



HAL
open science

Langues et mathématiques à l'école dans les cultures océaniques : étude exploratoire d'une pédagogie interculturelle en Nouvelle-Calédonie : approches anthropologiques et ethnomathématique

Gérard Lavigne

► **To cite this version:**

Gérard Lavigne. Langues et mathématiques à l'école dans les cultures océaniques : étude exploratoire d'une pédagogie interculturelle en Nouvelle-Calédonie : approches anthropologiques et ethnomathématique. Education. Université de la Nouvelle-Calédonie, 2012. Français. NNT : 2012NCAL0041 . tel-02967469

HAL Id: tel-02967469

<https://unc.hal.science/tel-02967469>

Submitted on 18 Jan 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL
open science

Langues et mathématiques à l'école dans les cultures océaniques : étude exploratoire d'une pédagogie interculturelle en Nouvelle-Calédonie : approches anthropologiques et ethnomathématique

Gérard Lavigne

► **To cite this version:**

Gérard Lavigne. Langues et mathématiques à l'école dans les cultures océaniques : étude exploratoire d'une pédagogie interculturelle en Nouvelle-Calédonie : approches anthropologiques et ethnomathématique. Education. Université de la Nouvelle-Calédonie, 2012. Français. NNT : 2012NCAL0041 . tel-02967469

HAL Id: tel-02967469

<https://hal-unc.archives-ouvertes.fr/tel-02967469>

Submitted on 15 Oct 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Université de la Nouvelle-Calédonie
École Doctorale du Pacifique (ED 469)
Centre des Nouvelles Études sur le Pacifique
Année 2012



**Langues et mathématiques à l'école
dans les cultures océaniques.**

**Étude exploratoire d'une pédagogie interculturelle
en Nouvelle-Calédonie.**

Approches anthropologiques et Ethnomathématique.

TOME 1

Thèse de Doctorat

en anthropologie sociale et culturelle

Dirigée par Bernard Rigo et codirigée par Jean-Claude Régnier

Présentée et soutenue publiquement le 14 novembre 2012

par Gérard LAVIGNE

Devant le jury composé de

Ubiratan D'Ambrosio : Professeur Émérite (Université de Sao Paulo, Brésil)

Henri Bonnel : Professeur des Universités (Université de la Nouvelle-Calédonie)

Jean-Claude Régnier : Professeur des Universités (Université Lyon II France)

Bernard Rigo : Professeur des Universités (Université de la Nouvelle-Calédonie)

Serge Tcherkézoff : Directeur d'Études (EHESS)

Gérard Vergnaud : Directeur de Recherches Émérite (CNRS, France).

Une de couverture :

Mandorles en sable coloré

Pirogue océanienne,

Motif de poterie Lapita avec mandorles insérées
dans des losanges imbriqués,

Chambranle kanak,

Photos de l'auteur

« ...Nous voulons non pas retourner vers le passé pour y rester, mais pour y puiser la force et les références capables de soutenir notre parole, dans le présent et pour l'avenir. Nos ancêtres ne sont pas les Gaulois ni des héritiers directs de Mozart, et pour participer à l'histoire, il nous faut d'abord être des hommes enracinés dans notre originalité fondamentale. Et pour nous ouvrir sur le monde moderne, il nous faut pouvoir inventer des formes nouvelles. C'est là, pour nous, le sens du discours politique. Il y a dans le peuple des ressources qu'il est important de prendre en compte pour que les projets de société proposés par le gouvernement fassent grandir les hommes à partir de ce qu'ils sont, au lieu de chercher systématiquement à les écraser... » (Tjibaou 1981, pp. 81-93)

À ma mère.

REMERCIEMENTS

Je voudrais, avant tout, remercier du fond du cœur tous les « vieux » et les « vieilles », les « anciens » du pays *Drehu* (Lifou) pour tout ce qu'ils ont bien voulu m'apprendre pendant les années durant lesquelles j'ai pleinement vécu dans leur pays. C'est cette vie - je ne dis pas expérience - à leur côté, au quotidien, qui m'a apporté les éléments nécessaires pour entreprendre et poursuivre ce travail. La connaissance que j'ai acquise - bien modeste encore - de leur pays m'a amené peu à peu à entreprendre cette réflexion pour permettre aux cultures kanak et océaniques d'avoir leur place dans l'école en Nouvelle-Calédonie, y compris en mathématiques. *Oleti atraqatr me föe.*

Si j'ai pu poursuivre cette recherche, dans le nord de la Grande Terre, en pays *Momawe*, je le leur dois entièrement. Je me dois aussi de remercier les parents des élèves du collège de Baganda, en pays *Yuanga*, pour les moments intenses que nous avons partagés. L'écoute et le partage ont toujours facilité les relations pour l'intérêt des enfants.

Mes sincères remerciements à Bernard Rigo qui a accepté spontanément de diriger cette étude alors que j'étais encore à une phase délicate de mon questionnement. Son soutien, son optimisme ont été une aide conséquente pour l'élaboration, l'évolution et la concrétisation de ma pensée dans ce travail.

Je tiens aussi à remercier Jean-Claude Régnier qui, après en avoir dirigé le début, suit maintenant cette nouvelle phase de l'entreprise mise en route en 2002. Son aide a été précieuse.

Un grand merci aux professeurs Ubiratan D'Ambrosio, Henri Bonnel, Serge Tcherkézoff et Gérard Vergnaud pour avoir accepté spontanément de faire partie du jury de cette thèse.

Ce travail n'en serait pas où il en est actuellement sans la présence et la disponibilité de Véronique Fillol, de Miren Pujo, de Patrice Godin, de Beniela Homboui, de René Jamey et leur regard éclairé pour les relectures, les corrections et les critiques constructives qu'ils ont bien voulu apporter et qui a permis d'enrichir la réflexion.

Mes remerciements aux collègues du CNEP pour les moments de partage.

Un merci tout particulier à André Helepue Wenhoua, (IEN), ancien directeur de l'ITFM, mais avant tout un grand frère kanak, rempli de sagesse, qui m'a indiqué où mettre les pieds, sur ce chemin, lors de ces périodes difficiles à l'époque.

Un grand merci à Patricia Gendron, Véronique Trompas et Gérard Malaussénat pour leur soutien et leur participation à la mise en place des premières formations sur l'enseignement des langues kanak et du conte à l'école pendant cette même époque.

Un merci spécial à Patrice Godin, compagnon de route, qui suit, accompagne questionne et corrige ma réflexion depuis longtemps, particulièrement, du point de vue anthropologique.

Un très grand merci à Jacques Vernaudon qui soutient, lui aussi, cette réflexion, entre autres du point de vue linguistique, ses conseils pertinents, ses corrections éclairées nous ont été très utiles.

Une grande pensée amicale à Philippe Missotte, compagnon de route de Jean-Marie Tjibaou, dont les conseils furent si souvent très appréciés.

Mes remerciements à Mehdi Farzad et Rémi Hess qui m'ont permis d'avancer dans cette aventure.

Je remercie Gisèle Vetticoz-Cristofini, IPR-IA de mathématiques, pour ses encouragements à la poursuite de cette recherche.

Mes remerciements s'adressent particulièrement à Michèle Durand-Roire, IPR-IA de mathématiques, qui a facilité la mise en place des formations « Ethnomathématique » et « Arts et Mathématiques » pour les professeurs de mathématiques du secondaire. Nos échanges de points de vue ont permis de faire avancer ma réflexion. Les questionnements des collègues « matheux », quant aux « spécificités culturelles kanak et océaniques » pour l'enseignement des mathématiques, ont aussi participé à cette construction.

Mes remerciements s'adressent, singulièrement, à Georges Chappaz qui, il y a longtemps à l'Université d'Aix-Marseille, m'a mis sur le chemin de l'école en Nouvelle-Calédonie et qui continue d'accompagner cette réflexion.

Un grand merci à Monique Lafont pour son soutien sans faille pour la continuité de cette aventure.

Mes sincères remerciements à Isabelle Nocus et Philippe Guimard de l'Université de Nantes, leur soutien et leurs encouragements ont été un grand réconfort.

Un merci spécial aux collègues kanak et océaniques des écoles maternelles des trois provinces, avec qui nous avons commencé les formations, dès 2004, trop souvent en pointillées, en ethnomathématique, sous l'égide de la DENC avec Marie-Hélène Hnamuko et Germaine Bishop. L'élaboration du chemin des formations s'est faite avec la participation active de ces

collègues pleins d'enthousiasme pour que cette approche se développe : Tila Ayrault, Truba Harper, Waone Duhnara, Johannes Gowe, Marie-Victoire Koroma, Julie Hmae, Jean Ajapuhnya, Denise Wangane, Copa Mataïka, Jeannette Xolawawa, Cingön Trolue, Annetterose Bwêêmârâ, Léonie Nimbayes, Audrey Zych. Mes remerciements aux locutrices et locuteurs de la province nord, intervenant(e)s de l'association *Mêrê a xé-ré*, pour leur adhésion forte à cette recherche. Leur questionnement du rapport de la culture kanak aux mathématiques a participé à l'évolution de ma réflexion. Merci du fond du cœur.

Grand merci au directeur de l'ASEE, de cette époque de foisonnement et de recherche, Billy Wapotro et aux collègues de tous les niveaux, sur le terrain aussi bien à Havila qu'à Baganda mais aussi à Do Neva, à Hnaizianu, à Taremen, à Eben Eza, à Poum et à Do Kamo.

Mes remerciements s'adressent à toute l'équipe de la Direction de l'Enseignement de Polynésie en la personne de son directeur, Christian Morhain et aussi Mirose Paia, responsable de la cellule Langues et Cultures Polynésiennes, ainsi que Noëlle Faahu-Vaki et Rufina Tetumu, Abel Teahua, Rahiti Buchin, et encore à Ernest Marchal, (IEN), chargé de l'enseignement des langues polynésiennes, Liane Letang (IEN), leur accueil, leur soutien, leurs conseils m'ont beaucoup apporté pour percevoir quelque peu l'univers polynésien. *M uruuru roa.*

Mes remerciements s'adressent aussi à l'Académie des Langues Kanak en la personne de son directeur, Weniko Ihage, de sa collaboratrice scientifique et technique Stéphanie Geneix-Rabault ainsi que les chargés de missions, Wejë Bae (*Iaai*), Taidro Taine (*Drehu*), Dora Waicane (*Nengone*), Eugénie Gouraya (*Drubea-Kapumë*), Annick Kasovimoin (*Xârâcùù*), Prosper Poédi (*Ajië-Arhö*), Anna Gonari et Iké Toutikian (*Paicî-Cèmuhi*), pour leur participation active aux corrections et à la finalisation du tableau de la numération dans les différentes langues kanak du pays.

Mes remerciements s'adressent au Proviseur du Lycée Agricole de la Nouvelle-Calédonie, Joseph Gestin, qui a permis que des actions de formation sur la relation arts et mathématiques puissent se tenir dans l'établissement en collaboration avec Lêdji Bellow-Lavigne, professeur d'Éducation Socioculturelle. Mes remerciements s'adressent aussi élèves du BEPA SAP de 2001 et du Bac Pro SMR de 2009 pour leur participation active dans les ateliers proposés.

Mes remerciements au Directeur de l'Enseignement, de la Formation, de l'Insertion et de la Jeunesse de la province nord, Victor Ankaïouliwa, pour les facilités accordées aussi bien dans

les classes que pour les formations. Il en est de même pour Solange Kavivioro-Ponidja, responsable de l'enseignement des langues kanak pour la côte-est de la province nord

Un merci particulier aux étudiants de l'Université de la Nouvelle-Calédonie du département Langues, Littératures et Sciences Humaines ainsi que de celui des Langues et Cultures Océaniques pour le co-apprentissage des mathématiques, des langues et des cultures.

Mes remerciements particuliers à ma femme pour sa patience, pendant ces moments d'écriture pas toujours faciles.

Je n'oublie pas, aujourd'hui, ces collégiens ou lycéens, du pays *Drehu* et du pays *Yuanga* qui, pour les premiers, m'ont souvent interpellé directement ou indirectement sur la question pédagogique. Concernant les seconds, les moments partagés, de même intensité, lors des différentes activités mises en place, aussi bien en « ateliers » qu'en classe, m'ont encouragé dans cette entreprise. Ensemble, nous avons tenté de poser quelques bases de réflexions pour apporter des éléments utiles pour les autres enfants kanak et océaniques de ce pays.

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS	5
SOMMAIRE	9
RÉSUMÉ	10
ABSTRACT	11
INTRODUCTION	12
PARTIE 1 - ÉTIOLOGIE DES DYSFONCTIONNEMENTS DE L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES EN NOUVELLE-CALÉDONIE	30
CHAPITRE 1 : EVOLUTION DÉMOGRAPHIQUE ET SITUATION SCOLAIRE	31
CHAPITRE 2 : LE PASSÉ ÉCLAIRE LE PRÉSENT : L'ÉCOLE D'HIER POUR COMPRENDRE L'ÉCOLE D'AUJOURD'HUI	60
PARTIE 2 - QUESTION CENTRALE, CADRE THÉORIQUE, ET CONCEPTS MIS EN ŒUVRE	109
INTRODUCTION	110
CHAPITRE 1 : DU TERRAIN À LA RÉFLEXION DIDACTIQUE	112
CHAPITRE 2 : 15 ANS DE SCOLARISATION POUR QUELS SAVOIRS MATHÉMATIQUES ?	144
CHAPITRE 3 : NORMES ET POSTURES INSTITUEES	190
CHAPITRE 4 : APPRENDRE AVEC L'AUTRE POUR COMPRENDRE	227
TABLE DES MATIÈRES	289

RÉSUMÉ

Avec l'Accord de Nouméa signé en 1998, la Nouvelle-Calédonie est entrée dans une ère nouvelle. La thématique de l'enseignement prend une dimension particulière, du fait du transfert des compétences de l'État au Pays, en particulier celui de l'enseignement primaire, dès 2000 et secondaire en 2012.

Depuis de nombreuses années, nous travaillons pour une école de la réussite des enfants de la Nouvelle-Calédonie, de tous les enfants issus de toutes les ethnies, en mettant en avant le contexte particulier qui est celui de leur environnement culturel et linguistique.

Les résultats des évaluations d'entrée en 6^{ème} montrent que, pour les onze années de 1998 à 2008, les enfants des provinces nord et îles arrivent au collège avec seulement en moyenne 31,7% des acquis fondamentaux en mathématiques contre 64% pour le niveau métropolitain. De plus, en regardant de près les résultats du baccalauréat, nous constatons que la population kanak et océanienne, composante majoritaire de la population de la Nouvelle-Calédonie se retrouve principalement dans les séries technologiques et professionnelles.

Il convient de s'interroger sur la place réservée à l'enfant kanak et océanien dans l'enseignement des mathématiques. Si l'on souhaite véritablement œuvrer pour la réussite de ces populations, il est possible de s'appuyer sur l'un des principes inscrits dans l'Accord de Nouméa, la prise en compte des réalités culturelles et linguistiques.

Les recherches en ethnomathématiques permettent de penser autrement l'enseignement des mathématiques. Toutes les cultures humaines se sont constitué un rapport particulier aux mathématiques. Notre regard anthropologique sur l'enseignement des mathématiques inscrit notre recherche dans le cadre interculturel. Il s'agit de prendre en compte cette dimension pour un enseignement pertinent des mathématiques qui s'appuierait sur ce qui fait sens pour l'enfant et non pas seulement sur ce qui fait sens pour l'enseignant.

Mots-clés : Nouvelle-Calédonie, enseignement, mathématiques, géométrie, ethnomathématique, intelligences multiples, interculturalité.

ABSTRACT

Since the Noumea Agreement was signed in 1998, New Caledonia has entered a new era. Education is taking a turn with the country taking in its hands the management – formerly in the hands of the French state – of primary and secondary education respectively in 2000 and 2012.

For a few years now, we have been working towards academic achievement for the children in New Caledonia, all the children from all ethnicities, by putting forward the specific context of their cultural and linguistic environment.

The assessments at the end of primary school reveal that, in the last ten years, the children living in the Island Province and the Northern Province enter secondary education with an average score of 31.7% for basic knowledge in mathematics, whereas French metropolitan children score 64%. Furthermore, if we look closely at the *Baccalauréat* (end of secondary school exam) results, we can notice that Oceanic and Melanesian children, who constitute the big majority of students, follow mostly vocational or technological curricula.

It seems therefore reasonable to question the teaching of mathematics as regards its place for Melanesian and Oceanic children. If we are to lead them to academic achievement, then we can rely on one of the principles of the Noumea Agreement which reads : “[We must] take into account the cultural and linguistic reality”.

New research in the field of mathematics gives us the opportunity of thinking the teaching of mathematics differently. All human cultures have had they own rapport to mathematics, and our anthropological approach to the teaching of mathematics is part and parcel of the cultural frame. By taking this dimension into account, we are designing a relevant method for the teaching of mathematics in this country because it relies on what makes sense to the student, not, only, to the teacher.

Key words: New Caledonia, education, mathematics, geometry, ethnomathematics, multiple intelligences, interculturality.

INTRODUCTION

Le 4 mai 1989, Jean-Marie Tjibaou et Yéwéné Yéwéné, les deux leaders emblématiques de l'Union Calédonienne, parti indépendantiste kanak, sont assassinés à Ouvéa, lors de la cérémonie du deuil des victimes de la « Grotte de *Goshanah* ». Le 5 mai 1998, neuf années plus tard, « les accords sur la Nouvelle-Calédonie », dont « l'Accord de Nouméa » sont signés entre le Gouvernement Français, le Rassemblement pour la Calédonie dans la République (RPCR) et le Front de Libération Nationale Kanak et Socialiste (FLNKS). Après de nombreux statuts consécutifs, celui-ci mettait fin au statut de Territoire d'Outre-mer (TOM) de la Nouvelle-Calédonie, pour placer la nouvelle entité *sui generis* « Nouvelle-Calédonie » sur la voie de l'émancipation politique. Entre-temps, les « accords de Matignon-Oudinot », signés en 1989, avaient mis en place les trois provinces, dont deux sont indépendantistes.

Les cinq articles du préambule de l'Accord de Nouméa, signé en 1998, sont consacrés à la colonisation et au préjudice subi par le peuple autochtone du pays appelé *New-Caledonia* par James Cook, le 2 septembre 1774. Il est fait référence à la

« Grande Terre et les Îles habitées par des hommes et des femmes qui ont été dénommés Kanak. Ils avaient développé une civilisation propre, avec ses traditions, ses langues, la coutume organisait le champ social et politique. Leur culture et leur imaginaire s'exprimaient dans diverses formes de création. »

Ainsi la loi organique qui va définir le fonctionnement de cette nouvelle entité dans la République Française, contient *a priori*, des éléments en contradiction avec le principe souverain de celle-ci, d'une République Une et Indivisible. La Nouvelle-Calédonie aurait la possibilité de devenir une entité particulière susceptible de définir elle-même son avenir par un référendum prévu, normalement, dans un temps compris entre 2014 et 2022, avec, entre-temps une rétrocession progressive de certaines de toutes les compétences non-régaliennes .

Déjà en 1988, les Accords de Matignon devaient œuvrer pour le « rééquilibrage économique » entre les provinces, la province sud ayant été fortement développée au détriment des provinces nord et îles. Si le maître mot d'avenir, synonyme de paix sociale, est bien le développement économique, peu de cas est fait de la formation des hommes susceptibles de participer à ce développement.

En pratique, il y a eu des efforts importants en faveur de la démocratisation de l'accès à l'école, en revanche, on ne peut pas faire le même constat du point de vue des changements de

pratiques pédagogiques. Il en est de même pour l'enseignement primaire, transféré en 2000, et dont la compétence provinciale ne préconisait pas le « contrôle pédagogique ». Ainsi, à ce jour, malgré des compétences renforcées pour les provinces, le transfert des compétences du premier degré s'est accompagné d'une complexité dans sa gestion pour la DENC et le contrôle pédagogique, alors que les provinces doivent, elles, continuer à prendre en compte, seulement, les particularités linguistiques et culturelles.

À l'heure du transfert des compétences du second degré, la perspective d'une autre école pour le pays se pose toujours avec la même acuité. S'il s'agit, en effet de par la nouvelle loi organique, de préparer un pays nouveau avec l'ensemble de la population calédonienne, il s'agit de savoir quelle école penser, puis construire, en Nouvelle-Calédonie pour permettre cet avenir de paix et d'harmonie dont on parle tant. Le champ éducatif est clairement pressenti dans notre analyse. La question est, en soi, beaucoup trop large pour espérer apporter des éléments de réponses conséquents. La recherche dans laquelle nous nous sommes impliqués prend en considération l'enseignement scientifique dispensé en Nouvelle-Calédonie, en prenant appui sur celui des mathématiques et de la géométrie, en particulier.

La réflexion sur l'enseignement en Nouvelle-Calédonie a toujours tourné autour de la question linguistique. La langue n'est pas seulement un moyen de communication, elle est aussi véhicule culturel et d'apprentissage. L'éducation contribue à cet apprentissage à travers l'activité langagière. Certes, les Kanak¹ qui n'avaient aucune utilité de ce métalangage scientifique pour les besoins du développement de leur société, n'ont pas construit, dans leurs langues, ces concepts scientifiques dont l'apanage ne reviendrait qu'aux Français et à la langue française dans le discours colonial. Ceci ne veut pas dire non plus qu'il n'y pas dans les langues kanak de concepts scientifiques. Même si les « mots savants » n'existent pas en tant que tels, cela ne veut pas dire que des concepts fondamentaux en mathématiques ne sont pas contenus dans la culture. Le métalangage mathématique n'a pas constitué un élément du développement des langues et des cultures kanak et océaniques, toutefois des concepts mathématiques ont été développés par ces cultures.

Le fait colonial qui a nié les langues kanak pendant plus d'un siècle, en les interdisant et en les dévalorisant, n'a pas permis un travail en profondeur sur elles. Leur connaissance est encore très insuffisante pour affirmer quoi que ce soit dans ce domaine. Un champ important serait susceptible de s'ouvrir pour faire « travailler les langues » sur elles-mêmes et produire

¹ Nous utilisons le terme « kanak » invariable en genre et en nombre conformément au préambule de l'accord de Nouméa.

ce dont l'École devrait avoir besoin pour l'avenir des enfants à qui elle s'adresse. Ce champ de réflexion de la prise en compte de la langue maternelle des enfants pour l'enseignement des mathématiques commence à être investi par des plus jeunes, puisque Richard Waminya a soutenu sa thèse en 2011 allant dans ce sens. Il ouvre un chemin en tant que frère aîné kanak pour des plus jeunes.

1. Mes premières expériences d'enseignement, mes questionnements, mes hypothèses.

Entré à l'Université de Provence en 1974, dans le cadre de la formation professionnelle, j'ai obtenu le DEUG Science et Structure de la Matière en 1975, pour poursuivre en Maîtrise Électronique, Électrotechnique et Automatique (EEA). J'ai découvert une première idée de la recherche grâce à des universitaires comme Georges Chappaz et à l'équipe des physiciens de l'Université d'Aix-Marseille I, qui me permettaient de préparer le Certificat d'Histoire des Faits et des Idées Scientifiques dans le cadre duquel j'ai présenté - en 1978 - un mémoire de maîtrise sur « l'histoire et la mise en place de l'enseignement en Nouvelle-Calédonie : période de 1853 à 1868 », ceci amorçait une réflexion sur les relations entre la culture et l'école : culture/acculturation, école/culture, mathématique/culture.

Les recherches que j'ai entreprises, en particulier, aux Archives d'Aix en Provence ou à la Bibliothèque Nationale de Paris m'ont apporté un éclairage nouveau sur la réalité scolaire en Nouvelle-Calédonie. Je me suis passionné pour le sujet si bien que dès mon retour, en mars 1978, j'ai commencé à découvrir l'enseignement par l'enseignement privé en Nouvelle-Calédonie, en entrant au collège du Sacré-Cœur, à Bourail, de la Direction de l'Enseignement Catholique (DEC). J'avais eu en charge une classe de seconde en mathématiques et en physique, et des élèves de toutes ethnies, européennes, kanak et océaniques. Au fur et à mesure, j'ai commencé à m'interroger sur la perception qu'avaient les élèves de mon discours - que je cadrais le plus scientifique possible - par rapport à leur « bagage », en ayant toujours pris la précaution d'une évaluation diagnostique dès la rentrée. Qu'est-ce qui pouvait bien se passer dans leur tête quand je leur parlais d'atomes, d'électrons, de structure de la matière, de « vecteurs indépendants² », voire de discriminants et autres espaces vectoriels ? L'expérience bouraillaise fut pour moi le moment de la prise de conscience sur le terrain de la nature de l'enseignement en Nouvelle-Calédonie et particulièrement de l'enseignement scientifique.

² Que le discours vectoriel appelle aussi « famille de vecteurs libres »

J'ai quitté la DEC et Bourail - avec son excellent vivier pluriethnique - pour connaître l'Alliance Scolaire de l'Église Évangélique, en septembre 1981, pour aller au collège de Havila à Lifou. Le milieu était tout à fait différent : essentiellement kanak et homogène linguistiquement.

Je pressentais un intérêt pour une pédagogie centrée sur l'élève, pour mettre l'accent sur l'observation de l'élève dans sa démarche d'apprentissage. Havila fut le temps de la remise en question de ma pratique pédagogique quant au décalage de l'enseignement que je prodiguais en essayant d'être au plus près des exigences des programmes et de ce que je pensais être une pratique pédagogique « la plus scientifique » possible.

Par la suite, à la demande du conseiller de Gouvernement André Gopéa, j'ai quitté momentanément l'Alliance Scolaire - de 1982 à 1984 - pour aller travailler au Conseil de Gouvernement, présidé par Jean-Marie Tjibaou, comme chargé de l'enseignement secondaire. Ma mission était de contribuer à la mise en place de nouvelles orientations spécifiquement calédoniennes prenant en compte les réalités culturelles et linguistiques. En juin 1983, lors des États Généraux du Développement, pour le Cabinet du Conseiller chargé de l'Enseignement, présidés par M. le Haut-commissaire Christian Nucci, j'avais fait la proposition suivante :

« La langue étant le véhicule de la culture, il importe, dans les milieux homogènes, de conforter l'enfant dans sa langue, sa culture, de développer l'accueil en 1ère année et l'étendre aux autres années de maternelle, puis de fixer la langue par l'apprentissage de la lecture et de l'écriture et d'introduire l'enseignement du Français en Langue Seconde ».

Elle est restée au stade de proposition. J'ai poursuivi mon questionnement du fait que par les fortes oppositions rencontrées à cette époque, je me suis aperçu de la nécessité d'une réflexion scientifique, d'une modélisation pour la création d'outils en vue de la conceptualisation linguistique et culturelle. Ce fut le temps du regard politique sur l'enseignement en Nouvelle-Calédonie, et le début de l'analyse des résultats scolaires.

J'ai réintégré l'ASEE en 1984 au collège de Havila. Le constat restait le même. En arrivant au lycée, nécessairement à Nouméa à l'époque, ces jeunes kanak rencontraient beaucoup de difficultés pour arriver en terminale et réussir le bac. Pourquoi ce découragement, cet échec, alors que nous pensions les former, au mieux, pour réussir ? Pour chercher à en comprendre les causes, je suis allé au lycée Do Kamo en 1989, pour y enseigner les mathématiques en seconde, en BEP et en 1ère S. Les arguments les plus importants, pour expliquer cet échec, portaient sur le fait que ces jeunes se devaient de quitter le cocon familial et culturel dans

lequel ils étaient baignés jusqu'à cette rupture importante qui les amenaient en internat, à Nouméa. Même si le choc est d'importance, il ne suffit pas, en soi, pour justifier en classe, et nous le vérifions à ce moment-là, de ces « manques des fondamentaux scolaires » que nous constatons au lycée. Pourtant, nous pensions avoir fait ce qu'il fallait au collège.

Parallèlement, je me suis beaucoup plus investi dans la « Commission Sciences ». En effet, depuis de nombreuses années, l'Alliance Scolaire avait mis en place une structure de commissions par matières³, dont la « Commission Sciences », rassemblant les enseignants de cette discipline ou groupe de disciplines avec pour charge de réfléchir sur l'enseignement et de faire des propositions concrètes pour faire avancer les choses. Toutefois, les discussions concernaient plus la forme que le fond, peu de textes émanaient de la commission, mise à part une tentative d'un bulletin interne, « Avancées » dans lequel peu d'enseignants scientifiques se sont investis. Le problème est resté d'actualité ; en effet, « RACINE CARREE »⁴, bulletin de réflexions sur l'enseignement des sciences que j'ai créé et que j'ai animé depuis mars 1994, - jusqu'à mon départ pour la province nord en 1995 -, dans le cadre de l'Animation Pédagogique Scientifique, n'a pas, non plus, vu beaucoup de participations de la part des enseignants scientifiques.

Mon expérience de collège et de lycée m'a conduit à envisager de poursuivre la réflexion sur la question pédagogique dans le cadre de l'Animation Pédagogique. J'ai alors commencé à structurer l'observation du terrain, en mettant en place les Brevets Blancs de juillet pour les classes de 3^{ème}, en travaillant sur les résultats des élèves de seconde, en mettant en place un test pour les classes de sixième en mathématiques et en biologie. La mise en évidence de ce que nous avons constaté à Lifou sur le déphasage entre l'enseignement scientifique et la réalité culturelle prenait un peu plus de corps, sans pour autant devenir plus explicite. L'Animation Pédagogique fut le moment de l'organisation et de la recherche d'éléments susceptibles d'apporter des éclairages à mon questionnement.

Ceci m'a amené, en novembre 1994, à aller suivre au Collège Coopératif de Paris les séminaires du groupe « tiers-monde », afin de préparer, écrire et soutenir une monographie en janvier 1995. Ceci constituait la première étape de la recherche-action dans laquelle je m'étais engagé.

³ La Commission Histoire-Géographie de l'ASEE est à l'origine des nouveaux manuels dans ces disciplines.

⁴ Annexe 1. Bulletin « Racine Carrée » n°1

En milieu d'année 1995, j'ai postulé, en accord avec ma direction, pour le poste de responsable de l'Évaluation et de la Prospective, poste encore inoccupé à la Direction de l'Enseignement, de la Formation Professionnelle et de l'Insertion (DEFI) de la province nord⁵. Il s'agissait, entre autres, de mettre en place un plan d'actions et de suivi pour la prise en compte des réalités culturelles et linguistiques dans la pratique pédagogique des enseignants du primaire, compétence de la province, après un bilan des actions menées, en la matière, depuis la provincialisation en 1989, notamment, le plan « PHAX », acronyme des langues principales ou groupe de langues, de la province nord : *Paicï, Hoot Ma Waap, Ajië, Xârâcùù*. Quelques mois plus tard, en mai 1996, j'ai été nommé au poste de Directeur de la DEFI.

Cette nouvelle fonction m'a permis, malgré la « charge » administrative, d'avoir des contacts beaucoup plus fréquents et plus étroits sur la question pédagogique avec les directeurs et les enseignants de l'école primaire publique. Ce fut le moment du regard administratif sur l'école calédonienne.

En février 1998, je suis revenu à l'ASEE pour reprendre l'enseignement des mathématiques au collège de Baganda, dans la commune de Kaala-Gomen, en province nord. Le milieu est encore différent : diverses langues kanak de l'aire culturelle *Hoot Ma Waap* côtoyaient le français calédonien des enfants du nord.

Ce fut le moment de l'opérationnalisation du concept d'ethnomathématique. Les enfants entrant au collège ont, en général, des connaissances très insuffisantes en mathématiques et en géométrie en particulier. Mes évaluations personnelles recoupaient celles au niveau national. Il s'agissait de penser autrement l'enseignement des mathématiques et de la géométrie afin que ces enfants deviennent, eux-mêmes, acteurs de la construction de leur savoir. La question qui se pose est de savoir qu'elle est leur place dans l'enseignement des mathématiques et de la géométrie en particulier. Autrement dit, quelle devrait être la pratique d'un enseignant scientifique - ayant sa culture propre, ses sensibilités -, pour que ces enfants, dont la langue première n'est pas majoritairement le français de l'école, et qui ont, eux aussi, leur culture propre (différente, notamment, de celle de l'enseignant de mathématiques et de celle véhiculée par l'école), leur sensibilité, puissent changer leur perception sur les mathématiques différent de celui qu'ils ont le plus souvent : « *c'est difficile* », « *on n'y comprend rien* », « *on est nul* »... L'objectif est de les mettre dans une autre posture vis-à-vis de cette discipline et

⁵ Annexe 2. Préambule de l'Accord de Nouméa et des éléments de présentation de la province nord

ainsi, les amener à s'ouvrir, entre autres, aux apprentissages mathématiques. La géométrie est particulièrement ciblée, car, parent pauvre de l'enseignement, elle nous paraît essentielle à l'acquisition des fondamentaux du raisonnement. Baganda fut le moment de la mise en pratique des idées que nous développons en nous appuyant sur les compétences développées par la culture.

Il s'agissait de mener une réflexion en profondeur, afin de cesser de s'appesantir sur l'échec scolaire des enfants kanak et océaniens - représentant, toutefois, la majorité de la population scolaire calédonienne -, afin « *d'œuvrer pour la réussite des enfants de la Nouvelle-Calédonie* », en considérant qu'ils sont des enfants en développement, porteurs d'une langue, d'une culture, de sensibilités, d'acquis spécifiques qui font qu'ils ne sont pas des enfants de Saint-Cloud ou de Tours, mais des enfants du Pacifique, de l'Océanie, de la Nouvelle-Calédonie et de la province nord spécifiquement.

Nous n'entrerons pas dans une analyse sociologique de l'école et de son environnement, mais nous soulignons que malgré les graves tensions sociales qui ont marqué la période des « événements » de 1984 à 1988 et dont l'une des origines était la négation de la réalité culturelle et linguistique du pays au sein de l'école⁶, cette dichotomie perdurait et se reproduisait.

L'exclusion scolaire de la population kanak est sans cesse ressassée pour toujours aboutir au même postulat qui semble inéluctable : les jeunes kanak ne réussissent pas, parce qu'ils n'ont pas su maîtriser la langue française au cours de leur cursus scolaire, parce qu'ils ne travaillent pas, parce que les parents ne s'en occupent pas. Ce flot de représentations négatives atteint directement le concept de soi. Les représentations générales ou instituées y contribuent fortement. Il faudrait considérer que cet état de fait serait à intégrer dans la situation dite « normale » et qu'il serait d'ailleurs de la seule responsabilité de la population kanak de ne pas réussir. L'école, pour sa part, est comme elle est, et ne pourrait pas être autrement. C'est de cet « autrement » dont il s'agit pour nous. Dans cette école, certains auteurs développent qu'il faudrait enseigner « autrement » les mathématiques. C'est justement cet « autrement enseigné » qui devrait être la norme au sein même de l'école française. Déjà les questions se posent, en France, depuis des années, quant à la nature élitiste de l'école française. Ces discours n'investissent pas les institutions scolaires calédoniennes pour lesquelles l'école

⁶ La mise en place des Écoles Populaires Kanak (EPK) en fut un indicateur conséquent.

française ne peut pas être tenue pour responsable de la situation des enfants kanak et océaniens.

L'école française reproduite en Nouvelle-Calédonie est une école idéalisée. Les débats, les rapports officiels du Haut Conseil de l'Éducation (HCE) voire du Ministère de l'Éducation lui-même qui animent en permanence l'école en France n'atteignent pas les côtes de la Nouvelle-Calédonie. Par exemple, en 2011, le directeur de l'enseignement de la Nouvelle-Calédonie, J. Briand fut licencié pour avoir dit dans un article intitulé

« Notre école va très mal »,

« Notre école primaire ne va pas bien. Ses résultats aussi faibles que disparates incitent à une prise de conscience, à la veille du transfert de l'enseignement secondaire. »⁷

Il y a lieu de réfléchir sur les conclusions de R. Bastide :

« les changements pour réussir [...] doivent se faire dans la direction où les ancêtres ont déjà travaillé »
(cité par Belloncle 1993, pp. 5-16)

et sur la formule de Jean-Marie Tjibaou pour « *suivre le chemin des aînés* ». Il s'agirait alors de mettre en place une véritable politique éducative prenant en compte la réalité et la diversité linguistique, culturelle et sociale des enfants dont l'enseignement a la charge. Ne serait-ce pas là, du reste, le propre des orientations pédagogiques des Instructions Officielles ? Mais, comme le souligne Claude Lévi-Strauss (1993, p. 20) :

« ...on refuse d'admettre le fait même de la diversité culturelle ; on préfère rejeter hors de la culture, dans la nature, tout ce qui ne se conforme pas à la norme dans laquelle on vit ... »

Le terme est jeté ; il s'agit bien de « norme ». Le système éducatif en place répond à des normes déterminées et élaborées aux antipodes du pays kanak. Les incidences des applications *stricto sensu* de ces normes lorsqu'il s'agit d'éducation, de formation, de développement des intelligences, dont le maître mot devrait être « pédagogie » et non « idéologie », devraient être des préoccupations majeures.

Pour aller dans le sens des directives du Ministère de l'Éducation Nationale qui incitent à mener une « *pédagogie centrée sur l'enfant* », il conviendrait de donner à ces directives - pour qu'elles ne restent pas qu'une simple formule - toute la dimension qu'elles méritent : considérer l'enfant au cœur du système pédagogique, c'est prendre en compte tout ce qui fait qu'il est un enfant. C'est prendre en compte la réalité de la diversité culturelle non plus

⁷ <http://www.lnc.nc/article/societe/jacques-briand-%C2%AB-notre-ecole-va-tres-mal-%C2%BB>

en termes d'opposition mais en termes de complémentarité, d'enrichissement. La formule de Chesterton, reprise par Bureau et De Saivre, Camilleri et Meirieu devient un postulat en situation multiculturelle :

« Pour enseigner les mathématiques à John, il faut connaître John tout autant que les mathématiques. »
(Meirieu⁸)

Ces enfants ont des savoirs non scolaires, développés par leur culture, mais qui,

« ont été totalement ignorés par l'école, et même reniés » (Dasen *in* Bureau & De Saivre 1988 p. 134).

Et cela est toujours d'actualité en Nouvelle-Calédonie. Il conviendrait

« de les étudier plus à fond, de les revaloriser, pour diminuer la coupure entre l'école et son milieu. Ces savoirs pourraient servir de base de départ pour un enseignement plus approprié, avant d'être complétés par un entraînement à la généralisation ... » (*Id.* p. 134)

L'enfant considéré comme porteur d'une langue et d'une culture spécifiques, - vivant dans un environnement spécifique, avec ses prérequis spécifiques développés par la culture dans laquelle il est plongé depuis sa naissance - devrait donc être l'élément de référence du pédagogue. Celui-ci pourrait développer une pédagogie de production et non plus de reproduction. Ainsi,

« la richesse et l'audace de l'invention esthétique des Mélanésiens, leur talent pour intégrer dans la vie sociale les produits les plus obscurs de l'activité inconsciente de l'esprit... » (Lévi-Strauss 1993, p. 49)

prendraient la place et la dimension qu'elles méritent dans l'école tout en répondant, en partie, à la question de Jean-Marie Tjibaou :

« Comment composer avec ce bouleversement, rester nous-mêmes en étant à l'aise dans ce nouveau cadre, tel est notre problème. » (Bensa & Wittersheim 1996, p. 158)

Pour tenter de comprendre quelque peu la posture de l'enseignant, il nous fallait décentrer notre regard. Observer la pratique pédagogique, non plus à partir du cours institué du professeur, du côté du savoir, mais à partir de l'apprenant. En situation multiculturelle, cela prend un sens particulier. Déjà, dans le triangle didactique, l'élève est le tiers-exclus, mais en situation diglossique, il l'est doublement, alors que les questions de son rapport au savoir, de son mode de pensée, de son mode d'apprentissage devraient être prépondérantes.

⁸ <http://www.meirieu.com/DICTIONNAIRE/connaitre.htm>

L'anthropologie sociale et culturelle ouvre une voie fonctionnelle pour commencer à répondre à ces questions. Commencer à y répondre, car en matière de pédagogie nul ne peut dire « *je sais !* », cela se saurait. On ne peut pas non plus affirmer, à l'instar de Socrate :

« tout ce que je sais c'est que je ne sais rien »,

qui semble, aujourd'hui, présomptueux par excès de modestie, nous dirions plutôt « *je sais que je suis toujours en train d'apprendre* ». La citation de Bachelard⁹

« Qui ne continue pas à apprendre est indigne d'enseigner »

devient un second postulat en matière d'enseignement.

L'ouverture du champ des possibles, par l'entrée anthropologique devient conséquente. Des concepts peu usités dans le discours scolaire : interculturel, ethnomathématique, intelligences multiples et estime de soi, font leur entrée en positif pour un autre rapport au savoir, aux connaissances.

À la question de l'« échec scolaire calédonien » sans cesse posée sur la table des négociations, les propositions de réponses pour apporter des éléments de remédiation sont à peine appliquées. Ce fut le cas, notamment, des États Généraux du Développement et la « *Commission de réflexion sur l'adaptation du système éducatif en Nouvelle-Calédonie* » qui s'est réunie à Nouméa en juillet 1982, ou du colloque « *Pour une école de la réussite* » qui s'est tenu au Centre Culturel Tjibaou les 15 et 16 novembre 2002 ou encore, très récemment, du Grand Débat sur l'école calédonienne de mai à fin septembre 2010.

Parmi les nombreuses explications avancées de l'échec scolaire, on trouve, désormais, la responsabilité des parents. Le Miroir du Grand Débat sur l'École calédonienne fait état de l'accent qui est mis

« sur les insuffisances éducatives de certains parents¹⁰. On insiste sur le fait que la motivation et l'efficacité du travail scolaire s'entretiennent tout au long de la scolarité avec des parents qui doivent être présents aussi bien à la maison qu'à l'école. Ces parents doivent veiller au bon déroulement des études de leurs enfants, les accompagner en prônant un discours positif sur l'École. » (Commission du Grand Débat sur l'avenir de l'École calédonienne 2011, p. 60)

Pourtant, ces parents du nord et des îles envoient leurs enfants à Nouméa pour leur « réussite scolaire » parce que le système y a mis en place tous les éléments fonctionnels aussi bien en

⁹ <http://www.evene.fr/tout/qui-ne-continue-pas-a-apprendre-est-indigne-d-enseigner>

¹⁰ Nous soulignons. Il apparaît implicitement que ces parents qui ont des insuffisances éducatives sont ceux dont les enfants ne réussissent pas dans l'École calédonienne.

matière pédagogique qu'en infrastructures. Les équipements des établissements scolaires de *Brousse* ne sont en rien comparables à ceux de Nouméa. Pour la question des résultats scolaires, le document du Vice-Rectorat de Nouméa de 2008 montre, en substance que « *plus on s'éloigne de la capitale moins les résultats sont bons* ». Ceci devient chez les parents du nord et des îles « *plus on se rapproche de Nouméa plus les résultats sont bons* » et les incitent à y envoyer leurs enfants.

Pour lire « l'Autre positivement », il faut partir de ce qu'il est. La réussite prend appui directement sur ce qu'il est, notamment, au travers de sa langue et de sa culture, de son environnement. Alors la réussite en mathématiques prend une autre couleur. La pratique pédagogique, pensée sous l'angle de l'anthropologie culturelle, change de forme. Ce n'est plus le cours institué de l'enseignant qui détient « tout » le savoir mathématique, et dont la dévolution est installée dans le cadre de la « *méthode de la définition* », mais c'est donner du pouvoir à l'enfant pour qu'il s'approprie les concepts mathématiques, non plus en rupture avec sa culture, mais en complémentarité de celle-ci. En quelque sorte, la culture s'enrichit des mathématiques – dont la lecture de l'environnement culturel et naturel en permet l'extraction – et inversement, les mathématiques s'enrichissent de l'apport culturel. Alors, nous nous trouvons en véritable situation d'échanges, de partages interculturels.

Chacun de ces concepts, nouveaux à l'école en Nouvelle-Calédonie, tresse un fil directeur dont l'ensemble construit notre cadre théorique.

Pour lever le doute « provisoire » nous avons eu l'opportunité de participer à quelques colloques, séminaires ou symposiums internationaux¹¹ et de confronter nos idées avec celles d'autres chercheurs. Rares sont, en effet, dans le monde francophone les chercheurs qui associent didactique des mathématiques et culture. Nous nous sommes souvent retrouvé bien seul avec notre problématique, dans ces moments de partage, mais vite réconforté par les encouragements à poursuivre dans cette voie.

Il convient aussi de citer notre participation aux « Doctoriales » calédoniennes - et polynésiennes, pour 2012 – pendant ces quatre dernières années.

¹¹ Ainsi, nous avons participé à Recife au Brésil en 2008 au colloque international SIPEMAT marqué par la rencontre, entre autres, avec une ethnomathématicienne brésilienne, Gelsa Knijnik, puis en 2009 à Lille au symposium international « École et Culture » et la rencontre avec Gérard Vergnaud, et en février 2012 le colloque international de Genève, Espace Mathématique Francophone qui rassemblait plus de deux cents chercheurs en didactique des mathématiques. Des moments de partage et d'échanges importants avec des « matheux ». Entre temps, dans le cadre ECOLPOM, nous avons aussi apporté notre modeste contribution aux colloques de 2007 et 2009 à Nouméa, puis 2011 à Papeete. Des moments importants d'échanges et de partage avec la « culture ». Nous y avons, à chaque fois, présenté une communication.

Grâce à l'aimable invitation de la direction de l'Enseignement Primaire représenté par son directeur, M. Christian Morhain, et à la participation de la cellule Langue et Cultures Polynésiennes (LCP) avec Mirose Paia, linguiste et responsable de la cellule et Ernest Marchal, IEN, responsable de l'enseignement des langues polynésiennes, nous avons commencé un travail de réflexion sur cette problématique en Polynésie Française.

Ces échanges très fructueux nous ont permis de continuer le travail entrepris pour arriver en phase d'écriture de cette thèse.

2. *Présentation des chapitres de la thèse.*

Ce travail s'inscrit dans la suite de la recherche-action entreprise concrètement depuis 1994 et consiste dans un premier temps à faire le point sur la question scolaire en Nouvelle-Calédonie, à l'orée d'une ère institutionnelle nouvelle. Pour suivre la pensée de J.M. Tjibaou, (Bensa & Wittersheim 1996) nous interrogerons le passé, à chaque fois que cela sera nécessaire, non pas

« pour y rester, mais pour y puiser la force et les références nécessaires »,

pour aller de l'avant sur cette question sensible et peu traitée dans le fond. Ces incursions vers le passé, comme le proposait J.M. Tjibaou¹², sont non seulement nécessaires, mais fondamentales pour comprendre le présent héritier du passé et envisager un futur qui se construit dans cet immédiat.

L'ensemble de notre réflexion est organisée en trois parties.

La première partie, sur deux chapitres, consistera à se faire une idée précise de la population calédonienne et des résultats scolaires. Les débats sur la nature de la population calédonienne et de sa population scolaire sont souvent sujets à discussion. Nous avons entrepris une analyse de l'évolution de la population du pays que nous développons dans le chapitre 1 de la première partie.

La présentation systématique de résultats globalisés ne permet pas de se faire une idée précise de la situation scolaire. Les résultats détaillés, développés dans le deuxième chapitre, montrent que même si le nombre des bacheliers kanak augmente dans le temps d'une part, il n'augmente pas dans une proportion identique à celui de leurs homologues européens et d'autre part, ces résultats ne sont pas en relation « conforme » avec la population dont ils sont

¹² Annexe 3. Revue ethnique : entretien de J.F. Dupon avec Jean-Marie Tjibaou.

issus : majoritaires en primaire et au collège, les élèves kanak et océaniens deviennent particulièrement minoritaires en fin du cursus scolaire. Enfin, la détermination des séries de réussite, au sens donné par l'école française, met en évidence une forte présence dans les séries professionnelles STI et surtout STT, pour une faible représentation dans les séries générales ES, L ou S.

La seconde partie composée de cinq chapitres, permettra de développer, dans le premier, un aperçu de la pratique pédagogique de cet enseignement en Nouvelle-Calédonie, qui montre d'une part, qu'il est en tout point conforme à celui développé en France et que d'autre part, les collégiens kanak et océaniens, de la province nord, arrivent à l'entrée du lycée avec des insuffisances conséquentes dans les fondamentaux en français et en mathématiques. La sortie précoce des lycéens kanak et océaniens dès la classe de seconde, et leur orientation importante dans les séries professionnelles du baccalauréat, amène la majorité kanak et océanienne de la population scolaire à être minorée en fin de cursus, et à se présenter, à la porte des universités ou des concours, avec un bagage conceptuel qui ne leur permet pas d'y réussir.

De ce constat, sujet médiatique régulièrement et différemment traité selon les sensibilités des uns et des autres, se dégage le sujet de recherche qui pose une problématique questionnant la place de l'enfant kanak et océanien dans l'enseignement des mathématiques et de la géométrie en particulier. Le regard que nous portons sur l'école calédonienne et son enseignement scientifique est celui de l'interculturalité. Il nous a fallu opérer une rupture épistémologique quant à notre posture vis-à-vis de notre enseignement, non plus centré sur les savoirs, pour partir de l'enfant kanak et océanien qui voit ces savoirs mathématiques présentés sur le tableau afin de les recopier sur son cahier et les apprendre. Que voit-il ? Qu'apprend-t-il ? Que comprend-il ? Quel rapport aux savoirs mathématiques peut-il se constituer à partir de ces « *savoirs de papier* » le plus souvent extraits des manuels scolaires ?

Le champ de notre recherche est celui de l'anthropologie sociale et culturelle qui permet la mobilisation de concepts peu utilisés dans les recherches concernant l'enseignement de mathématiques. Le fil d'Ariane de la recherche est celui de la pédagogie interculturelle, au sens de Bruner, Abdallah-Preteuille ou de Ouellet, entre autres, du fait que la population scolaire est le reflet d'une diversité ethnique qu'il convient de prendre en compte et non pas de globaliser sous un chapeau factice d'unité linguistique française.

L'analyse de l'évolution de la population calédonienne au travers des différents recensements montre une importante présence d' « Océaniens ». Ainsi, dans la note de synthèse du dernier recensement de la population en 2009, (Broustet & Rivoilan 2011), on pouvait constater que :

« trois habitants sur quatre sont nés en Nouvelle-Calédonie. Deux sur cinq appartiennent à la communauté kanak. »

Ceci indique clairement l'importance de la population dont les références culturelles ne sont pas celles véhiculées par l'école en Nouvelle-Calédonie. Il s'agit de travailler sur ce décalage culturel, institué dans l'école, entre l'enseignant - fut-il, du reste, lui-même kanak ou océanien - et l'enfant kanak et océanien. Il constitue, à notre analyse, un obstacle épistémologique important quant à la possibilité de l'enfant de se questionner sur ce qu'il « apprend » dans cette discipline qui lui est « transmise » dans une langue dont il ne maîtrise pas tous les éléments et quant à l'implicite de la langue des mathématiques.

L'obstacle épistémologique que rencontrent ces enfants induit une acquisition insuffisante des concepts fondamentaux. Pour les aider à affronter cet obstacle, il nous semble nécessaire de faire aussi appel à la construction d'un rapport au savoir scientifique qui prenne en compte la langue et la culture des enfants. Ainsi, ce nouveau rapport au savoir scientifique, s'appuyant sur des éléments culturels spécifiques pourrait participer à l'élaboration d'un champ instituant qui d'une part, participe en étroite relation avec la pédagogie interculturelle à la mise en place d'un système dynamique et d'autre part, qui permette de sortir de l'enseignement et l'assimilation

« de schémas verbaux vides et morts » (Vygotski 1997, p.277)

pour parvenir à la maîtrise d'une connaissance vivante.

Il reste que l'environnement scolaire de la discipline des mathématiques ne peut être écarté de la réflexion. En effet, cet enseignement se faisant en français, la question occupe une place conséquente. Elle nous renvoie aussi à la place de la langue et de la culture des enfants kanak et océaniens dans l'école : car les langues vernaculaires n'ont, à l'heure actuelle, que peu de place officielle dans les apprentissages fondamentaux. L'Accord de Nouméa précise que

« les langues kanak sont avec le français des langues de culture et d'enseignement. »

Cette reconnaissance n'est que symbolique puisqu'elle n'a pas été vraiment suivie d'une planification linguistique. Ces deux facteurs indissociables font de la langue de scolarisation une fonction à prendre en forte considération pour ce qui est des apprentissages en mathématiques.

Dans la troisième partie, nous suivrons, tout d'abord, particulièrement les premiers peuples austronésiens dans leur aventure, sans précédent, pour se lancer dans la conquête des îles du Grand Océan en observant les concepts mathématiques mis en œuvre, notamment, pour construire les pirogues à balancier, ainsi que le contenu mathématique des produits de fabrication humaine de ces époques anciennes, et singulièrement les formes géométriques des décorations des objets que ces peuples ont fabriqués : poteries, sculptures, *tapa*, vannerie, ou tatouages.

Ces deux chapitres présentent, une part de ce que nous développons en formation des formateurs¹³, avec pour chacun un double but à atteindre :

- d'une part, pour les enseignants des classes de maternelles, locuteurs pour considérer cet enseignement sous l'angle interculturel et pour ce qui les concerne travailler en s'appuyant sur la langue maternelle des enfants kanak et océaniens. Il s'agit de travailler sur la prise en compte de la langue d'origine et de la langue de scolarisation pour la conception de matériels didactiques.

- D'autre part, avec les professeurs de mathématiques du secondaire, notamment, ceux qui arrivent pour la première fois en Nouvelle-Calédonie afin de les sensibiliser à la culture kanak et océanienne et aux apprentissages inhérents à ces cultures. Il s'agit aussi de faire prendre conscience que pour « enseigner autrement » les mathématiques il convient de s'appuyer sur la prise en compte de l'apprenant.

Il en est de même pour les étudiants de l'Université de la Nouvelle-Calédonie à travers les enseignements « ethnomathématique » et « Conception de Matériel Didactique » pour le parcours Professeur des Écoles de l'Université de la Nouvelle-Calédonie.

L'ensemble poursuit deux objectifs principaux :

- D'une part, une « réconciliation¹⁴ » des enseignants avec les mathématiques qui ne constituent pas – à l'exception des professeurs de mathématiques – leur domaine de prédilection,

¹³ Dans la situation actuelle, la prise en compte de l'interculturalité pour l'enseignement des mathématiques n'est, semble-t-il, pas à l'ordre du jour de la formation initiale et continue de l'enseignement primaire de la Nouvelle-Calédonie. Nous intervenons donc essentiellement, autant que les formations soient ouvertes, avec des enseignants locuteurs de maternelle, puisque la prise en compte de la langue maternelle y est mise en place – avec les aléas conjoncturels liés à la politique éducative – ainsi que pour les professeurs de mathématiques du secondaire, particulièrement les primo-arrivants. Nous travaillons en amont avec les étudiants du département Langues et Cultures Océaniques, avec les mêmes objectifs que pour les enseignants de maternelle.

¹⁴ Réaction récurrente de nombreux enseignants de maternelle.

- D'autre part, la prise en compte de la langue et de la culture pour un enseignement pertinent des mathématiques.

Du moins, nous espérons atteindre cet objectif que nous nous sommes fixé. Les bilans encourageants des formations montrent que 93% des enseignants expriment leur satisfaction quant à cette approche.

Tout ceci nous a permis de mettre en place une opérationnalisation du concept d'ethnomathématique au collège de Baganda et le développement des perspectives ethnomathématiques à l'école en Nouvelle-Calédonie que nous présenterons dans le dernier chapitre.

Les formations de formateurs, lorsqu'elles ont pu se tenir, aussi bien pour l'école maternelle - quant à l'enseignement des mathématiques en langue première - ou au secondaire - quant à la prise en compte de la culture des enfants -, sont devenues un élément clé de notre recherche. Ces formations, dépendant de l'autorité pédagogique, ont été mises en place en pointillé, au fil des années. Autorité pédagogique qui dépend, pour sa part, des orientations politiques fluctuantes dans ce domaine. Si bien qu'un travail commencé n'a pas pu être mené à terme, en particulier, pour la conception et la réalisation de matériel didactique en langue kanak¹⁵ et océanienne. Les débuts encourageants nous ont permis de poursuivre ce travail à l'Université de la Nouvelle-Calédonie (UNC).

Nous nous intéressons, plus particulièrement à l'enseignement de la géométrie, parent pauvre de l'école française qui, de plus en plus, privilégie le nombre.

Les cultures océaniques ont développé un rapport particulier aux représentations géométriques et non pas numériques, au travers des motifs des poteries Lapita ou des *tapa*, du tissage, des sculptures (chambranles, flèches faîtières) ou encore des tatouages. Ces motifs pourraient servir d'appuis pour des développements conséquents et atteindre les objectifs mathématiques définis par les programmes scolaires de l'école calédonienne.

Les peuples du Pacifique ont toujours développé une pratique singulière des figures géométriques comme symbole esthétique de communication.

¹⁵ Annexe 4. Les aires coutumières et les langues kanak en Nouvelle-Calédonie.



Tatouages marquisiens et symétrie axiale. Source Ottino-Garanger (1998, p. 57)¹⁶

Si nous avons perdu le sens des riches représentations des poteries Lapita, nous savons que les tatouages des Polynésiens ont une signification précise quant à l'identité de celui qui les porte (Ottino-Garanger 1998).

Les représentations symboliques des tatouages polynésiens sont souvent de formes géométriques, et l'ensemble respecte une symétrie bilatérale remarquable.

Le tressage, en général, est aussi une source très intéressante pour les mathématiques. On peut en extraire des éléments simples comme, entre autres, des formes particulières : idées de carrés, triangles, losanges, axes de symétrie, etc., ou du nombre de carrés élémentaires qui remplissent une figure élémentaire comme le rectangle (ou le carré), pour ne citer que quelques exemples.

L'environnement océanien foisonne de possibilités géométriques peu ou pas exploitées par l'école. L'environnement immédiat de l'enfant océanien, où qu'il soit, est totalement imprégné de géométrie et de symétrie axiale, comme partout dans le monde du reste. Ainsi, Leibniz (Nourrisson 1858, p. 476) disait qu'

« il y a de la géométrie, de l'harmonie, de la métaphysique, et de la morale partout. »

¹⁶ « Mise en couleur d'une gravure de l'expédition russe de 1804. Elle pose la question d'un possible tatouage en couleur » (*Id.*, p. 57)

Et le « partout » de Leibniz, concerne aussi le Pacifique. La géométrie, l'harmonie, ne sont pas l'apanage des Grecs et de leurs héritiers occidentaux, tous les peuples du monde ont côtoyé la géométrie de leur environnement et l'ont utilisée au travers de leur culture, à leur façon. Tous les éléments de la nature, feuilles, fleurs etc. contiennent des possibilités de « leçons de langage » quasiment illimitées, pour être ensuite reprise en activités pratiques dans le laboratoire qu'est la classe pour en extraire les éléments mathématiques implicitement contenus. Même s'il n'y pas de vraie symétrie axiale dans la nature – au sens de l'idéalité platonicienne du terme -, celle-ci y est fortement suggérée, car, pour prolonger Jean-Toussaint Desanti (1975, pp. 225-226) qui, en reprenant implicitement Platon et Aristote, développe que

« les mathématiques ne sont pas du ciel [...] Les mathématiques ne sont pas de la terre »,

nous disons que c'est l'homme qui, dans toute sa diversité culturelle, crée les mathématiques.

**PARTIE 1 - ÉTIOLOGIE DES DYSFONCTIONNEMENTS DE L'ENSEIGNEMENT
DES MATHÉMATIQUES EN NOUVELLE-CALÉDONIE**

CHAPITRE 1 : EVOLUTION DÉMOGRAPHIQUE ET SITUATION SCOLAIRE

« Le simple n'existe pas. Il n'y a que du simplifié. Le réel reste toujours plus complexe que n'importe quelle théorie et les faits sont têtus. »

Gaston Bachelard

1 ÉVOLUTION DE LA POPULATION DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE

Un système scolaire s'inscrit dans l'histoire d'une société qui lui a donné naissance. L'un des paradoxes calédoniens réside dans le fait que la société calédonienne est reconnue comme étant multiethnique mais elle a une école qui a été, et est toujours, l'application à la lettre de l'école monolingue française. Pour en analyser les éléments, il convient de situer cette école dans son contexte. Il en sera de même, par conséquent, pour l'enseignement scientifique, calqué sur le modèle français. La confusion instituée entre la rigueur des mathématiques et l'enseignement des mathématiques dont on pense qu'il doit être tout aussi strict que la discipline, implique des situations d'incompréhensions fondamentales.

Le Territoire d'Outre-Mer de la Nouvelle-Calédonie est devenu « Nouvelle-Calédonie », depuis la Loi organique n° 99-209 du 19 mars 1999 qui, dans son article 223, stipule :

« La Nouvelle-Calédonie succède au territoire d'outre-mer de la Nouvelle-Calédonie dans l'ensemble de ses droits, biens et obligations. »

Les différents recensements de la population calédonienne montrent la diversité de cette population constituée d'une mosaïque d'ethnies, avec une quarantaine de langues présentes dont 28 langues kanak. Ainsi, à l'école, la langue française est langue enseignée et langue d'enseignement.

Notre objectif n'est pas de faire une analyse détaillée de la population du pays, mais de montrer, au travers de son évolution, la part relative de chaque ethnie qui la compose. La construction du « Destin Commun » selon la formulation même de l'Accord de Nouméa, ne peut pas être uniquement perçue par le seul développement économique. Il nous paraît illusoire de penser le développement harmonieux du pays – ce que tout le monde souhaite – sans penser en même temps à la formation des hommes et des femmes susceptibles de participer à ce développement économique.

Le regard que nous portons sur la population calédonienne s'appuie sur la provincialisation de 1998 avec un avant et un après pour la question scolaire. Quelle est sa composition et a-t-elle notablement évolué ?

L'évolution de la population européenne a déterminé le développement et l'organisation de l'enseignement en Nouvelle-Calédonie, nous en donnerons un aperçu ci-après. Il nous paraît, auparavant, nécessaire de faire un point sur cette question après plus de 150 ans d'histoire pour prendre en compte la situation de la population calédonienne aujourd'hui. Pour ce faire, une rapide comparaison entre les résultats du recensement de 1989 et de celui du 16 avril 1996 constitue des éléments nécessaires de compréhension.

1.1 La situation avant 1988.

1.1.1 Les communautés d'appartenance

Le tableau 1, montre le passage en sixième des élèves, pour les groupes principaux (Européens, Kanak¹⁷), en fonction de l'implantation urbaine-rurale. Ainsi, 79,7% des Européens, et 59,1% des Kanak établis dans la capitale sont entrés en sixième. Ceci se globalise par un taux de passage de 71,1%.

		Européens	Mélanésiens	Ensemble
Nouméa	Présentés	918	389	1 775
	Admis	732	230	1 263
	%	79,7	59,1	71,1
Intérieur	Présentés	555	1 204	2 171
	Admis	382	571	1 204
	%	68,8	47,4	55,5

Source : Vice-Rectorat

Tableau 1. Passage en sixième en fonction de l'implantation urbaine. (Kohler & Wacquant, 1985, pp.40 – 44)

Les sociologues Kohler et Wacquant (1985), tirent la conclusion globalisante, pour les ethnies majoritaires du pays, Européenne et Kanak, que

« l'ethnie est incapable de rendre compte à elle seule des profils scolaires. »

Les écoliers du primaire, qu'ils soient Kanak ou Européens, ont plus de chances de passer en sixième s'ils résident dans l'agglomération nouméenne que s'ils vivent dans l'intérieur. Le tableau 1, montre, en globalité, que le taux de passage en sixième pour les Kanak est plus important (59,1%) s'ils habitent à Nouméa que s'ils résident dans l'Intérieur (47,4%) contre 79,7% pour les Européens de Nouméa et 68,8% pour ceux de l'Intérieur. Le différentiel intra ethnique est donc relativement similaire : 11,7% pour les Kanak et 10,9% pour les Européens. Ceci amène la conclusion globale et permet de mettre de côté la question de la communauté

¹⁷ Suite aux différents mouvements de la population autochtone qui revendique son identité sur sa terre, la terminologie institutionnelle a fortement évolué ces trente dernières années. Nous utiliserons systématiquement l'expression kanak, invariable en genre et en nombre, pour la désigner.

d'appartenance (l'ethnie) pour traiter des questions relatives à l'école. Comme en témoigne, aujourd'hui encore, le courrier du Vice-recteur de Nouméa qui nous recommande de ne pas « *tomber dans l'ethnicité* ». Il ne s'agit pas, pour nous, d'ethnicité mais de la diversité des cultures en présence dans l'école, partant, de la diversité des modes de penser et des modes d'apprentissage développés par ces cultures.

Pourtant, le détail présenté montre bien l'écart interethnique, (20,6%) qui paraît non négligeable, du taux de passage pour les citadins. Ainsi, les enfants kanak de la ville accèdent moins facilement en sixième que leurs homologues Européens. La question semble être éludée.

De même, pour les enfants de l'Intérieur : le taux d'entrée en sixième passe respectivement de 68,8% à 47,4%, (soit un différentiel de 21,4%), mais l'ensemble sera globalisé en 55,5%. Alors, globalement parlant, quelle que soit l'ethnie, il est donc préférable pour les élèves de cette école de résider en ville plutôt qu'à la campagne : la « brousse » calédonienne. Ceci n'est pas spécifique à la nature de la population scolaire mais nous semble relever bien plus de la nature de l'école française. En Métropole, cette problématique est la même. Les mêmes causes produisant les mêmes conséquences quel que soit le lieu, le calque de l'école française en Nouvelle-Calédonie implique la même conséquence.

Le paramètre de la communauté d'appartenance montre que quel que soit le milieu de résidence (Urbain – Intérieur), les enfants kanak ont un taux de passage en sixième bien inférieur à celui des enfants européens. Cette fonction « globale » de présentation des résultats sera par la suite fortement utilisée, notamment, avec l'application de la loi Informatique et Liberté.

Cette globalisation peut masquer une réalité plus complexe à appréhender et lui servir d'écran. Ainsi, une première conclusion s'imposerait pour les auteurs : le facteur ethnique n'interviendrait pas et pour réussir il conviendrait de résider à Nouméa.

1.1.2 Rapport socioéconomique et réussite scolaire

Les discours officiels développent que la situation économique des parents serait un facteur essentiel pour la réussite scolaire de leurs enfants. Les enfants dont les parents appartiennent à une Catégorie Socio-Professionnelle (CSP) élevée ont plus de chance de réussite que ceux dont la CSP est plus faible. Cette position économique dans la société serait primordiale pour la réussite scolaire. En examinant cette question économique, avec Kohler et Wacquant, (*Id.*, p.42, tableau 2) on s'aperçoit, que

« la réussite croît continûment lorsqu'on s'élève dans la hiérarchie professionnelle et l'inégalité se révèle plus forte à l'intérieur de chaque ethnie qu'elle ne l'est à niveau socio-économique égal, entre Mélanésiens et Européens... Si un enfant *canaque* issu d'une famille de statut petit bourgeois réussit moins que ses camarades européens de niveau socio-économique équivalent, il a aussi deux fois plus de chances d'entrer dans le secondaire qu'un Mélanésien de parents ouvriers. » (Kohler & Wacquant 1985, p. 42)

Taux de passage en sixième en fonction de l'ethnie et de la classe/couche sociale (en pourcentage de l'effectif).

	Populaire	Moyenne	Supérieure
Européens (n)	69,3 (215)	84,4 (340)	92,8 (223)
Mélanésiens (n)	52,0 (221)	66,0 (97)	86,7 (15)

Source : ORSTOM

Tableau 2. Taux de passage en sixième en fonction de l'ethnie et de la classe sociale.

En suivant le même raisonnement, l'arrivée en terminale dépendrait de l'origine sociale et de la distribution des actifs de l'ethnie, comme le montre le tableau 3.

Les auteurs concluent :

« aussi la faible représentation des Mélanésiens aux baccalauréats est-elle, dans une très large mesure, le produit de leur distribution socio-économique caractérisée par une concentration massive au niveau des couches les plus basses » (Kohler & Wacquant 1985)

Comparaison de l'origine sociale des élèves de terminale européens et mélanésiens (Enseignement Catholique 1980-82) et de la distribution des actifs de l'ethnie.

		Cultivateurs agriculteurs	Populaire	Moyenne	Supérieure
Européens	Élèves	1,1	15,9	43,4	39,6
	Actifs	4,6	21,2	57,7	16,5
Mélanésiens	Élèves	9,1	34,5	32,8	23,6
	Actifs	63,1	24,4	11,3	1,2

Source : ORSTOM et Recensement INSEE 1976

Tableau 3. Origine sociale des élèves en terminale.

Cette conclusion montre que pour réussir à l'école en Nouvelle-Calédonie, il conviendrait de réunir deux facteurs, qui paraissent ressortir comme essentiels : d'une part, résider à Nouméa, d'autre part, faire partie des classes aisées de la société. Nous sommes dans la reproduction de

l'école française, au sens de Bourdieu, beaucoup plus que dans l'esprit de l'école républicaine. Est-il dans la logique de l'école de favoriser une classe sociale aisée ?

En somme, les enfants dont les parents cumulent ce que l'on présentera comme des handicaps¹⁸ : le fait d'être chômeur, appartenir à une classe non favorisée et habiter l'Intérieur du pays, n'auraient aucune chance de réussite dans cette école, sauf à développer beaucoup de volonté, faire énormément d'efforts, produire beaucoup de travail.

Alors, une question vient à l'esprit : qu'en est-il pour cette part non négligeable de la population calédonienne qui ne réside pas dans la capitale, qui n'appartient pas aux classes aisées de la société ? C'est-à-dire, qu'en est-il pour une grande part des enfants kanak et océaniens des provinces nord et îles ? Mais aussi de tous les élèves de la province sud qui vivent hors de la capitale ? La « réussite scolaire instituée », basée sur la fonction socio-économique, exclut ces enfants de l'avenir de leur pays¹⁹.

La reproduction de l'école française en Nouvelle-Calédonie, comme en Océanie, implique celle de ses qualités mais aussi de ses défauts. Baudelot et Establet (2009, p. 46) montrent que

« La doctrine française, qui est malheureusement devenue aussi la doctrine des Français, implique qu'il est nécessaire, pour avoir un bon système scolaire, de développer d'abord et de fortifier sans cesse la formation des élites. L'élitisme à la française, individualiste et égoïste, est aujourd'hui centré sur la réussite des siens²⁰. »

Si bien que l'expression de Bourdieu :

« L'école française favorise les favorisés et défavorise les défavorisés » (cité par Baudelot & Establet 2009, p. 67)

prend une tournure particulière en situation de domination linguistique comme c'est le cas en Nouvelle-Calédonie et dans les pays d'Outremer océaniens. Nous montrerons, par la suite, que les familles qui n'ont pas le « *capital culturel* » au sens de Bourdieu et Passeron (1970) nécessaire à la réussite scolaire n'accèdent que très difficilement aux filières (ES, L et S) de l'enseignement général. Les populations kanak et océaniennes qui

¹⁸ La question des « handicaps » causes de l'échec dans cette école est systématiquement reprise. La faute en est toujours rejetée sur l' « Autre » qui ne sait pas « être » dans l'école. Ceci constitue un barrage systémique contre les questions sur l'école. Ainsi, l' « Autre » est toujours responsable de l'échec, jamais l'école. C'est à lui de rentrer dans le moule scolaire et non pas à l'école de le prendre en compte comme sujet culturel différent dans l'école.

¹⁹ Une analyse plus fine, à partir des communautés d'appartenances, devrait être entreprise pour montrer la réalité de la réussite scolaire des enfants non-kanak issus des classes populaires de « Brousse ». Ceux-ci ne sont pas différenciés dans la présentation globale « Européen » des recensements.

²⁰ Nous soulignons.

« ne bénéficient pas au départ de ce coup de pouce se retrouvent dans l'immense majorité des cas, en situation d'échec. » (Baudelot & Establet, p. 64)

Notre posture est celle d'un enseignant qui se trouve en province nord, œuvrant dans l'école républicaine, avec le souci de la réussite des élèves qui lui sont confiés, conformément aux valeurs de cette école. Notre réflexion prend en considération l'enfant dans la classe, en situation d'apprentissage des mathématiques.

1.1.3 La question linguistique : idéologie monolingue

Pour Kohler et Wacquant (1985) la question linguistique constituerait une problématique à prendre aussi en considération :

« Si l'inégalité linguistique est aujourd'hui sans conteste possible l'un des vecteurs les plus puissants de l'inégalité face à l'école en Nouvelle-Calédonie²¹, c'est uniquement parce que les conditions sociales et scolaires de l'apprentissage systématique du français continue d'être le monopole de quelques-uns, ceux-là mêmes qui, apprenant tout ou presque dans la famille, n'ont pas besoin de l'école pour savoir parler et écrire « correctement » - et qui trouvent tout intérêt à ce que l'on accrédite l'idée que c'est la francophonie, définie en dernière analyse, comme la capacité *individuelle* de chaque élève d'apprendre vite et bien la langue scolaire, qui explique la réussite scolaire (et sociale) et non l'inverse. À ce niveau, *la carence du système d'enseignement est flagrante* puisqu'il permet le maintien de ce monopole (ethnique et de classe) en ne donnant pas à tous les enfants des ethnies et des couches sociales dominées, qui eux n'ont d'autres recours que l'école pour espérer y parvenir, les moyens de s'approprier le médium linguistique scolaire. » (p. 123)

La question linguistique est non seulement à prendre en considération, mais elle est un analyseur²² de la situation coloniale qui perdure malgré les usages courants d'expressions au passé pour parler de situation de domination linguistique à l'école. La priorité scolaire est la possession de la langue française. En effet, les quatre axes prioritaires définis par le Vice-Rectorat de la Nouvelle-Calédonie²³ sont :

Axe 1 : Parler, écrire, lire en français dans toutes les disciplines.

Axe 2 : Aider les élèves en grande difficulté en sixième.

Axe 3 : Prendre en compte les langues maternelles dans l'apprentissage du/en français.

Axe 4 : L'image et les codes non verbaux au service de la maîtrise du français.

²¹ Nous soulignons.

²² En Analyse Institutionnelle, un analyseur est un événement qui fait apparaître le non-dit de l'institution. En l'occurrence la question linguistique à l'école, au cœur de notre problématique est minimisée par Kohler et Wacquant. Pourtant la citation montre toute l'importance qu'il convient de donner à cette question essentielle.

²³ <http://www.ac-noumea.nc/sitevr/spip.php?article220>

La priorité des priorités apparaît donc bien comme le rapport à la langue française dans sa version savante : l'écrit. Or, pour Vygotski (1997)

« le langage écrit est une fonction tout à fait particulière, qui, dans sa structure et son mode de fonctionnement, ne se distingue pas moins du langage oral que le langage intérieur ne se distingue du langage extériorisé. Comme le montre l'investigation, son développement, fût-ce minime exige un haut niveau d'abstraction. C'est le langage sans l'intonation, sans l'expression, d'une manière générale sans tout son aspect sonore. C'est un langage dans la pensée, dans la représentation, mais privé du trait le plus essentiel du langage oral – le son matériel. » (p. 338)

L'écrit est un langage dans la pensée. Alors en situation d'interculturalité, il convient de se demander comment un enfant qui ne possède pas la langue orale – la langue française normée de l'école –, peut accéder à cette fonction supérieure du langage,

« le langage écrit est précisément l'algèbre du langage. Et de même que l'assimilation de l'algèbre n'est pas une répétition de l'étude de l'arithmétique mais représente un plan nouveau et supérieur, du développement de la pensée mathématique abstraite, laquelle réorganise et élève un niveau supérieur de la pensée arithmétique qui s'est élaborée antérieurement, de même l'algèbre du langage – le langage écrit – permet à l'enfant d'accéder au plan abstrait le plus élevé du langage, réorganisant par la même aussi le système psychique antérieur du langage oral. » (*Id.*, p. 339)

Ceci pose tout le fond de notre question. Le langage écrit permet une maîtrise plus élevée du langage pour un enfant en phase avec l'oral de la langue, mais qu'en est-il lorsque cet enfant n'est pas synchrone avec la langue parlée et écrite de l'école ? Le décalage linguistique, en situation interlinguistique, dès lors que la langue première de l'enfant n'est pas prise en compte, se traduit par de grandes difficultés pour résoudre ce problème de langage non oralisé faisant appel aux fonctions supérieures du langage. Cet enfant se retrouve systématiquement en situation décalée par rapport à celui ou celle, francophone, dans la même classe, école ou collège, qui possède une certaine maîtrise²⁴ de la langue de l'école. Le résultat est clairement exprimé par le silence de ces enfants. On entend systématiquement dire que les enfants kanak sont « timides », qu'ils ne « parlent pas ». Il est définitivement établi, dès que l'enfant entre dans cette école : il est français avec son corollaire, donc il parle et comprend normalement le français. Ce problème de la langue à/de l'école conditionne tous les apprentissages dans tous les domaines, et particulièrement en mathématiques.

²⁴ Nous disons une certaine maîtrise, car il convient aussi de prendre en considération le « français parlé » en Nouvelle-Calédonie, qui est celui des populations calédoniennes kanak et non-kanak, qui est loin d'être celui de l'école. Tout en considérant les élèves ayant une maîtrise certaine de la langue de l'école.

Ainsi, l'enfant kanak et océanien des provinces nord et îles se trouve en situation de triple inégalité :

- Ne pas habiter à Nouméa,
- Ne pas faire partie d'une classe aisée,
- Ne pas parler et surtout ne pas écrire correctement la langue française de l'école.

Les deux premières inégalités relèvent de la reproduction de l'école française en Nouvelle-Calédonie en dépit des petits aménagements occasionnels de programmes (les quelques langues kanak en option facultative à l'oral en maternelle et au baccalauréat), la dernière relève bien de la situation multiculturelle et multilingue du pays.

1.2 Accords de Matignon du 26 juin 1988.

Ils sont signés à l'hôtel Matignon le 26 juin 1988 par Jean-Marie Tjibaou, leader du Front indépendantiste de Libération Nationale Kanak et Socialiste (FLNKS), et Jacques Lafleur, leader anti-indépendantiste du Rassemblement Pour la Calédonie dans la République (RPCR), sous l'égide du gouvernement français dont Michel Rocard en était le Premier Ministre.

Ces accords prévoient une période de développement de dix ans, avec des garanties économiques et institutionnelles pour la communauté kanak, avant que les Néo-Calédoniens n'aient à se prononcer sur leur avenir au travers d'un référendum d'autodétermination prévu à partir de 2014.

Approuvés à 80 % des suffrages exprimés²⁵ par les Français par le référendum du 6 novembre 1988, ces accords instituèrent un apaisement relatif après la période difficile qu'avait connu la Nouvelle-Calédonie. Les deux formations politiques opposées s'entendirent sur un projet de loi instaurant la tenue d'un référendum qui permettrait aux populations concernées de se prononcer pour ou contre le maintien du territoire dans la République française. L'exposé des motifs de ce projet de loi est essentiellement structuré autour de la notion de rééquilibrage en faveur de la communauté kanak, première victime des déséquilibres issus de la colonisation.

Le rééquilibrage économique est pensé comme la seule clé possible du maintien de la paix sociale dans le pays. La réponse économique apparaît ainsi comme la solution pour assurer l'avenir.

²⁵ La participation fut faible (37 %). La question posée était : « Approuvez-vous le projet de loi soumis au peuple français par le Président de la République et portant dispositions statutaires et préparatoires à l'autodétermination de la Nouvelle-Calédonie en 1998 ? »

1.3 Le recensement de 1989

En 1989, il était établi que :

« La population totale, *sans double compte*, s'élevait à 164 173 habitants, soit 18 805 habitants de plus qu'en 1983, ce qui représente un taux d'accroissement annuel de 2%. » (Arréghini, Waniez 1993, p. 43)

Cette population (Figure 1) s'articule autour de deux pôles principaux (*Id.*, 1993) :

« deux groupes ethniques constituent la majeure partie de la population de la Nouvelle-Calédonie :

55 000 Européens et 74 000 Mélanésiens forment respectivement 33,6 et 44,8% de la population totale. »
(p. 49)

Les autres ethnies du pays représentent 21,6% de la population. Ceci est aussi à prendre en considération pour sortir de la bipolarisation communément développée de la population calédonienne et nous permet, pour la suite de ce travail, de considérer la population du pays à travers cette représentation en trois groupes d'appartenances culturelles principaux : Européens, Kanak, Autres.

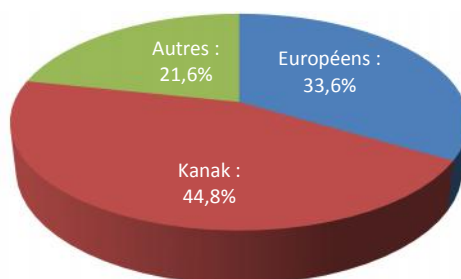


Figure1. Résultats du recensement de 1989. Source ISEE.

Les pyramides des âges des trois provinces sud (y compris Nouméa), nord et îles montrent que la base cintrée de la pyramide de la province sud (Figure 2) traduit

« une tendance au vieillissement de la population ; cette structure rappelle ce que l'on peut observer en Métropole ». (Arréghini & Waniez, 1993, 52 – 53).

Par contre,

« ce n'est pas le cas pour le nord ni dans les îles Loyauté : les pyramides des âges sont ici plus élargies à la base ... »

Ainsi, la jeunesse de la population est fortement marquée aux îles Loyauté avec 54% de jeunes de moins de 20 ans, ainsi que 49% pour la province nord.

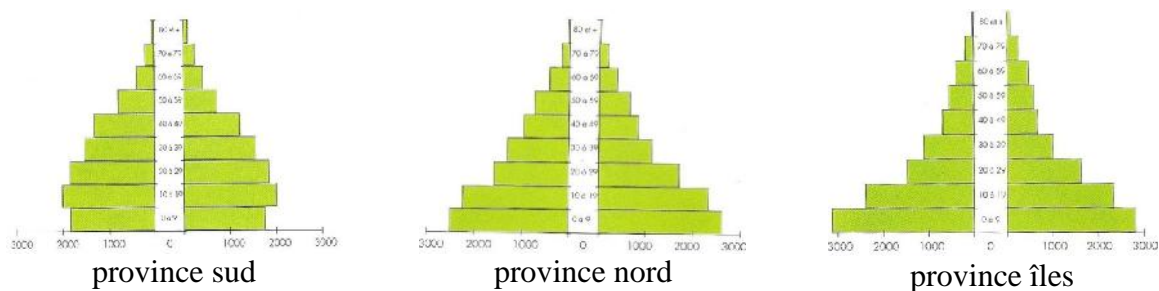


Figure 2. Pyramides des âges des provinces en 1989²⁶.

Par contre, en province sud, les jeunes représentent à peine 40% de la population.

1.4 Pour une lecture positive de la population : le concept d'Océanité.

La population de la Nouvelle-Calédonie est toujours représentée par cette division inter-ethnique mettant en opposition systématique les populations européennes et kanak, essentiellement. Cette répartition peut être considérée comme le regard d'un observateur extérieur à la population locale.

Ces données, qui situent effectivement la répartition et l'importance de la population scolaire, doivent être prises avec une considération particulière. La représentation met aussi en évidence celle des populations océaniques, toutes ethnies confondues, dont les Wallisiens, Tahitiens, Ni-Vanuatu, contenues dans la symbolique « Autres », mais auxquels doivent aussi s'adjoindre, d'une part, la population kanak, et d'autre part, dans une mesure non négligeable, la population européenne

« installée de longue date sur le territoire et communément appelée « Caldoche » à qui l'on « reconnaît habituellement un genre de vie rurale et des modes d'expressions empruntés aux cultures occidentale et océanique ». Même si "il existe un problème d'identification de cette communauté". » (Arréghini & Waniez 1990, p. 220)

Les « *Caldoches* » veulent se différencier des Européens récemment arrivés appelés communément « *Zoreilles* », ou les déclinaisons qui s'y réfèrent, par des comportements relevant de plus en plus d'une identification relative à leur appartenance à un univers absolument différent de l'univers européen, qui a créé dans les mentalités des éléments spécifiques de vie. Nous qualifions cette reconnaissance commune par une référence commune : l'océanité. C'est par ce dénominateur commun « océanien » que les natifs du

²⁶ Annexe 5. Le découpage administratif de la Nouvelle-Calédonie.

pays, y compris ceux qui sont d'origine européenne se trouvent en relation avec les autres, particulièrement avec les Kanak.

Ainsi, dans son n° 7 de décembre 1994, la revue culturelle, *MWA VEE*, éditée par l'Agence de Développement de la Culture Kanak (ADCK), publie une enquête réalisée auprès de 274 jeunes kanak, originaires des huit aires linguistiques principales, des lycées : Apollinaire Ataba (Païta, lycée catholique), *Do Kamo* (Nouméa, lycée protestant) et des collégiens de *Téouty* (Ponérihouen, collège public) autour de la question « Identité et Modernité » (Mwa Véé 1994, pp. 14 – 35). À la question n°6,

« Quelle référence culturelle pour l'école ? 50% des jeunes pensent que l'école devrait plutôt être organisée en fonction d'une référence Kanak-Océanienne ». Parmi eux, plutôt les garçons (54%) que les filles (47%) et davantage les broussards (58%) que les Loyaltiens (43%) et les Nouméens, qui ne sont plus que 36% à le souhaiter. » (Arréghini & Waniez 1990, p. 17)

Ceci correspond, évidemment, à la représentation de la population du pays et qui est confirmée par les réponses à la proposition A : « *en fonction de la référence culturelle française-européenne* », qui recueille 44% de réponses dont 55% sont exprimées à Nouméa.

À partir de cette référence océanienne, la répartition de la population, présentée déjà en 1993 par la Jeune Chambre Économique (JCE), prend une autre allure (Figure 3).

Dans la mesure où les statistiques officielles ne font pas la différence entre les « *Caldoches* » et les « *Zoreilles* », il n'est pas possible d'en donner une répartition scientifiquement exacte. Toutefois, Il faut considérer que :

« 78 % de la population néo-calédonienne de 1989 était née sur le Territoire, ce taux présente des disparités entre Nouméa (65%) et le reste des communes du Territoire (87%) : Nouméa regroupe près des deux tiers des résidents nés hors du Territoire (64%) ... » (JCE, Dixit 1993, p. 37).

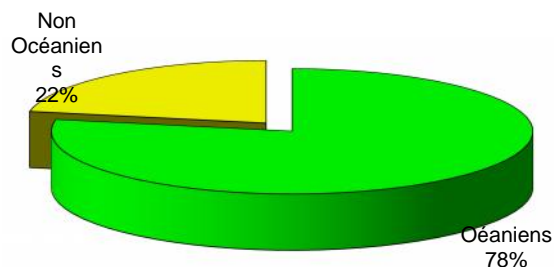


Figure 3. Population née sur le Territoire. Source : Jeune Chambre économique, Dixit 93

Cette donnée n'est pas négligeable au niveau scolaire, étant donné que la majorité des enfants nés sur le territoire se retrouve justement dans ces 87%. De surcroît, si l'on considère que

« sur la période récente, l'accroissement de la population profite bien sûr à la banlieue de Nouméa, mais aussi aux bourgs de la côte occidentale, aux îles Loyauté et au Nord de la Grande Terre. [...] La croissance des communes mélanésiennes est due pour l'essentiel, à l'accroissement naturel » (Arréghini & Waniez 1990, p. 45),

avec des taux d'accroissement annuel moyen compris entre 5,5% et 10,5 % (Extrême Nord, Maré et Ouvéa, notamment), l'existence d'une réalité spécifique, avec une base culturelle différente de celle véhiculée par l'école, doit nécessairement interpeller les responsables de l'enseignement.

L'Accord de Nouméa de 1998 ayant fait entrer le pays dans une « ère institutionnelle nouvelle » avec l'émergence d'une citoyenneté spécifique, dont le nom reste à définir²⁷, cette lecture de la population et de sa réalité océanienne devrait s'imposer à l'esprit de ceux qui souhaitent participer à ce développement. Le contenu interculturel de la référence océanienne s'enrichit des diversités qui la composent et c'est sur cette prise en compte de la diversité, par un regard endogène sur la population, qu'il faudrait s'appuyer.

Alors nous proposons une définition du concept d'océanité : le partage interculturel de l'insularité océanienne.

Nous utiliserons par la suite le terme « océanien » pour désigner l'ensemble des communautés natives du pays.

1.5 Le recensement de 1996

Les premières données du recensement de 1996 sont instructives. En effet, la population de la Nouvelle-Calédonie, à cette date, comptait 196 836 habitants, soit une augmentation de 19,9% par rapport au recensement de 1989 pour lequel on avait recensé 164 173 habitants. La répartition provinciale était alors telle que :

province sud : 134 546 habitants, soit une évolution de 20,4%

province nord : 41 413 habitants, soit une progression de 9,9%

province îles : 20 877 habitants, soit une progression de 6,6%.

²⁷ Les indépendantistes revendiquent « Kanaky » en référence au peuple kanak.

L'augmentation de la population de la province sud et particulièrement de Nouméa est significative de l'importante immigration que vit le pays : de 65 110 en 1989 à 76 293 en 1996 soit une augmentation de 17%.

La répartition de la population par communauté d'appartenance (Figure 4), fait apparaître globalement que les Européens, avec 67 151 habitants représentent 34,1% de la population totale. Avec 86 788 habitants, les Kanak en représentent 44,1%. Le reste étant réparti entre toutes les autres ethnies du pays dont la répartition est majoritairement océanienne. En regard de cette globalité, même si en pourcentage la population kanak passe de 44,8% en 1989 à 44,1% en 1996, elle reste l'ethnie majoritaire du pays. Ce point est d'importance pour notre étude sur l'enseignement en Nouvelle-Calédonie.

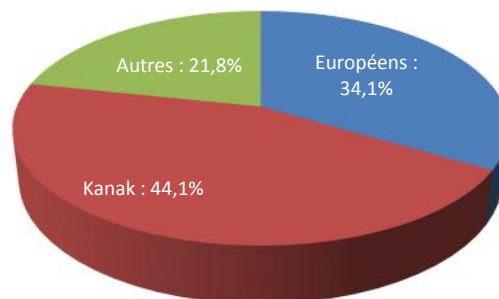


Figure 4. Résultats du recensement de 1996. Source ISEE.

La pyramide des âges de la population kanak présente un aspect triangulaire avec une base très élargie, indiquant ainsi la jeunesse de cette population, comme le soulignent Ahmed-Michaux et Roos, (1997) :

« La population mélanésienne est très jeune. L'âge moyen est de 25 ans, 47,2% de la population ont moins de 20 ans et 36,4% moins de 15 ans. Cependant, depuis 1983, cette jeunesse s'atténue légèrement car la part des "moins de 15 ans" diminue, alors que celle des "60 ans et plus" augmente. » (p. 25)

Les effectifs de la population les plus importants sont entre 5 et 15 ans. Ceci représente un indicateur intéressant pour la question scolaire. En effet, en regard de celle-ci, la population européenne (*Id.* 1997)

« n'est pas une population très jeune : l'âge moyen est de 32 ans et 30,8% des Européens ont moins de 20 ans. Cette population vieillit, mais à un rythme plus lent qu'entre 1983 et 1989. En effet, la part des moins de 15 ans (24,5%) est à peine moins élevée qu'en 1989 alors qu'elle était passée entre 1983 et 1989 de 29,5% à 24,6%. » (p. 25)

La pyramide des âges par province, (Figure 5) montre, une nouvelle fois, la différence entre celles-ci.

La forme quasi triangulaire, mise à part le rétrécissement avant 5 ans, de la pyramide des âges de la province nord, indique la jeunesse de cette population. La même remarque concerne la province des îles, dont l'étalement de la base est important.

Par contre, pour la province sud, la représentation n'est plus triangulaire. On constate qu'il apparaît un gonflement au niveau 20 – 30 ans. Ceci correspond à l'afflux de population pendant la période du boom du nickel.

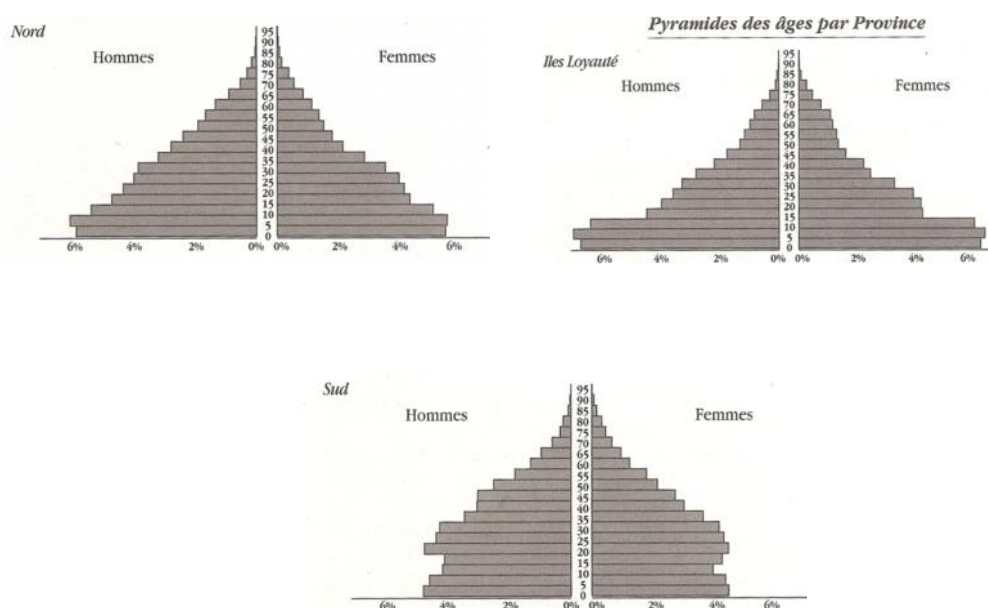
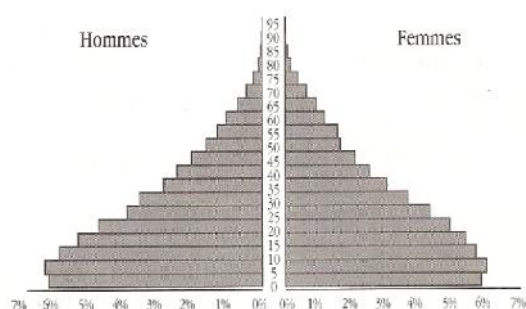


Figure 5. Pyramide des âges en 1996 par province. Source Ahmed-Michaux & Roos 1997, p. 21.

Un premier constat s'impose à ce niveau : d'une part, au moment de la provincialisation de 1998, la population kanak représente l'ethnie majoritaire du pays ; d'autre part, les provinces nord et îles qui sont majoritairement kanak (plus des trois-quarts pour le nord et 97,1% pour les îles), ont une population jeune. Au reste, les pyramides des âges (Figure 6) respectives des Kanak et des Européens en 1996 sont significatives de la différence de population :

Pyramide des âges des 86 788 Mélanésiens



Pyramide des âges des 67 151 Européens

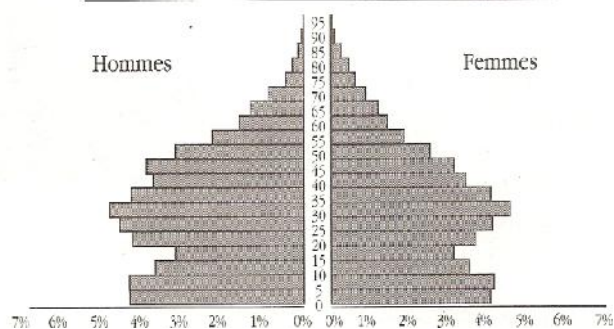


Figure 6. Pyramides des âges Kanak – Européens en 1996. Source Ahmed-Michaud, Roos (1997, p. 25).

1.6. L'Accord de Nouméa du 5 mai 1998.

Un second accord, dit Accord de Nouméa, a été signé le 5 mai 1998 sous l'égide de Lionel Jospin : il prévoit un transfert de souveraineté vers 2018, c'est-à-dire l'indépendance dans tous les domaines sauf les compétences régaliennes : la défense, la sécurité, la justice et la monnaie qui resteraient des compétences de la République Française. Lors de la consultation des populations de la Nouvelle-Calédonie, le dimanche 8 novembre 1998, l'accord de Nouméa a été approuvé à 72 % des suffrages exprimés²⁸.

Le nouveau statut qui en découle place la Nouvelle-Calédonie sur le chemin de son émancipation avec une très large autonomie, qualifiée par certains juristes de souveraineté partagée. Dans ce cadre, l'État accepte selon un calendrier préétabli de transférer une grande partie de ses compétences.

Le rééquilibrage économique – condition *sine qua non* de paix sociale – est une nouvelle fois réaffirmé.

Comme on peut le constater, la question économique est placée au cœur de la réflexion, mais celle de la formation des hommes susceptibles de participer à ce rééquilibrage n'est que très peu abordée dans ces deux lois référendaires. En 2002, le journal « L'Express »²⁹ publiait en ligne l'article signé d'Éric Conan :

« Le rééquilibrage tarde dans un autre domaine vital: l'enseignement. Alors que 70% des offres d'emploi s'adressent à du personnel qualifié, 60% des demandeurs n'ont aucune formation. Et si 23% des Européens possèdent un diplôme universitaire, la proportion tombe à 1,6% chez les Kanak. Comme la situation ne s'arrange pas, on la camoufle: depuis 1997, le rectorat a décidé de ne plus publier par

²⁸ Le taux de participation est de 74 %.

²⁹ http://www.lexpress.fr/informations/le-systeme-lafleur-se-fane_648542.html

Province les résultats du bac, qui révèlent l'ampleur de l'échec scolaire kanak (68% de réussite dans le Sud, 30% dans le Nord et 25% dans les îles). Et rien n'est fait pour remédier à ces inégalités, puisque les collèges et lycées en zone kanak servent de déversoir aux enseignants les moins qualifiés (40% d'auxiliaires dans les îles et 30% dans le Nord, contre moins de 10% à Nouméa). »³⁰

Ceci explique en partie le choix des parents pour envoyer leurs enfants à Nouméa afin de réussir à l'école.

1.7. Le recensement de 2009

Il y a bien eu un recensement en 2004 mais celui-ci a été boycotté par une part non négligeable de la population océanienne essentiellement du fait du retrait de l'indication de la communauté d'appartenance dans le questionnaire suite à une intervention du président de la République Française, Jacques Chirac, en visite en Nouvelle-Calédonie du 23 au 26 juillet 2003³¹ :

« Le 24 juillet 2003, alors que les opérations de recensement devaient commencer, le président Chirac avait en effet jugé "proprement scandaleuse" "l'idée de faire cocher une origine ethnique dans un document officiel", en répondant à une question d'une jeune fille née en métropole et vivant depuis l'âge de deux ans en Nouvelle-Calédonie. "La République ne reconnaît pas les uns et les autres en fonction de leur origine. Il n'y a qu'une réponse, vous êtes française et il y a des Français de toutes origines ethniques", avait insisté M. Chirac, qualifiant ces questions "d'irresponsables et d'illégales". »

Le recensement sera ajourné d'un an afin de réimprimer tous les questionnaires. Il sera réalisé en août 2004, sans le choix de la communauté d'appartenance, allant ainsi à l'encontre de l'esprit de l'accord de Nouméa.

Le FLNKS proposera le boycott du recensement. Nous n'y ferons donc référence que dans certains cas précis qui entrent dans la globalité de notre présentation.

Nous nous arrêterons de façon plus conséquente sur le dernier recensement de la population en 2009. Celui-ci nous permet d'actualiser les données accumulées concernant la part de chaque communauté d'appartenance dans la population du pays. Pour cette question sensible, l'ISEE³² en donne une réponse explicite :

« La communauté d'appartenance est la réponse à la question "À quelle(s) communauté(s) estimez-vous appartenir ? ". Chaque personne a choisi entre les 8 communautés proposées : Européenne, Indonésienne,

³⁰ http://www.lexpress.fr/informations/le-systeme-laflueur-se-fane_648542.html

³¹ http://www.ecsiep.org/cms/index.php?option=com_content&task=view&id=299&Itemid=27

³² Annexe 6. Définition de la population 2009

Kanak, Ni-Vanuatu, Tahitienne, Vietnamienne, Wallisienne et Futunienne, Autre asiatique. Elle a pu aussi choisir plusieurs communautés. Dans ce cas, elle est comptée dans la modalité "plusieurs communautés" et non dans chacune des communautés choisies. »³³

La figure 7 ci-dessous montre l'évolution rapide de la population calédonienne depuis 1969. Dans le document de synthèse du recensement de 2009, les auteurs notent que :

« Avec 245 580 habitants recensés au 27 juillet 2009, la population de la Nouvelle-Calédonie a augmenté de 6,4 % par rapport à 2004. Elle a progressé de 25 % par rapport à 1996. » (Broustet & Rivoilan, 2011)

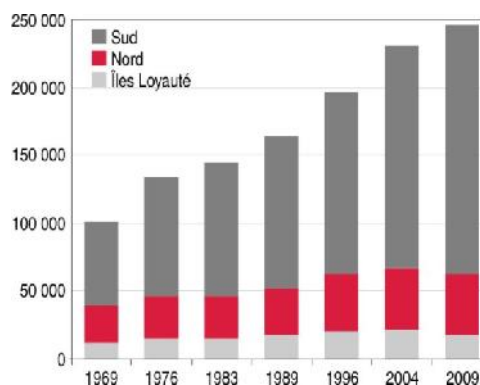


Figure 7. Évolution de la population de la Nouvelle-Calédonie depuis 1969
Source : Insee-Isee, recensements de la population.

Selon la grille d'analyse multiculturelle qui prévaut en Nouvelle-Calédonie, la population calédonienne apparaît comme une véritable mosaïque d'ethnies. Avec la population autochtone kanak, de nombreuses communautés, entre autres, antillaise, asiatique, européenne, indonésienne, polynésienne et vanuataise sont venues s'ajouter. Le recensement de 2009 (Figure 8), montre que la population autochtone kanak est l'ethnie majoritaire du pays avec 40,3% de la population.

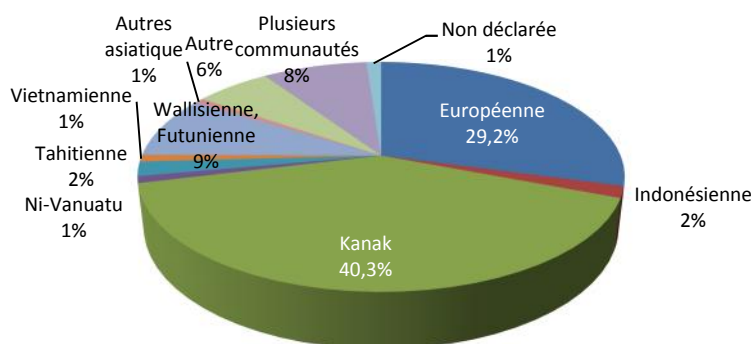


Figure 8. Population de Nouvelle Calédonie au recensement de 2009. Source ISEE.

³³ <http://www.isee.nc/population/telecharpdf/aideutilisation.pdf>

Malgré la forte diversité culturelle et linguistique originelle de la population et son fort ancrage océanien partagé, le système institué oppose irrémisiblement la langue française, présentée comme la langue de la modernité et seule langue de conceptualisation et de réussite scolaire, aux langues kanak et océaniennes, qui ne seraient que des langues attachées à une tradition suspectée d'obsolescence.

Cette opposition persistante prolonge la récurrente antinomie « Tradition - Modernité » qui, sous l'angle anthropologique, met toujours l'Autre « traditionnel, de culture orale », en situation d'infériorité par rapport au « moderne, de culture écrite ».

Ceci prend un aspect particulier au regard de la population des provinces nord et îles. Nous travaillions en collège en province nord, et continuons d'y travailler dans le cadre des formations d'enseignants, où la population kanak y est majoritairement représentée avec 74% (Figure 9).

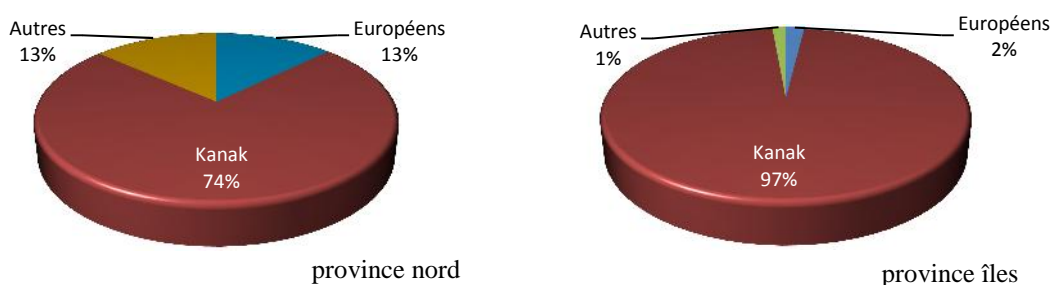


Figure 9. Population des provinces nord et îles. Recensement 2009. Source ISEE.

À titre de comparaison, pour la province des îles, la population kanak y est aussi largement majoritaire avec 97%.

Le tableau 4 montre, en pourcentage, l'évolution des principales ethnies du pays lors des recensements de 1989, 1996, 2004 et 2009 :

	Kanak	Européens	Autres ³⁴
1989	44,8	33,5	21,7
1996	44,1	34,1	21,8
2004	44,2	35	20,8
2009	40,3	29,2	30,5

Tableau 4. Répartition par ethnies de la population de la Nouvelle-Calédonie. Source ISEE.

³⁴ Le groupe constitué « Autres » ethnies regroupe des communautés, majoritairement océaniques : Européenne (née dans le pays), Ni-Vanuatu, Tahitienne, Wallisienne, Futunienne, ainsi que d'autres venues d'Asie : Indonésienne, Vietnamienne.

Malgré une baisse sur les 20 dernières années, la population autochtone reste majoritairement représentée par rapport aux autres ethnies du pays. De plus, en général, trois habitants sur quatre sont nés en Nouvelle-Calédonie, ce qui montre la forte présence des Océaniens, toutes ethnies confondues dans la population calédonienne.

Le tableau 5 montre la part importante des habitants nés en Nouvelle-Calédonie (75,6% en 2009) et met en relief les 15% des résidents venus de Métropole et des DOM.

Lieu	1983	1989	1996	2004	2009
Nouvelle-Calédonie	76,8	78	76,7	76,8	75,6
Métropole, DOM	11,6	10,8	12,4	13,9	15
Wallis et Futuna	3,5	3,6	3,4	2,9	2,9
Polynésie française	2,1	1,8	1,7	1,3	1,3
Étranger	6	5,8	5,8	5,1	5,2

Tableau 5. Lieu de naissance des habitants de la Nouvelle-Calédonie entre 1983 et 2009. Source ISEE 2009

Ainsi, selon l'ISEE, 40,3 % de la population se déclarait Kanak (99100 personnes) et 29,2 % Européen (71100). Cette répartition montre que la population Kanak est toujours l'ethnie majoritaire du pays, même si sa représentation est en baisse par rapport aux précédents recensements.

Alors, la représentation de la population née dans le pays en 2009 (Figure 10), reste dans le même ordre de grandeur, même si elle a légèrement diminuée par rapport à 1993.

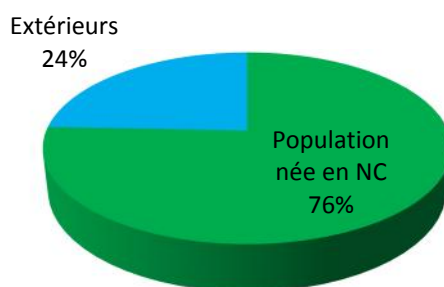


Figure 10. Population née en Nouvelle-Calédonie. Source ISEE.

Par ailleurs, ces différents recensements montrent clairement la représentation de la population océanienne, sans la population européenne, dans la population calédonienne. Toutes ethnies confondues, la population océanienne représente 70,8% au dernier recensement de 2009, en prenant en compte les 5% qui se sont déclarés « calédoniens ».

Alors, la question linguistique est centrale pour notre problématique puisque le français reste la seule langue d'enseignement des mathématiques.

2. UNE ÉCOLE TOUJOURS MONOLINGUE

L'indicateur linguistique par province correspond globalement à la réalité de la population dans chacune des provinces du pays. Ainsi, les Kanak sont majoritairement représentés aux Îles Loyauté, ils représentent plus des 2/3 de la population du Nord et moins du 1/3 du Sud. Il convient de souligner que, pour la première fois dans l'histoire des statistiques en Nouvelle-Calédonie, l'ISEE a mis en place une possibilité pour chacun de créer ses propres tableaux à partir des données du recensement³⁵.

Nous travaillons sur la prise en compte de la langue et de la culture pour un enseignement pertinent des fondamentaux en mathématiques. Le rapport à la langue première doit être souligné.

Le tableau 6 montre le rapport important entretenu par la population kanak avec sa langue : 85,5% de la population kanak déclarent parler une langue kanak. De même, 98,9% des habitants des îles Loyauté disent parler leur langue maternelle. Il en est de même pour la province nord avec 88,9% et 78,9% pour la province sud.

		Îles	%	Nord	%	Sud	%	Total	%
Population kanak	Aucune connaissance	53	0,5%	699	2,9%	3 569	9,9%	4 321	6,0%
	Comprendre une langue kanak	76	0,7%	1 979	8,2%	4 013	11,2%	6 068	8,5%
	Parler une langue kanak	11 215	98,9%	21 477	88,9%	28 362	78,9%	61 054	85,5%
	Total	11 344		24 155		35 944		71 443	

Tableau 6. Connaissance d'une langue kanak pour la population kanak en 2009. Source ISEE

Avec 85,5% de locuteurs d'une langue kanak, cela signifie que la population kanak déclare maintenir un rapport notable à la langue première³⁶. On notera le fait éminent que l'item « écrire une langue kanak » n'apparaît pas dans le questionnaire. Les langues kanak restent

³⁵ Ceci est d'une importance capitale. Nous ne pouvons que souhaiter que d'autres institutions – notamment, le Vice-Rectorat de la Nouvelle-Calédonie - fassent de même pour une meilleure transparence des données et des résultats, scolaires particulièrement.

³⁶ Il s'agit bien de déclaratif et non pas d'affirmatif. Les enquêtes ECOLPOM soulignent, en effet, une forte déperdition de la transmission des langues.

encore considérées comme uniquement de tradition orale. Cet item ne sera pris en considération que pour la langue française.

A contrario, la population européenne (Tableau 7) se sent peu concernée par les langues kanak, avec une petite exception pour la province des îles où l'on constate que 12% de la population européenne déclarent comprendre et parler une langue kanak.

Ceci montre l'influence du milieu fortement marqué linguistiquement sur les non-locuteurs très minoritaires dans le milieu homogène. Pour toutes les autres ethnies du pays, l'item « aucune connaissance » est le plus marqué.

		Îles	%	Nord	%	Sud	%	Total	%
Population européenne	Aucune connaissance	188	75,5%	4 000	89,4%	51 371	96,9%	55 559	96,2%
	Comprendre une langue kanak	31	12%	298	6,7%	856	1,6%	1 185	2,1%
	Parler une langue kanak	30	12%	176	3,9%	784	1,5%	990	1,7%
	Total	249		4 474		53 011		57 734	

Tableau 7. Connaissance d'une langue kanak pour la population européenne en 2009. Source ISEE

À ce niveau, un constat d'importance s'impose : la population kanak est l'ethnie majoritaire dans le pays ; elle est la population la plus jeune et elle déclare entretenir un rapport conséquent avec la langue première.

2.1 Rapport à la langue française.

Par rapport au tableau 6 précédent, on constate que la posture de la population européenne est fortement centrée sur la langue française³⁷ et qu'il n'y a que très peu de relations inter linguistiques avec les langues autochtones. Ceci est révélateur, à notre regard, de l'absence de relations interculturelles.

Il n'est qu'à considérer les récents développements en matière linguistique à l'école maternelle qui tendent à valoriser l'anglais au détriment des langues kanak. Ainsi, le 1^{er} décembre 2008, à l'école Frédéric Surleau à Nouméa, des représentants du gouvernement de la Nouvelle-Calédonie, de la province sud et de la mairie de Nouméa ont-ils pu affirmer que :

³⁷ Même si un certain processus de revendication et de construction identitaire se développe avec la pratique d'une variété régionale du français, il reste qu'il s'agit d'une variété de la langue française.

« conscientes de la nécessité de favoriser l'ouverture des enfants calédoniens sur le monde qui les entoure », la Nouvelle-Calédonie, la province Sud et la commune de Nouméa ont décidé d'œuvrer en commun pour créer la première école publique bilingue du territoire. Selon les différents partenaires, "il s'agit là d'une expérience unique" qui a bien sûr pour objectif de "promouvoir le bilinguisme" dans une région du monde où l'influence linguistique anglaise a laissé des traces durables. »

Mme Backes, membre du gouvernement de la Nouvelle-Calédonie chargée de l'enseignement, précise aussi dans son blog³⁸ :

« à titre expérimental, a été mis en place à l'école Frédéric Surleau, en collaboration avec la province Sud et la mairie de Nouméa, la première école bilingue publique de la Nouvelle-Calédonie [...] Ce dispositif, ouvert en maternelle cette année prévoit l'enseignement d'au minimum 7h30 d'anglais par semaine pour atteindre jusqu'à 13h d'enseignement en anglais. Ce dispositif, largement accompagnée par la DENC a vocation à être étendu aux classes supérieures, et, si c'est la volonté des provinces à d'autres écoles.

Une nouvelle école sera ouverte en mode bilingue à Robinson à la rentrée 2011. »³⁹

Malgré toute la recherche internationale sur l'importance du bilinguisme (langue première/langue seconde) dans les apprentissages premiers, cette posture, en Nouvelle-Calédonie prend en considération l'environnement anglophone du pays et non pas sa propre réalité linguistique pour la formation initiale des fondamentaux avant de s'ouvrir à l'extérieur.

2.2 Rapport à l'écrit.

Le rapport à l'écrit (Tableau 8) de la population européenne déclarant le maîtriser est significatif avec 99,1%.

		Îles	%	Nord	%	Sud	%	Total	%
Européens	Aucune connaissance			36	0,8%	258	0,5%	294	0,5%
	Parler le français			27	0,6%	109	0,2%	136	0,2%
	Lire le français			10	0,2%	98	0,2%	108	0,2%
	Écrire le français	249	100%	4 401	98,4%	52 546	99,1%	57 196	99,1%
	Total	249		4 474		53 011		57 734	

Tableau 8. Connaissance du français pour la population Européenne en 2009. Source ISEE

En revanche, la population kanak entretient avec la langue française un rapport plus positif (Tableau 9), puisque, globalement, 98,1% de cette population déclarent « écrire le français ».

³⁸ http://soniabackes.over-blog.com/pages/Chantiers_en_cours-2945287.html

³⁹ Annexe 7. L'enseignement bilingue fait ses preuves.

		Îles	%	Nord	%	Sud	%	total	%
Kanak	Aucune connaissance	243	2,1%	120	0,5%	78	0,2%	441	0,6%
	Parler le français	118	1,0%	189	0,8%	171	0,5%	478	0,7%
	Lire le français	123	1,1%	159	0,7%	126	0,4%	408	0,6%
	Écrire le français	10 860	95,7%	23 687	98,1%	35 569	99,0%	70 116	98,1%
	Total	11 344		24 155		35 944		71 443	

Tableau 9. Connaissance du français pour la population kanak en 2009. Source ISEE

Cela montre que la population kanak qui déclare, d'une part, parler sa langue à 85,5% et d'autre part, écrire le français à 98,1% semble développer une posture plus orientée vers le bilinguisme, voire le multilinguisme, que les Européens.

Le multilinguisme fait partie intégrante des cultures océaniques. Nombre de « vieux » parlent plusieurs langues kanak et en comprennent encore d'autres. Ainsi Leenhardt (1946) indique :

« la possession de plusieurs langues est un des éléments essentiels de la culture personnelle de l'ancien Canaque. La traduction d'une langue ou d'un dialecte dans une autre langue ou dialecte, n'entraîne pas le tourment d'esprit que cause une traduction de deux grandes langues européennes. » (p. XVII)

Il précise l'importance du bilinguisme et du plurilinguisme dans la culture kanak :

« Les gens aiment cette manière de leur présenter une image sous deux synonymes, ce qui correspond à la leur présenter sous deux colorations. Ce procédé littéraire, que l'on retrouve en Europe dans les jeux d'enfants des pays bilingues, est à l'origine d'une souplesse d'esprit, et d'un enrichissement de la langue, certains. Car une langue finit par l'emporter, forte de tous les emprunts qu'elle a assimilés. » (*Id.*)

De nos jours, une enseignante de la province nord disait, lors d'une formation (en 2010), parler quatre langues kanak et en comprendre deux autres. La fonction scolaire, et l'obligation de la langue française, joue un rôle essentiel dans ce « bilinguisme apparent ». Dans la réalité des faits il s'agit beaucoup plus d'un bilinguisme soustractif que d'un véritable fonctionnement bilingue comme les résultats dans les fondamentaux en CE2 et à l'entrée en 6^{ème} nous le montreront.

3 LE NIVEAU DE SCOLARITÉ PAR PROVINCE

Nous regarderons ces résultats de manière globale dans un premier temps, pour les affiner avec les données officielles venant des Institutions scolaires comme la Direction de

l'Enseignement de la Nouvelle-Calédonie (DENC) pour l'enseignement primaire ou le Vice-Rectorat de la Nouvelle-Calédonie (VRNC) pour l'enseignement secondaire.

3.1 Répartition des diplômés et des non-diplômés selon la communauté d'appartenance.

Le tableau 10 (Ris, Hadj, Lagadec, Lavigne 2010) montre la répartition du diplôme le plus élevé obtenu par les populations européenne et kanak en 2009.

Diplôme le plus élevé (15 ans et +)	Européens	%	Kanak	%
études en cours	4 623	8,0%	9 301	13,0%
Aucun	4 900	8,5%	26 171	36,6%
CEP ou CFG	4 314	7,5%	6 364	8,9%
BEPC, brevet élémentaire ou des collèges	4 235	7,3%	6 767	9,5%
CAP, BEP	9 457	16,4%	14 946	20,9%
Bac général, brevet supérieur	6 379	11,0%	2 776	3,9%
Bac technologique ou professionnel ...	3 969	6,9%	3 077	4,3%
1er cycle, DUT, BTS ...	8 393	14,5%	1 287	1,8%
2ème-3ème cycle, grande école ...	11 464	19,9%	754	1,1%
Total	57 734		71 443	

Tableau 10. Diplôme le plus élevé Européens/Kanak Source : recensement de la population 2009. ISEE

Le constat apparaît clairement :

- Il y a 2 fois plus de jeunes kanak encore scolarisés que d'Européens. Ceci confirme la jeunesse de la population kanak et sa présence majoritaire dans la population scolaire calédonienne.
- 36,6% de Kanak pour 8,5% d'Européens sont sortis du système scolaire sans diplôme.

Les Kanak sont majoritairement représentés (28077 individus) dans les séries correspondantes à des niveaux de qualification V⁴⁰, pour 18006 Européens pour la même catégorie.

3,9% de lycéens kanak ont obtenu un baccalauréat général pour 11% d'Européens et on trouve 4,3% de Kanak munis d'un baccalauréat technologique ou professionnel pour 6,9%

⁴⁰ Personnel occupant des emplois exigeant un niveau de formation équivalent à celui du Brevet d'Etudes Professionnelles (BEP) ou du Certificat d'Aptitude Professionnelle (CAP) ou par assimilation du Certificat de Formation Professionnelle des Adultes (CFP Niveau 5 – ex CFP 1er degré).

d'Européens. Cette faible présence de bacheliers kanak est un indicateur à considérer si on se place dans la perspective du développement économique du pays.

Les écarts se creusent encore davantage pour l'enseignement supérieur : on compte 1287 Kanak ayant un niveau Bac + 2, pour 8383 Européens. De même 754 Kanak ont obtenu une Licence et plus, mais 11 464 Européens ont le même niveau, soit 15 fois plus.

Pour les deux populations principales du pays, les résultats des deux extrêmes du tableau « aucun diplôme » et « études supérieures » sont inverses l'un de l'autre :

- d'une part, fort abandon précoce de la scolarité et faible présence en études supérieures pour les Kanak
- d'autre part, faible abandon précoce de la scolarité et forte présence en études supérieures pour les Européens.

La question « *quels sont les résultats de l'école calédonienne ?* » trouve une réponse significative dans le graphe de la Figure 12 montrant la répartition de la population sans aucun diplôme au recensement de 2009. Celle-ci concerne 45530 personnes de plus de 15 ans dont 57% est Kanak. La cristallisation de la non-acquisition de ce qui fait l'essence même du discours scolaire institué, aller à l'école pour obtenir un diplôme pour un avenir social, sur la population océanienne est patente.

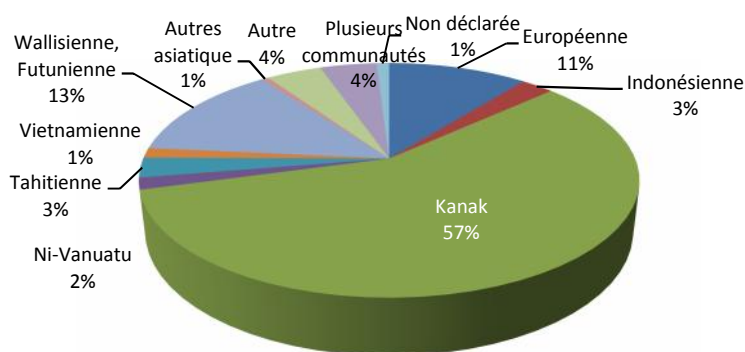


Figure 12. Répartition de la population sans aucun diplôme. Source ISEE 2009

Il convient alors, pour tenter une réponse en positif, de regarder la répartition des diplômes par province.

3.2 Répartition des diplômés et des non-diplômés par province.

En Nouvelle-Calédonie, les résultats sont, le plus souvent présentés globalement. Nous allons les détailler. Ainsi, pour le diplôme acquis le plus élevé, la figure 13 montre que pour la Nouvelle-Calédonie,

- 40% de la population de 2009 n'a aucun diplôme. Ainsi, en 20 ans cette situation a été divisée par 2. Ceci est notable en soi et tant à présenter une certaine démocratisation de l'enseignement en Nouvelle-Calédonie.
- 47% a obtenu un diplôme inférieur au baccalauréat (CEP, CFG, BEPC, BE, CAP, BEP). La population kanak augmente son niveau de qualification, tout en restant majoritairement dans les diplômes de niveau V.

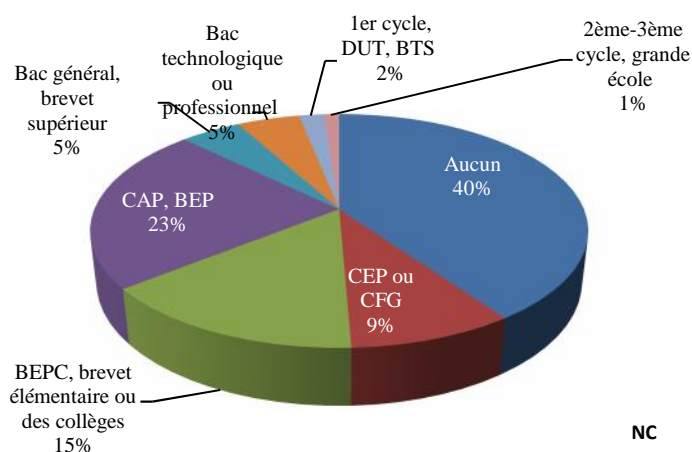


Figure 13. Diplôme acquis le plus élevé pour l'ensemble de la Nouvelle-Calédonie en 2009. Source ISEE

- 13% ont obtenu un diplôme égal ou supérieur au baccalauréat.

En 2009, près d'un tiers des Calédoniens de plus de 15 ans avaient le bac, soit deux fois plus qu'en 1996. Ceci représente un certain progrès. Ainsi, dans son discours de politique générale du 31 août 2009, le président du Gouvernement précisait qu'il y a

« un progrès notable global dans la réussite scolaire calédonienne. Nous avons progressé en termes de résultats scolaires. Aujourd'hui 45 % d'une classe d'âge décroche le BAC en Nouvelle-Calédonie pour 65 % en métropole. 20 points d'écart. C'est peu, et c'est beaucoup en même temps. Il faut remonter en 1990, en métropole, pour avoir 45 % d'une classe d'âge bachelière. C'était il y a vingt ans. »

Ceci positionne, aussi, l'école calédonienne d'aujourd'hui par rapport à celle de la République Française.

Mais ces résultats qui peuvent apparaître globalement intéressants, doivent être nuancés par les grandes disparités entre les communautés. Déjà, Kohler et Wacquant (1985, pp.36-37) soulignaient l'importance de cette inégalité scolaire :

« un enfant mélanésien a 2,3 fois moins de chances objectives d'obtenir un CAP qu'un enfant européen ; il a trois fois moins de chances de glaner un BEPC, six fois moins de réussir un bac technique et douze fois moins de devenir bachelier des sections classiques. »

Ainsi, le niveau scolaire par province doit être observé de plus près.

Pour la province sud (Figure 14), 32% de la population n'a aucun diplôme, 42% ont un BEPC, un CAP ou un BEP et 17% ont obtenu un baccalauréat ou plus.

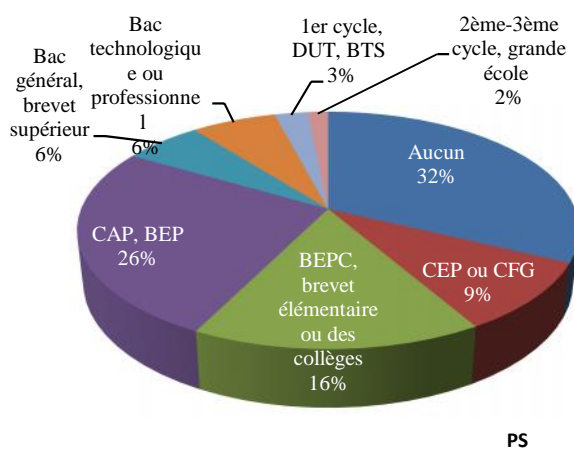


Figure 14. Diplôme le plus élevé pour la province sud en 2009. Source ISEE

Il en est tout autrement pour les provinces nord (PN) et îles (PIL) qui ont des résultats comparables entre elles comme le montrent les graphiques (Figure 15) ci-dessous :

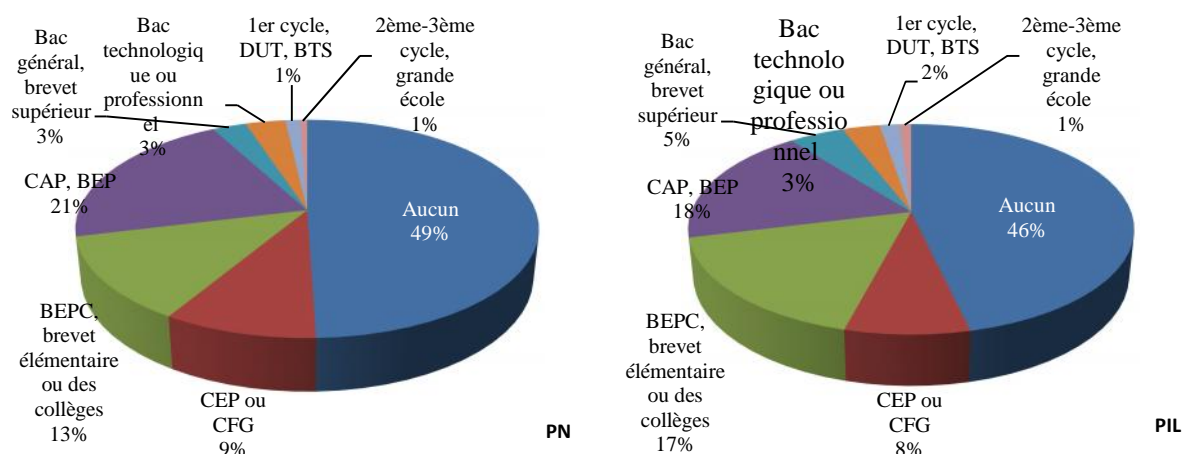


Figure 15. Diplôme le plus élevé pour les provinces nord et îles. Source ISEE.

Les deux extrêmes sont encore plus marqués. Ainsi, près de la moitié des effectifs (49% pour le nord et 46% pour les îles) de ces deux provinces sont sans diplôme et il y a, respectivement 6% et 8% qui ont obtenu un baccalauréat. Il faut noter la très faible proportion en études supérieures (2% et 3%).

Tout ceci pose le cadre global de notre réflexion sur l'enseignement en Nouvelle-Calédonie, que nous pouvons résumer avec Broustet et Rivoilan (2011) :

« en 2009, 54,1% des Européens ont le bac, contre 12,5% des Kanak et 14,2% des Wallisiens et Futuniens. Dans l'enseignement supérieur, le constat est encore plus sévère : un jeune Européen sur deux est diplômé de l'enseignement supérieur, contre un sur vingt dans les communauté kanak ou wallisienne. »

Alors même que la population kanak est l'ethnie majoritaire du pays, elle se trouve minorée à la fin du cursus scolaire. En incluant les autres ethnies océaniques dans cette réflexion, il convient de constater que les Océaniens – majorité non francophone de langue première - subissent le même échec que la population kanak.

Pour éclairer cet état de fait, un historique de la mise en place de l'enseignement en Nouvelle-Calédonie, dès sa mise en place en 1863 par le gouverneur Guillain, s'avère nécessaire. Nous reviendrons ensuite sur les résultats plus précis en suivant le cursus scolaire et les évaluations officielles qui le jalonne.

3. SYNTHÈSE

Depuis James Cook en septembre 1774, et la « découverte » par les Occidentaux du pays qu'il appela « *New Caledonia* », suivi par la prise de possession de celui-ci par la France le 24 septembre 1853, par Febvrier Despointes, la population kanak du pays est majoritairement représentée. Tous les recensements sont concordants sur ce point. De plus, la jeunesse de la population kanak est significative.

Pourtant, tous les résultats de l'école calédonienne montrent que la situation au baccalauréat ne correspond plus à cette représentation : les Kanak, majoritairement représentés dans la population calédonienne accèdent minoritairement au baccalauréat et singulièrement, aux séries technologiques et professionnelles. *A contrario*, la population européenne accède majoritairement aux séries générales du baccalauréat et particulièrement, à la série de tous les choix possibles : la série scientifique. L'école calédonienne qui est un calque de l'école française reproduit le grand écart de l'école française (Baudelot & Establet 2009, p. 44) : une

meilleure réussite des meilleurs et une plus faible réussite des plus faibles. Ce grand écart, en situation multiculturelle se traduit par une reproduction des catégories socio-professionnelles de la société fortement marquées ethniquement. Cette reproduction impliquerait que le facteur socio-économique serait le facteur présenté comme « essentiel » pour la réussite scolaire. Nous montrons que c'est la nature élitiste de l'école française qui induit la réussite des élèves dont les parents appartiennent à une catégorie socio-professionnelle aisée et non pas l'inverse.

Il convient d'interroger ce postulat en s'intéressant à la formation de la population susceptible de participer à ce développement.

Un détour historique est nécessaire pour entreprendre de comprendre la nature de l'école qui s'est imposée en Nouvelle-Calédonie.

CHAPITRE 2 : LE PASSÉ ÉCLAIRE LE PRÉSENT : L'ÉCOLE D'HIER POUR COMPRENDRE L'ÉCOLE D'AUJOURD'HUI

« Le passé n'est pas le présent, mais il est présent [...] le passé se confond avec le présent, c'est-à-dire, dans une logique de réseau, que le passé n'est jamais absent, il est présent à une certaine distance qu'aucune rupture ontologique ne voue à une éternité ou à un néant définitif »

Bernard Rigo (2004, p. 94)

1. HISTORIQUE DE LA MISE EN PLACE DE L'ÉCOLE EN NOUVELLE-CALÉDONIE.

L'école publique laïque, en Nouvelle-Calédonie, est officiellement instituée par l'arrêté du gouverneur Guillain du 15 octobre 1863⁴¹,

« vu la nécessité de constituer, dans la colonie un enseignement en rapport avec les besoins les plus immédiat » qui sont définis tels que :

1°) de pourvoir à l'instruction des enfants de colons ;

2°) de faciliter nos relations avec les indigènes et l'accomplissement de notre mission civilisatrice à leur égard, ce qui exige avant tout qu'ils nous comprennent. »

La priorité est donc l'instruction des enfants européens. Il convient de noter que pour faciliter les relations avec les indigènes, cet arrêté stipule que les Kanak doivent « nous comprendre ». Il ne s'agit pas d'intercompréhension, il s'agit d'un sens unique de la compréhension.

Cet arrêté fondateur de l'école en Nouvelle-Calédonie est la concrétisation de la décision n°113 prise une année plus tôt (19 novembre 1862⁴²) qui crée une Commission pour préparer un projet relatif à la création de diverses écoles pour les indigènes. Les recommandations données à cette Commission sont très explicites pour les élèves-ouvriers:

« l'école professionnelle des jeunes indigènes doit le plus rapidement possible fournir à la colonie des travailleurs comprenant le français et qu'on pourrait appeler, a ses débuts, par analogie avec les résultats à attendre de la précédente, des travailleurs au premier degré, c'est-à-dire des manœuvres ayant chacun une spécialité : en se développant, elle fournira plus tard des ouvriers d'art et c'est l'avenir à lui préparer, mais sans ambition prématurée ; rien n'empêchera d'ailleurs de continuer et de perfectionner l'enseignement pour un certain nombre des meilleurs élèves. »

⁴¹ Bibliothèque Nationale de Paris. Bulletin Officiel de la Nouvelle-Calédonie de 1863. Arrêté n°125. pp. 234 - 238.

Annexe 8. Arrêté n° 125 du gouverneur Guillain.

⁴² Annexe 9. Décision n° 113 du gouverneur Guillain.

Guillain avait mis en place provisoirement cette école dès 1862. Pour ce faire, il devait « enrôler » des enfants. Ainsi,

« Il tient à profiter de la prochaine fête de l'empereur du 15 août 1862 pour rassembler les chefs canaques qu'il a le temps de convoquer, en vue de recevoir leur soumission et de leur dispenser ses recommandations. À cette occasion, la goélette *La Calédonienne* va chercher dans le Nord Est les deux grands chefs de la tribu de Pouébo, Hippolyte Bonou et Napoléon Ouarébate. Quatorze grands chefs au total assistent à la cérémonie du 15 août, au cours de laquelle trois d'entre eux, Watton de Saint Vincent, Kaké et Gélina de Kanala, reçoivent une médaille d'or et un uniforme, en récompense des services rendus à la France. Les deux grands chefs de Pouébo, eux n'obtiennent rien : ils avaient pourtant soutenu, les armes à la main, leurs deux missionnaires français dans la guerre du Nord de 1859-1860. Par l'entremise des interprètes, le gouverneur Guillain fait part de ses projets, prodigue des conseils, donne des ordres : ses visiteurs s'engagent à fournir quelques enfants destinés à l'école professionnelle qu'il vient d'établir provisoirement⁴³ et doivent également envoyer les travailleurs nécessaires aux grands travaux prévus à Port de France. » (Dauphiné 1992, pp. 59-60)

Plus tard, lors d'une visite de la côte est, il se rend à Pouébo à bord du *Coëtlogon*, le 17 juin 1863,

« Il a d'autre part, obtenu sans difficulté les trois enfants supplémentaires qu'il réclamait pour son école professionnelle et il a fait embarquer, en principe pour deux mois, seize travailleurs réquisitionnés. » (*Id.*, p. 63)

Guillain est favorablement impressionné par les possibilités agricoles et le potentiel aurifère, supposé, de la région, pourtant

« il ne peut cependant pas se défendre d'un certain dépit : surpris par le grand nombre de chrétiens, qu'il a vu rassemblés, et par leur docilité, il jalouse l'autorité sur les indigènes de Villard, qui a trop bien organisé la cérémonie d'accueil. En outre, la connaissance de la langue des Mouélébés par le missionnaire l'irrite et la totale ignorance du français des autochtones le scandalise. » (*Ibid.*, p. 64)

Ceci va devenir une obsession pour Guillain. Si bien qu'en retour de ce voyage,

« le gouverneur furieux, serait resté trois jours enfermé pour digérer son dépit en disant :

« *Je ne suis rien à Pouébo, le missionnaire est tout, il fait ce qu'il veut des naturels. Comme homme le père Villard est très bien, mais comme missionnaire c'est un petit roi* » [...] *il faut que cela change et cela changera, devrais-je y succomber.* » (*Ibid.* p. 64)

Et il y succombera du fait de son obstination anticléricale.

⁴³ En renvoi de la note 8, Dauphiné précise qu'il s'agit « des nommés Lucien et Jacob (école des interprètes) et du jeune Paulo (apprenti-maçonn). Nous soulignons.

Un an plus tard, pour la même fête de l'Empereur du 15 août 1864, les grands chefs furent une nouvelle fois convoqués à Port de France. Dans les notes du Père Villard, rapportées par Dauphiné (1992, pp. 113-117), on peut lire que Guillain les reçut séparément, soit pour les féliciter

« le chef d'Hienghène, Bouarate, fut loué et donné pour bon modèle par le gouverneur » (*Id.*, p. 113)

soit pour les réprimander, comme pour le grand chef d'Arama

« Le Père, qu'est-ce que c'est ? Si je te mets au fer, est-ce que le Père viendra t'en sortir ? Quand le commandant du poste parle, c'est moi qui parle : c'est mon représentant et tu dois lui obéir comme à moi. Le Père qu'est-ce donc ? C'est la poussière de mes souliers. Hé bien ! En punition de ta mauvaise volonté, tu m'enverras cinq hommes pour travailler et deux enfants pour l'école⁴⁴. » (*Id.*, p. 116)

La réticence des grands chefs à envoyer des enfants pour la lointaine école du chef-lieu conduit Guillain à réquisitionner des enfants pour son école des interprètes et des apprentis kanak comme punition à l'encontre de ces grands chefs. Alors, deux objectifs préoccupent Guillain comme l'une des conséquences de sa lutte contre les missionnaires : d'une part, la mise en place de l'école pour les enfants de colons et l'Instruction, d'autre part, pour les enfants kanak et la formation professionnelle, avec aussi l'exclusivité de la langue française dans cette l'école.

Il convient, ainsi, de préparer la plupart des enfants kanak à devenir des manœuvres spécialisés. On pouvait envisager que les meilleurs d'entre eux pourraient poursuivre leur formation, en restant, toutefois, très prudent quant à leurs possibilités d'y parvenir. Ceci nous paraît être une clé première pour penser la question scolaire en Nouvelle-Calédonie.

L'école « *des jeunes indigènes* » sera ouverte provisoirement par la décision du 26 juillet 1862 et organisée définitivement par l'arrêté n°102 du 24 août 1863. Les priorités, reprises en octobre de la même année, y étaient plus explicites quant à l'enseignement à dispenser aux jeunes kanak : il devait essentiellement consister à

« approprier les jeunes kanaks aux industries manuelles les plus utiles dans une société naissante. »

L'école comprenait quarante élèves, qui étaient répartis en

« deux sections numériquement égales : l'une dite des élèves-interprètes, l'autre des apprentis-ouvriers. »

⁴⁴ Nous soulignons.

La priorité pour l'ouverture de l'école publique, clairement exprimée, réside, donc, dans l'instruction des enfants de colons. Instruction qui se limitera au premier degré, pour les enfants des deux sexes, aussi bien colons qu'indigènes, au vue de la

« grande jeunesse des uns, et l'ignorance complète des autres. »

Le postulat est ainsi posé : les Kanak n'ont aucune connaissance.

Le dernier alinéa de l'article 2 précise que

« l'étude des idiomes calédoniens est formellement interdite dans toutes les écoles. »

Interdiction qui sera reprise dans les arrêtés successifs organisant l'école calédonienne et qui va perdurer jusqu'en 1984. Cette interdiction⁴⁵ sera lourde de conséquence dans l'évolution de la scolarisation et de la « mission civilisatrice » de la France à l'égard de la population kanak. La concrétisation dans les faits de cet arrêté, de par la nature des programmes, et du fonctionnement séparé des écoles, sera une répartition scolaire des enfants telle que les Européens intégreront l'école publique, et les Kanak resteront dans les écoles confessionnelles. En effet,

« pendant près d'un siècle, de 1853 à l'après-guerre, ce sont les Missionnaires, catholiques et protestants, qui ont "instruit" les naturels. [...] Auxiliaire de l'évangélisation, la scolarisation était aussi indissociablement le moyen d'instaurer la colonisation par-delà l'action militaire. » (Kohler & Wacquant 1985, p. 16)

Ceci s'inscrivait dans un cadre politique déterminé. L'action des pasteurs protestants comme des prêtres catholiques consistait à évangéliser la population et particulièrement les enfants en leur apprenant à lire et/ou à écrire dans leur langue. Pouébo s'inscrit pleinement dans ce que Guillain avait déjà entrepris contre les missionnaires catholiques ou protestants.

1.1. Des écoles protestantes

Dans la logique de l'interdiction de l'usage des « *idiomes calédoniens* » et confronté aux luttes d'influence entre les missions catholiques (installée principalement en Grande Terre, appelée Nouvelle-Calédonie) et protestantes aux *Loyalty* (Maré, Lifou et Ouvéa), Guillain va mener une campagne importante contre les pasteurs protestants qui avaient construit des

⁴⁵ Sous l'impulsion du Conseil de Gouvernement présidé par Jean-Marie Tjibaou et à l'initiative du Cabinet d'André Gopéa, Conseiller de Gouvernement chargé de l'Enseignement, de la Jeunesse, de la Culture et des Sports, l'interdiction de l'utilisation des langues kanak à l'école sera abolie 130 ans plus tard, par la délibération de la Commission Permanente de l'Assemblée Territoriale n° 333 du 29 février 1984 rendue exécutoire par l'arrêté du Haut-Commissariat n° 2018 - 736 du 14 mars 1984. Peu d'enseignants ont, encore aujourd'hui, connaissance de cet arrêté.

écoles et dans lesquelles ils évangélisaient les Kanak dans leur langue première. Particulièrement à Lifou, le pasteur Mac Farlane y avait déployé

« en quelques années une activité considérable, multipliant les baptêmes, instaurant la fête du Mai comme à Maré, fondant un séminaire en 1862, l'École Pastorale, destinée à préparer les catéchistes indigènes à remplacer les catéchistes polynésiens. » (Dauphiné 1998, p. 35)

Dauphiné décrit le déroulement de l'expédition menée du 21 au 29 juin 1864 (*Id.* p. 35 – 51) menée par Guillain lui-même et la « *journée des massacres du 2 juin* » qui fit de nombreux morts.

Le 25 juin,

« Guillain fait encore arrêter et conduire à bord du *Fulton*, à titre d'otages, toutes les femmes samoa et indigènes réfugiées chez le pasteur Mac Farlane, au nombre desquels se trouvait la propre femme du grand chef Boula ».

Le 26 juin, des messagers arrivèrent à Chépénéhé porteurs d'un billet⁴⁶ du grand chef Boula :

« *Monsieur le Commandant,*

Cette lettre est de moi Boula à vous Commandant Gouverneur, pour vous dire que je reste auprès de mon frère près de mourir. Je désire savoir de votre part l'objet de votre arrivée au sud (Lossi) et de savoir ce que vous désirez de moi. Je suis prêt à m'y conformer. Si vous avez des ordres à me donner, faites-en part à M. Sili (Sleigh) et qu'il vienne me les porter ici à Mu.

Voilà ce que j'ai à vous dire, ici nous sommes bien pour vous.

Je vous salue. J'ai fini.

Moi Boula.

À Mu, Lossi. »

Nous pouvons constater que sous l'influence des pasteurs protestants, des Kanak des *Loyalty* savaient lire et écrire dans leur langue maternelle. Dauphiné continue⁴⁷

« le chef de la colonie est désireux de se montrer conciliant et il conçoit le projet de joindre à sa réponse un mot de Madame Boula qu'il sollicite dans ce but par de bonnes paroles et quelques gâteries. Il décrit ainsi la scène :

Ce n'était pas sans intérêt ni étonnement que je suivais les mouvements de cette jeune femme à travers les glaces de ma claire-voie. Il n'y avait certes rien de charmant dans son physique, elle est de race Lifou

⁴⁶ Dauphiné précise en note : « Ce billet écrit en langue de Lifou, et traduit de façon littérale par le Père Fabre, figure dans le rapport du 5 juillet 1864 adressé par le gouverneur Guillain au ministre de la Marine – C.A.O.M., carton 85.

⁴⁷ La citation décrit clairement la situation.

pur-sang ; mais c'était la première fois que je voyais une femme à type si voisin de la race nègre, posée avec tant d'aisance devant une table à écrire, la physionomie pensive et réfléchie, inscrivant elle-même sur le papier, ses idées, ses réflexions et traçant une ligne de conduite à son mari, grand chef de Loessi. Je ne pouvais m'empêcher de me dire tristement, qu'aujourd'hui encore, après dix ans de notre occupation, il serait impossible de trouver sa pareille dans toute la Nouvelle-Calédonie ; et à ce sujet il faut reconnaître que si les missionnaires protestants ont fait beaucoup de mal dans le but de détacher de nous les indigènes des Loyalty, ils auront notablement contribué à la première éducation d'un grand nombre de ceux-ci.

Madame Boula remplit quatre pages en dégustant l'eau sucrée et les bonbons qui lui sont offerts. »
(Dauphiné 1998, pp. 44 – 45)

Ainsi, Guillain, venu pour faire fermer les écoles protestantes qui ne respectaient pas son arrêté interdisant l'usage des langues kanak, fut frappé par l'attitude studieuse de cette femme kanak qui écrivait dans sa langue maternelle.

1.2. Des écoles catholiques

Nous trouvons une description du pendant catholique en Grande Terre effectuée par le Dr Thiercelin (1863, pp. 192 - 224) lorsqu'il aborda à Arama (Nord de la Nouvelle-Calédonie) à bord du baleinier « Gustave » en 1863. Thiercelin ne précise pas la date d'arrivée à Arama, toutefois, parti le 07 avril 1863 du Havre, son arrivée pourrait se situer trois mois plus tard, vers le mois de juin, ce qui correspond au début de la saison fraîche et à l'arrivée des baleines. L'arrêté de Guillain n'est pas encore promulgué. Thiercelin passe deux jours en compagnie du Père G.⁴⁸ qui lui présente sa journée du dimanche et des autres jours de la semaine :

« tous les dimanches je dis la messe où se rendent les catholiques au nombre de cinquante environ. Au milieu du jour, je fais une instruction à l'usage des catéchumènes ; et enfin, dans la soirée, une nouvelle instruction réunie tous les habitants qui veulent bien venir m'entendre, soit pour s'instruire, soit pas simple curiosité. Vous voyez que mon dimanche est bien rempli.

Les autres jours de la semaine, je fais l'école aux enfants des deux sexes séparément. Chaque sexe a, à peu près, deux heures de classe par jour. Je leur enseigne la lecture en langue indigène ; quant à l'écriture, j'avoue que nous n'allons pas loin ; le papier est rare, il faut le ménager. » (*Id.* p. 213)

⁴⁸ Il s'agit très certainement du Père Gagnière :

« Le petit contingent de Maristes présent pendant la seconde moitié du 19ème se montre préoccupé d'apprendre le *nyelâyu* et de collecter des données. Les publications religieuses produites durant cette période comprennent un recueil de textes religieux (catéchisme, prières, abrégé d'histoire sainte, méditations) par les Pères Gagnière, Montrouzier et Rougeyron en 1855 (il s'agit du premier ouvrage en langue kanak jamais publié) et un autre catéchisme dû au Père Rougeyron, publié en 1893 ». (<http://corpusdelaparole.in2p3.fr/spip.php?article84>).

Ainsi, les missionnaires catholiques avaient appris la langue kanak de la région où ils s'étaient établis et la bible avait été ainsi traduite en *nyelâyu*. La priorité « scolaire » réside dans sa lecture. La rareté du papier implique la quasi impossibilité de l'apprentissage de l'écriture.

Selon Thiercelin, le Père G. continue en explicitant les moyens d'indemnisation qu'il a mis en place, dans le seul but de servir à l'évangélisation de ces populations « sauvages » :

« Pour m'indemniser de mes soins et de mes travaux, autant que pour rendre ma vie digne de ma position, le district me donne le travail quotidien de quatre hommes pendant toute l'année. Chaque lundi matin, il me vient une nouvelle escouade qui reste à mes ordres jusqu'au samedi soir. Vous concevez que ces hommes ne me font pas beaucoup de besogne, cependant, c'est à leur travail, dirigé par moi, que je dois la culture de mon jardin, le percement de mes allées, la construction de ma maison, la prospérité de mes troupeaux. » (*Ibid.*, p. 214)

Par ailleurs, pour participer à l'instruction et à l'éducation des enfants,

« parmi mes écoliers, j'en choisi sept ou huit entre lesquels je partage les soins de mon ménage. L'un est chargé de ma cuisine, l'autre de la vaisselle, celui-ci fait mon lit, celui-là mon pain, un dernier trait les vaches et les chèvres. Ce sont là des emplois de confiance ; je les donne ou les reprends selon que j'ai à m'applaudir ou à me plaindre de mes élèves. Je fais passer ceux-ci successivement dans chacun de ces postes afin de les former tous aux travaux domestiques ; enfin je les civilise, je leur donne des enseignements pratiques, et je tire naturellement un petit profit de tout le tracassage que me donne l'éducation de ces bambins. » (*Ibid.*, pp. 214-215)

1.3. *L'état de l'Instruction publique de Guillain en 1864.*

Dans une lettre du 2 octobre 1864⁴⁹ adressée au Ministre de la Marine et des Colonies, Guillain dressait un état de l'instruction publique dans la Colonie afin de présenter un premier bilan de son action.

« Sept établissements de ce genre⁵⁰ sont reconnus et autorisés par le Gouvernement colonial, ils se divisent en deux classes, six écoles publiques et une école privée... Port de France⁵¹ en possède trois, une école primaire est ouverte dans chacun des postes de Napoléonville⁵², de Wagap⁵³, de Lifou⁵⁴ (îles Loyalty), à l'île des Pins il y a une école privée. »

⁴⁹ Lettre au Ministère de la Marine et des Colonies, Port de France, 2 octobre 1864, Archives du Ministère des DOM – TOM, carton n°41, 19 p. pp. 10-11.

Annexe 10. Lettre du 02 octobre 1864 du gouverneur Guillain

⁵⁰ Établissements dirigés par des Français.

⁵¹ Qui deviendra Nouméa le 2 juin 1866.

⁵² Canala

⁵³ Au nord de la commune de Poindimié.

Pour les écoles de Port de France,

« Les trois écoles du Chef-lieu forment deux catégories distinctes par leur objet et leur destination.

1° École européenne des garçons et école européenne des filles, entre lesquelles sont répartis les enfants suivant leur sexe et exclusivement réservées à la jeunesse européenne.

2° École des jeunes indigènes, spécialement affectée à l'instruction de la population aborigène. »

L'école des jeunes indigènes était placée sous la direction d'un Père Mariste,

« qui enseigne la langue française. Elle se divise en deux sections : les interprètes et les ouvriers. Un brigadier et deux ouvriers d'artillerie sont adjoints au directeur. »

Les cours étaient dispensés en fonction de la nature des écoles :

« un programme obligatoire pour les écoles privées aussi bien que pour les écoles publiques, a été fixé par l'article 2 de l'arrêté du 15 octobre 1863.

L'enseignement portera sur

L'instruction morale et religieuse, la lecture, l'écriture, les éléments de la langue française, le calcul et le système des poids et mesures. »

En revanche, l'école des jeunes indigènes du chef-lieu possédait une organisation et un enseignement particulier du fait des deux sections, les élèves-ouvriers et les élèves-interprètes qui la composaient,

« dans la première, les enfants reçoivent surtout une instruction professionnelle et sous la direction de deux ouvriers d'artillerie de la Marine, ils sont initiés aux métiers et à l'industrie des peuples civilisés. Dans l'autre, l'instituteur s'attache surtout en leur rendant familière la langue française, à mettre ces élèves en état de servir d'interprètes et de faciliter ainsi nos relations avec ceux de leurs compatriotes qui sont encore restés en dehors de nos mœurs et de notre influence. »

Ainsi, le gouverneur Guillain pouvait écrire que :

« la France en prenant possession d'un pays habité par des peuplades sauvages, voit autre chose que d'ajouter un territoire à son domaine colonial ; l'idée de cet intérêt particulier est dominée par une pensée plus large et plus humaine. Il lui serait facile de se faire place sur sa nouvelle conquête en faisant disparaître les tribus vaincues ; elle aime mieux laisser subsister à côté d'elle la race primitive et l'amener peu à peu en l'admettant aux partages des bienfaits de la civilisation, à accepter, à aimer sa force et sa supériorité. Aussi le plus sûr moyen sur lequel compte le gouvernement colonial pour accomplir la mission qu'il a reçue est l'Instruction ; il compte qu'elle transformera sans secousse une race de sauvages en une race d'hommes civilisés et utiles à la colonisation. » (*Id.* pp. 10 – 11)

⁵⁴ Les trois écoles de Napoléonville, de Wagap et de Lifou sont des écoles indigènes selon la lettre de Guillain. Nous n'avons trouvé aucune indication quant au fonctionnement de ces écoles.

Pour Guillain, il s'agissait, donc, de passer de l'état de « sauvage » à celui d'homme civilisé dans le seul but de servir la colonisation. Pour ce faire, l'éducation devait être un outil efficace. Autrement dit, il s'agissait de former des ouvriers pour les intérêts coloniaux, et les enfants kanak étaient orientés vers « l'enseignement professionnel » de l'époque. Les enfants des colons pouvaient eux, accéder à l'« Instruction », synonyme de développement des capacités intellectuelles. La distinction entre ces écoles est d'importance : l'une d'enseignement général pour les enfants européens et l'autre d'enseignement professionnel pour certains enfants kanak. Ceci va marquer toute la fonction scolaire de la colonie.

L'école des jeunes indigènes sera fermée, par souci d'économie, par l'arrêté n°40 du 10 avril 1866 signé du Gouverneur Guillain,

« vu la dépêche ministérielle du 15 janvier 1866, nous informant que la subvention métropolitaine est réduite de 83.000 francs ;

Vu l'urgence de diminuer les dépenses locales et de conserver cependant des fonds disponibles pour satisfaire aux besoins les plus pressants, tels que travaux de grande et petite voirie, service postal, etc. ;

AVONS ARRÊTÉ et ARRÊTONS :

Art. 1^{er}. L'école des jeunes indigènes, ouvertes au chef-lieu le 26 juillet 1862 et organisée par l'arrêté du 24 août 1863, sera fermée aussitôt qu'il aura été possible de renvoyer les enfants dans leurs tribus, renvoi qui devra être effectué par toutes les occasions de navires de guerre ou de caboteurs se rendant sur la côte.
»

Guillain conservera une attitude particulière vis-à-vis des enfants kanak ayant connu cette école. Saint-Simonien convaincu, il est un ardent défenseur aussi bien de l'assimilation que de la colonisation. L'assimilation devrait favoriser la rencontre pacifique et tolérante des deux cultures. Ainsi, le 15 juillet 1860, il promulgue la décision n° 90

« relative à la surveillance à exercer sur les enfants provenant de l'école indigène »,

demandant aux colons qui emploient certains de ces enfants de les amener le premier dimanche de chaque mois à 10 heures du matin au Secrétariat colonial. De plus, ces enfants devront se réunir,

« autant que possible tous les jours au camp indigène de 2 à 4 heures du soir, le samedi et le dimanche exceptés, pour y apprendre à lire et à écrire. »

Par ailleurs, le 25 mai 1867, une nouvelle décision de Guillain crée

« trois places gratuites d'internes à l'école européenne pour trois enfants indigènes...

Considérant qu'il est d'une utilité de premier ordre de former de bons interprètes des dialectes principaux.

Art.1er. il est créé à l'école des garçons de Nouméa trois places gratuites d'internes pour les enfants qui occupent le premier rang dans chacune des écoles indigènes de Canala, de Houagape et de Chépénéhé. »

Il est impossible de savoir si ces décisions ont été suivies d'effets. D'une part, les écoles indigènes de l'intérieur sont placées sous l'autorité du commandant du poste, d'autre part, l'enseignement est confié à un militaire de la garnison. Ceci implique une organisation pour le moins calqué sur la vie de la garnison. Si bien que les correspondances avec le comité de Perfectionnement de l'école ont certainement dues être très sporadiques eu égard à la distance relative et au manque de moyens de déplacement, entre les écoles et le Chef-lieu.

Cette école séparée restera en place jusqu'en 1946 avec la fin du code de l'indigénat, institué en 1887. L'une des conséquences de ce régime aura été, pour les Kanak, l'interdiction d'accès aux écoles européennes⁵⁵, puisqu'ils étaient obligatoirement confinés dans les réserves. Alors, des écoles publiques de tribus avaient été créées dont l'enseignement était très rudimentaire et surtout manuel (Salaün 2005).

Quelle est la situation de cet enseignement à l'aube du troisième millénaire ?

2. UNE ÉCOLE (ENFIN) CALEDONIENNE ?

Ce n'est que dans le milieu du XX^{ème} siècle, il n'y a donc pas si longtemps, que les Kanak purent accéder à l'école publique laïque comme les Européens. En 1961, Boniface Ounou devint le premier bachelier kanak. Originaire de l'île d'*Iaai* (Ouvéa), il passa son brevet en 1958⁵⁶ et en 1960 obtint sa première partie du bac et fin 1961, il confirma son « *bac philo* ». Il est intéressant de penser qu'en Nouvelle-Calédonie, au moment où nous écrivons ces lignes, le premier bachelier kanak est toujours en vie.

C'est avec ce lourd fardeau du passé scolaire associé à cette forte océanité de la population qu'il convient d'analyser le présent de l'école calédonienne. Il nous apparaît, en effet, impossible de faire abstraction de tout ce qui constitue l'histoire de l'école pour ne prendre en considération d'une part, que le seul facteur socio-économique et d'autre part, de ne considérer que l'école d'aujourd'hui. La posture rétive des parents kanak qui ont, notamment,

⁵⁵ Interdiction instituée de fait, par la suite, avec le code de l'indigénat et l'interdiction de circulation des Kanak hors de leurs réserves.

⁵⁶ In *Le pays*, n°14, décembre 2006 – janvier 2007, p. 31.

connu l'humiliation de la « *punition*⁵⁷ » pour avoir parlé en « langage » à l'école prend une part d'explication dans cette histoire.

Pour Kohler et Wacquant, l'idéologie scolaire

« véhiculée par les agents du système d'enseignement s'étoffe de thèses psychologues et individualistes qui ne sont pas sans rappeler les mythologies bourgeoises de l'ascension par l'ascèse. Volonté, travail, effort sur soi-même, sens du sacrifice. Il suffirait à chaque intéressé de se donner des ambitions scolaires et la détermination nécessaire à les réaliser pour que s'élève le niveau éducatif des enfants d'ethnie autochtone. » (Kohler & Wacquant 1985, p. 24)

Nous reviendrons sur cet aspect important du regard institué sur l'Autre qui reste encore, de nos jours, représenté à travers une perception toujours négative : « ce qu'il n'est pas, ce qu'il ne sait pas, ce qu'il n'a pas, ce qu'il ne fait pas... », particulièrement pour la question de l'enseignement des mathématiques pour lequel il reste caractérisé par le manque de motivation, le manque d'ascèse qui serait la qualité essentielle pour la réussite dans ce domaine.

Notre discours s'appuie principalement sur l'analyse des données officielles. C'est en effet, au travers de ce discours institutionnel que l'on peut puiser des éléments fondamentaux, particulièrement, quant à la perception de l'Autre qui ne réussit pas. Dans l'actualité, l'accent est mis sur l'attitude des parents qui ne soutiendraient pas leurs enfants à l'école. Ceci fait partie du discours récurrent actuel, mais déjà Kohler et Wacquant (1985) le soulignaient,

« que ce soit en termes de « motivation », de soutien parental, de mode de vie familial ou d'intérêt pour la chose scolaire, l'échec mélanésien traduit un *manque* de cette ethnie et donne lieu à une suite rituelle d'appréciations négatives sur les élèves autochtones : ils sont lymphatiques, timides, irréguliers, secrets, font preuve de négligence voire d'insouciance vis-à-vis de leur scolarité. Leurs parents les épaulent rarement et ne perçoivent pas la nécessité d'une coopération étroite avec les maîtres. » (p. 25)

Force est de constater que 27 années plus tard, ces avis n'ont pas évolué.

En se référant aux données de 1981 à 1991 du Vice-Rectorat⁵⁸, les jeunes kanak admis en 6^{ème} (Figure 1, KA6⁵⁹) sont les plus nombreux. La courbe suit une importante croissance à

⁵⁷ La « punition » était un morceau de bois que portait autour du cou celui qui avait été pris en train de parler sa langue pendant la récréation. Il devait, pour s'en débarrasser, la mettre au cou de celui de ses pairs qui avait commis la même « faute ».

⁵⁸ Annexe 11. Statistiques des examens 1981-1991.

⁵⁹ Comme pour la population calédonienne, nous avons adopté une répartition de la population scolaire en trois groupes principaux de communauté d'appartenance :

1°) KA6, KA3, KAB : Kanak Admis respectivement en 6^{ème}, au BEPC (BC, DNDB), au baccalauréat ;

partir de 1989. Ceci trouve une part d'explication dans l'application de la loi d'orientation de 1989 qui permet d'éviter les redoublements.

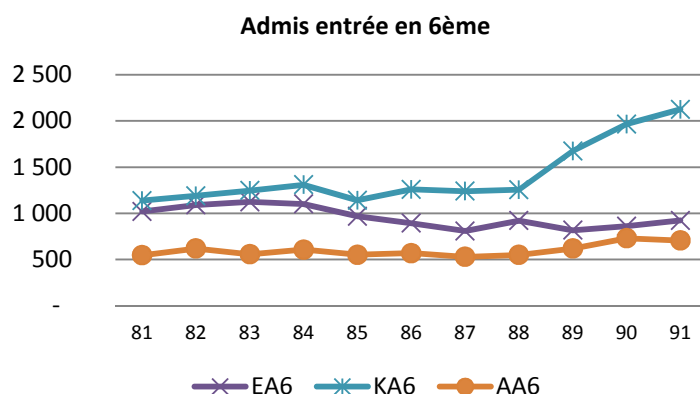


Figure 1. Source Vice-Rectorat Nouméa

En fin de 3^{ème}, l'indicateur des admis au BEPC, qui s'est transformé pendant cette période en Brevet des Collèges (BC) puis en Diplôme National du Brevet (DNB) montre (Figure 2) que les Européens admis (EA3) restent largement majoritaire jusqu'en 1990. À cette date, les Kanak admis (KA3) sont les plus nombreux.

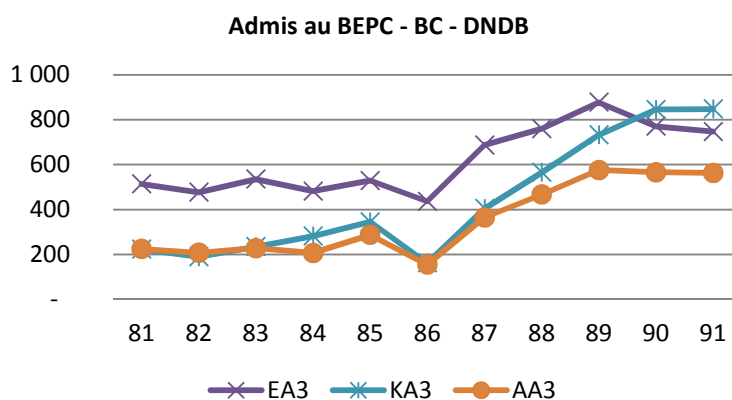


Figure 2. Source Vice-Rectorat Nouméa.

Les courbes s'inversent définitivement au baccalauréat (Figure 3). Les Européens admis (EAB) à l'examen phare du système scolaire français sont majoritairement représentés. Inversement, les bacheliers kanak (KAB) sont les moins nombreux sur toute la période.

2°) EA6, EA3, EAB : Européens Admis respectivement en 6^{ème}, au BEPC, au baccalauréat ;
 3°) AA6, AA3, AAB : Autres ethnies Admises respectivement en 6^{ème}, au BEPC, au baccalauréat.

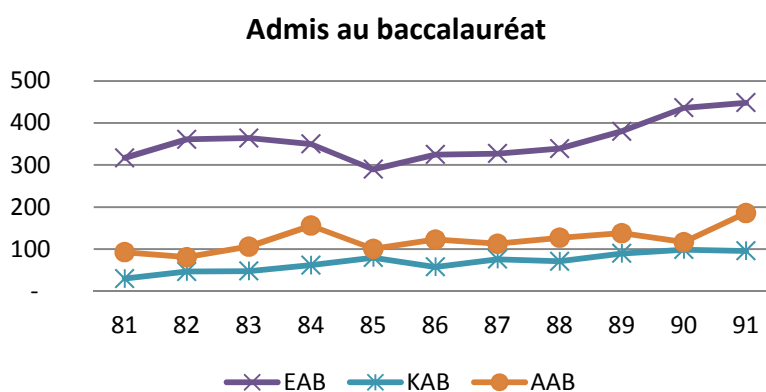


Figure 3. Source Vice-Rectorat Nouméa.

Un premier constat s'impose : pendant ces onze années, la population scolaire kanak, majoritaire à l'entrée en 6^{ème} devient minoritaire en terminale et au baccalauréat.

Depuis cette époque, nous ne pouvons plus disposer de données officielles par ethnies. Ceci nous semble extrêmement dommageable pour un pays susceptible de se construire vers un « *destin commun* ».

3. LES FONDAMENTAUX DE L'ÉCOLE AU REGARD DES EVALUATIONS

C'est au regard de cette grande diversité culturelle et linguistique de la population calédonienne en tenant compte de sa dominante océanienne qu'il convient de prendre en compte la question scolaire. Le processus commence dès l'école maternelle dans laquelle les enfants sont accueillis comme si leurs pré-requis linguistiques étaient ceux d'un enfant francophone. L'analyse des résultats des différentes évaluations du parcours scolaire de ces jeunes montre cette inégalité des chances de réussite.

3.1. Les évaluations en CE2

Le rapport présenté par la DENC, en août 2008, montre que les provinces nord et îles, de population majoritairement kanak, obtiennent les résultats les plus faibles pour les fondamentaux, en français (Figure 4) et en mathématiques (Figure 5), qui se situent en moyenne en-dessous de 50% : 47,6% en français et 46,6% en maths.

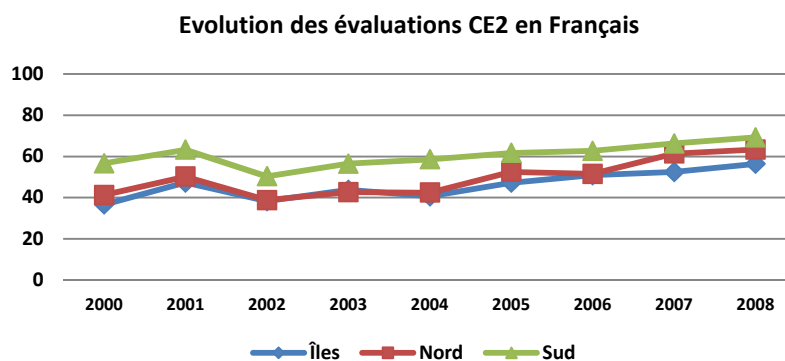


Figure 4. Source DENC (2008)

On constate ainsi que, dès le début de la scolarité, les enfants des provinces nord et îles, majoritairement kanak, n'ont pas acquis les fondamentaux nécessaires pour la poursuite d'une scolarité normale. Ce manque de fondamentaux va induire, par la suite, une orientation subie, une orientation par défaut, plutôt qu'une orientation véritablement choisie. En effet, les élèves savent très exactement où ils en sont dans les fondamentaux : français et mathématiques.

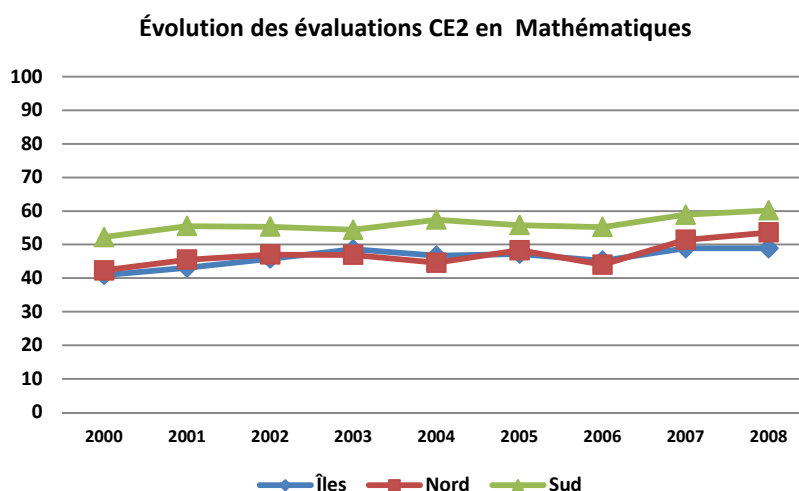


Figure 5. Source DENC (2008)

C'est ainsi que dans un questionnaire pour leur choix d'orientation en seconde, que nous avons adressé à des élèves de deux classes de 3^{ème}, nous pouvions noter qu'à la question « quelle(s) discipline(s) pourrai(en)t gêner votre choix », le « français » intervenait majoritairement (67% des réponses) comme pouvant empêcher ces élèves kanak du nord de la Grande Terre de poursuivre des études générales longues. On trouvait ensuite au même niveau de représentation (40% des réponses), les disciplines scientifiques : mathématiques,

sciences et vie de la terre, physique et aussi histoire-géographie. Les commentaires sont récurrents du type⁶⁰ :

« pour moi, ce serait mieux de faire des études courtes, en + je n'est pas le niveau pour aller dans l'enseignement général. »

Majoritairement, le choix se portait sur des études courtes (BEP) ou en séries technologiques ou professionnelles, parce que « *je ne suis pas trop fort* ».

3.2. *Les évaluations en CE1 en mathématiques en France et dans les DOM*

Pour situer ces résultats dans le cadre de l'école française, nous nous intéressons aux évaluations en mathématiques en France et dans les DOM en CE1. Il ne s'agit pas, ici, de faire des comparaisons, les évaluations ne sont pas les mêmes qu'en Nouvelle-Calédonie, mais de situer le niveau scolaire atteint pendant l'école primaire pour ce qui est généralement développé : l'école française dans laquelle se situe l'école en Nouvelle-Calédonie.

Avec la mise en place du socle commun de compétence en 2008, les évaluations en CE1 se sont déroulées en mai 2009, pour la fin de l'année scolaire métropolitaine⁶¹. Nous constatons que dès ce niveau, les écarts par rapport aux résultats de la France métropolitaine sont conséquents. Ainsi, 51% et 52% de la population scolaire française hexagonale abordent l'école primaire avec des acquis très solides en français et en mathématiques. Par contre, moins de la moitié des élèves de Guadeloupe (43%), de La Réunion (45%) et de la Martinique (48%) obtiennent les mêmes résultats. Ils sont 21% en Guyane et 8% à Mayotte.

À l'autre extrémité, 7% des élèves de l'hexagone n'ont pas acquis les fondamentaux de la langue française (Figure 6 A) en fin de CE1. Ils sont respectivement 15%, 14% et 11% aux Antilles et 43% et 64% en Guyane et à Mayotte. Ceci donne un indicateur pour le rapport à la langue de l'école pour ces populations dont la majorité n'a pas la langue française comme langue première, particulièrement pour la Guyane et Mayotte.

⁶⁰ Nous conservons la graphie du texte original.

⁶¹ Nous rappelons que les évaluations en CE2 en Nouvelle-Calédonie se déroulent en début de l'année scolaire, c'est-à-dire au mois de mars.

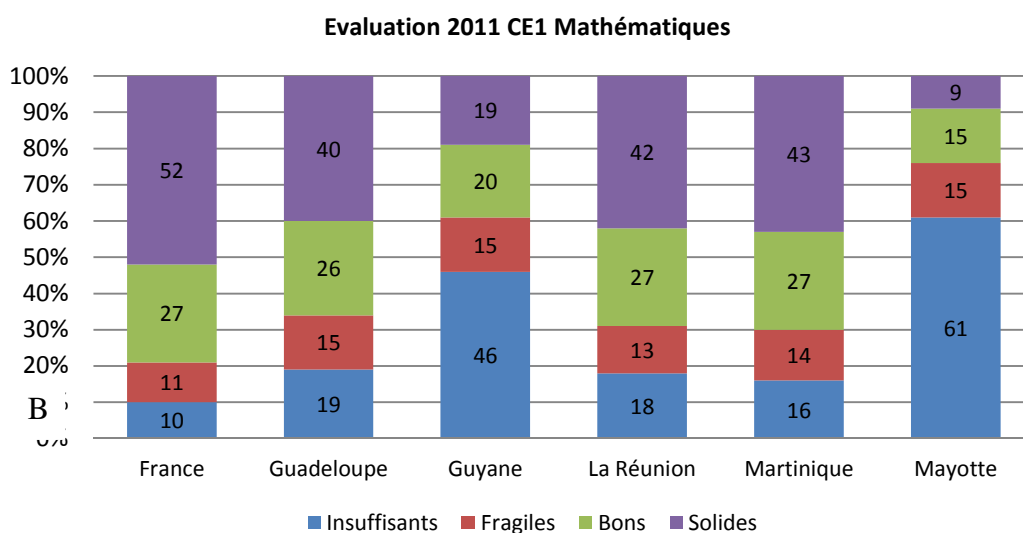
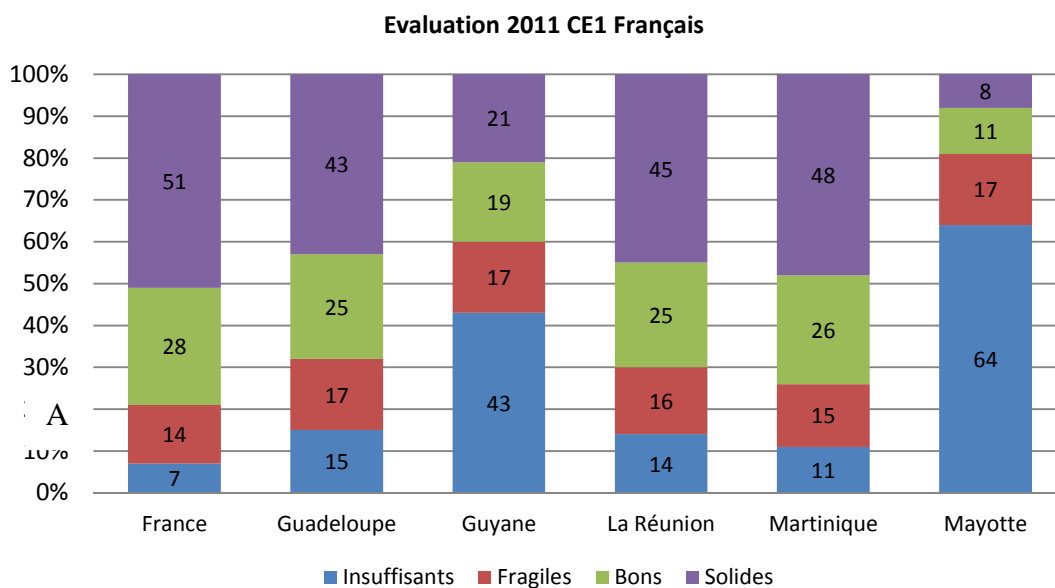


Figure 6. Évaluation en CE1 en mai 2011 en français et en mathématiques. Source MEN

Le constat est sensiblement de la même nature pour les mathématiques (Figure 6 B). Il y a moins d'élèves ayant des acquis solides parmi ceux des DOM et le pourcentage est particulièrement faible en Guyane (19%) et surtout à Mayotte (9%). À l'autre extrémité, 46% des élèves de Guyane et 61% de ceux de Mayotte ont des acquis insuffisants en mathématiques.

Les populations kanak des provinces nord et îles de la Nouvelle-Calédonie, ainsi que celles de Guyane et de Mayotte obtiennent les résultats les plus faibles quant à l'acquisition des fondamentaux en français et en mathématiques dès le début de l'école primaire. Ces résultats montrent que la question du rapport à la langue de l'école est une question majeure pour

l'école française qui scolarise des populations dont la langue première n'est pas le français. Ces résultats induisent une situation difficile pour ces enfants et leur permettre d'envisager une évolution scolaire positive. D'autant que l'une des conséquences de la loi de 1989, qui ne permet que difficilement la possibilité du redoublement, implique que ces élèves en grandes difficultés dès la fin du CE1 vont voir s'accroître ces lacunes au fur et à mesure de leur avancée scolaire. L'orientation vers d'autres voies que celles des filières générales et en particulier la filière scientifique, se détermine d'ores et déjà. Les enseignants de ces classes se trouvent ainsi confrontés à une gestion difficile avec la tentative légitime de combler ces lacunes tout en étant dans l'obligation de traiter le programme.

Les élèves arrivent en fin de l'école primaire avec des acquis qui confirment une orientation subie vers des filières technologiques ou professionnelles.

3.3 Les évaluations à l'entrée en 6^{ème}.

La Nouvelle-Calédonie qui était encore régie par les programmes de 2005, adopte en 2012 la réforme des programmes de 2008 et la mise en place du socle commun de compétences. Il n'y a pas encore d'évaluations de fin de CM2. Nous analysons celles à l'entrée en 6^{ème}.

L'analyse de ces résultats, en français (Figure 7) et en mathématiques (Figure 8) de 1998 à 2008, montrent que la population scolaire de deux provinces nord et îles obtient les résultats les plus faibles avec respectivement, en moyenne, pour ces onze années : 36,6% de réussite en français et 32% en mathématiques. Il est admis que pour suivre une scolarité normale, il convient d'avoir acquis 75% des fondamentaux à l'entrée en 6^{ème}.

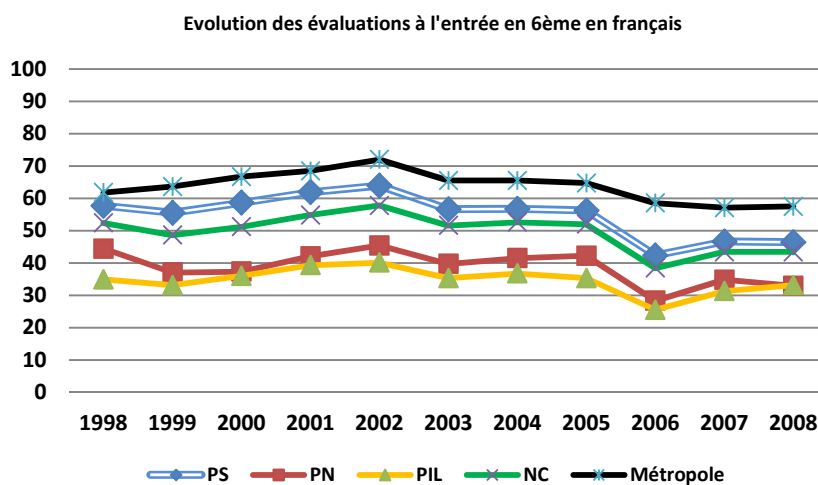


Figure 7. Source Vice-Rectorat Nouméa

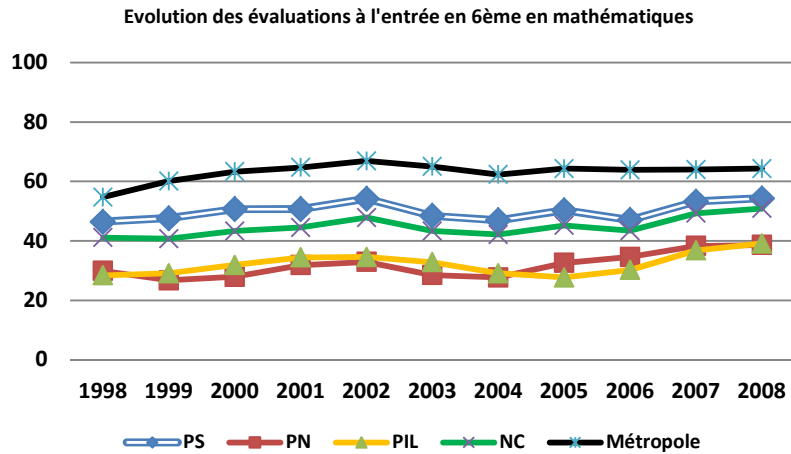


Figure 8. Source Vice-Rectorat Nouméa

L'écart existant et se répétant au fil des années, ne permet pas à ces jeunes d'accéder à la « réussite scolaire » développé par le système, spécialement pour les séries générales : ES, L et S, présentées comme celles qui permettent les meilleurs choix d'orientation. Singulièrement la série S, présentée comme celle de tous les choix possibles.

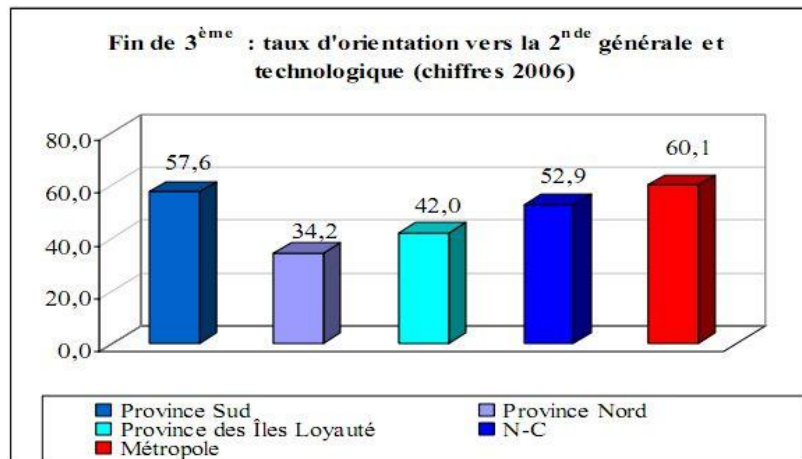
Les résultats des provinces nord (PN) et îles (PIL) plafonnent régulièrement aux environs de 30% des acquisitions des fondamentaux du primaire ; exactement 31,3% en moyenne sur ces onze années pour ces deux provinces. Les jeunes arrivent donc au collège avec un manque de connaissances indispensables en mathématiques de plus de 60%.

Pendant toute cette période, l'école primaire a modifié ses programmes en fonction de ceux appliqués en France. La régularité des courbes montre que les différentes réformes des programmes, hantise des enseignants, ne modifient en rien les résultats obtenus par les élèves.

Cet ensemble de résultats s'inscrit dans une globalité de l'école française transférée dans l'Outre-mer. Nous n'en présenterons que quelques exemples significatifs, à notre analyse, afin de situer la question linguistique particulière des différents Départements d'Outre-Mer (DOM), ou Collectivités d'Outre-Mer (COM) par rapport à celle de l'école hexagonale.

3.4 *L'orientation en seconde.*

Le document du Vice-Rectorat de Nouméa (Figure 9), montre que le taux d'orientation en seconde générale et technologique, est de 34,2% pour la province nord, 42% pour la province des îles. On note que 57,6% des jeunes de la province sud y sont orientés.



Tout se passe donc comme si les progrès enregistrés par les élèves en fin de collège (voir les résultats du DNB) étaient remis en question face à la perspective de devoir affronter le lycée général et technologique.

Figure 9. Source Vice-Rectorat Nouméa, 2008

Le commentaire associé au graphique mérite réflexion.

En effet, pour le Diplôme National du Brevet (DNB), le tableau 1 reprend les données du document du Vice-Rectorat de Nouméa (2008, p.140).

	PS	PN	PIL	NC	Métropole
2003	81,5	61,5	74,8	76,5	78,5
2007	83,3	69,7	85,7	82,3	82,3

Tableau 1. Comparaison sur les cinq dernières années des taux de réussites au DNB (collèges publics et privés).

Les évolutions des résultats du DNB entre 2003 et 2007⁶² sont significatives. Ainsi, les deux provinces sud et îles passent respectivement de 81,5% à 83,3% et de 74,8% à 85,7%. Cependant, les résultats de la province nord augmentent aussi et passent de 61,5% de réussite à 69,7%, mais ils restent très inférieurs à la moyenne nationale.

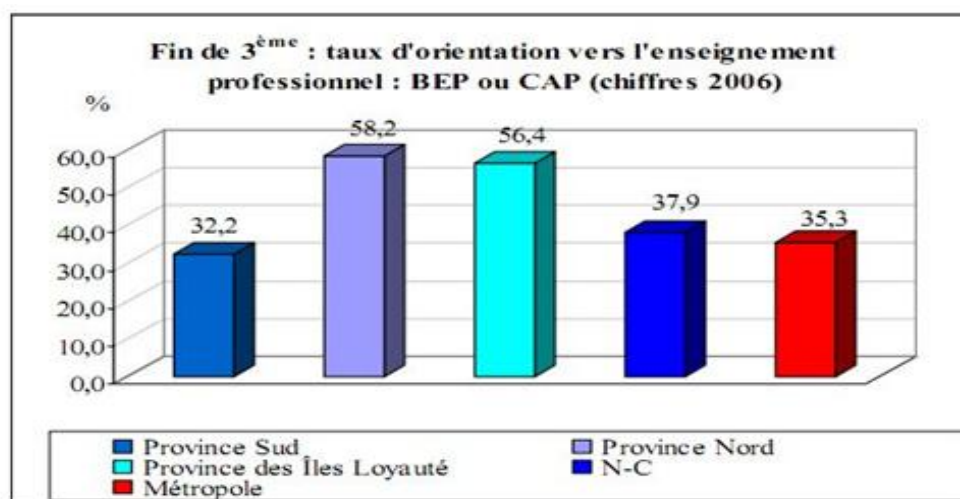
Les taux de réussite de la Nouvelle-Calédonie sont comparables à ceux de la Métropole avec le même taux (82,3%) en 2007. Globalement (sauf pour les élèves de la province nord), les élèves des collèges publics et privés de la Nouvelle-Calédonie réussissent, donc, aussi bien le DNB que leurs collègues métropolitains. Ceci est encourageant.

La suite du commentaire indique que ces élèves, malgré ces « bons » résultats, n'oseraient pas affronter le lycée d'enseignement général et technologique. Pourtant, les orientations en fin de troisième sont nécessairement effectuées au mois de novembre pour les obligations

⁶² Vice-Rectorat Nouméa, (2008). Éléments pour un diagnostic du système éducatif en Nouvelle-Calédonie. Nouméa, juin 2008.

administratives d'inscription au lycée. Ceci veut dire que les élèves se présentent au DNB, au début du mois de décembre, en sachant très exactement qu'elle sera leur orientation. Par ailleurs, le DNB constitue une « péripétie » de la classe de troisième et ne constitue en rien un critère de passage en seconde du lycée. Les programmes de l'examen sont des *minima* de ceux de cette classe. Il n'y a rien d'anormal dans le constat que les résultats à l'examen puissent être satisfaisants pour de nombreux élèves. L'orientation au lycée – général, technologique – relève d'une toute autre raison que celle d'une « certaine peur », pour certains élèves, d'affronter l'inconnu.

A *contrario*, 58,2% des jeunes de la province nord (Figure 10) sont orientés en lycées professionnels, de même que 56,4% de la province des îles, pour 32,2% des jeunes de la province sud.



La promotion de l'enseignement professionnel comme voie de réussite scolaire et d'insertion, qui a constitué un axe majeur de la politique éducative de ces dernières années, explique en partie ce décalage.

Figure 10. Source Vice-Rectorat Nouméa, 2008

Le commentaire est, lui aussi, à souligner. Une question s'impose alors : pourquoi cet axe majeur de la politique éducative vers les filières professionnelles ne fonctionne-t-il pas pour les jeunes de la province sud, qui ont eux un taux d'orientation en seconde générale qui est proche de celui de la Métropole, respectivement de 32,2% et 35,3% ?

Ainsi, l'école calédonienne, reproduction à la lettre de celui de l'école française, construit un chemin tel que les jeunes océaniens se voient dans la grande majorité orientés vers les séries technologiques et professionnelles dès la sortie du collège.

En prenant en considération la répartition par série des bacheliers kanak, de 1975 à 1989 (Figure 11), on constate la forte représentation de la série G (45%), en opposition flagrante avec la série C qui ne comptabilise que 2% des bacheliers sur quinze années. Les séries scientifiques (D, C et E), représentent 15,2% de ces bacheliers. Ce résultat, qu'il faut rapprocher des 14% de bacheliers de la série littéraire A, constitue un fait analyseur de la situation scolaire calédonienne.

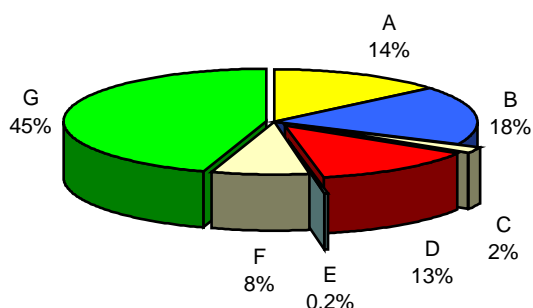


Figure 11. Représentation par série, des bacheliers kanak recensés de 1975 à 1989. Source ASEE.

La comparaison par séries entre les résultats du bac de 1996⁶³ des Kanak admis pour tout le Territoire (Figure 12 A) et des bacheliers, toutes ethnies confondues, de la province nord (Figure 12 B) donne la représentation suivante :

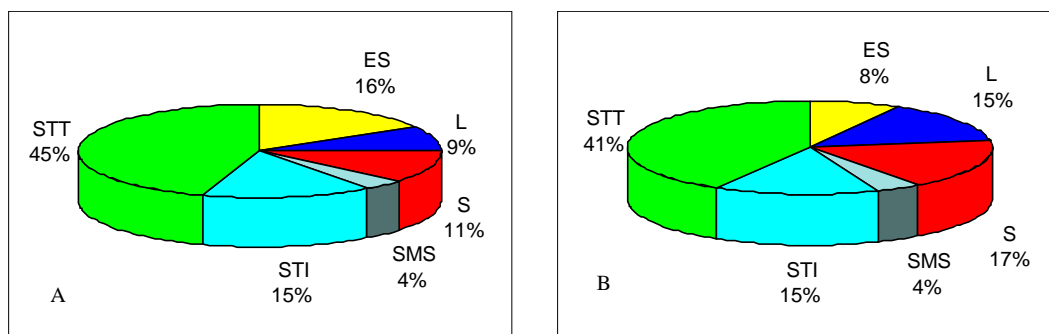


Figure 12. A : Bacheliers kanak du Territoire. B : Bacheliers « toutes ethnies » province nord(1996).

La similitude globale entre ces représentations est intéressante et significative : peu de bacheliers scientifiques, beaucoup de bacheliers STT. La série STT fonctionne, alors, comme une « pompe pour la réussite au bac ».

⁶³ Le choix de l'année 1996 comme référence est explicité par le recensement effectué cette année.

Par ailleurs, on remarque que 60% de ces bacheliers de 1996, aussi bien pour la population kanak, que pour la population océanienne de la province nord, sont en séries technologiques STT, STI et SMS.

On ne peut pas manquer de faire le rapprochement avec les objectifs du gouverneur Guillain : l’instruction pour les uns et la formation professionnelle pour les autres.

3.5 Les bacheliers de 1981 à 1991.

Le document du Vice-Rectorat de Nouméa présente un tableau des résultats pour toute cette période. Les 757 bacheliers kanak recensés de 1981 à 1991 (Tableau 2) représentent 12,5% de tous les bacheliers (6035) issus du système scolaire pendant 11 années ; les bacheliers européens (3937) représentent 65,2% de ce total⁶⁴.

			% réussite	% / total
Européens	Présentés	5 376	73,2%	55,8%
	Admis	3 937		65,2%
Kanak	Présentés	2 021	37,5%	21,0%
	Admis	757		12,5%
Autres	Présentés	2 231	60,1%	23,2%
	Admis	1 341		22,2%
Total	Présentés	9 628	62,7%	
	Admis	6 035		

Tableau 2. Source Vice-Rectorat Nouméa

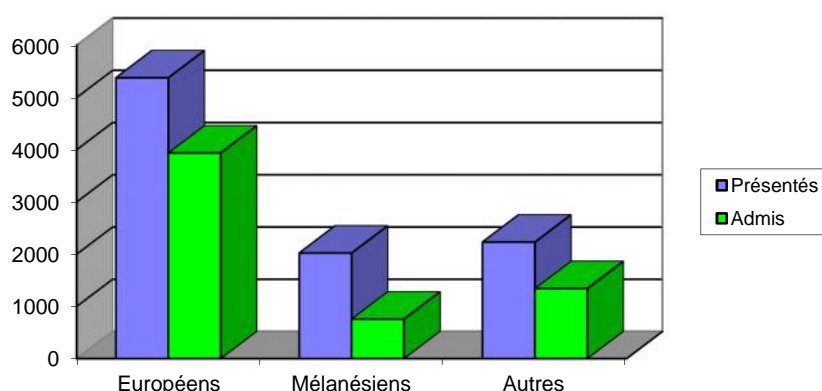


Figure 13. Relation entre les candidats présentés au baccalauréat et les admis après 11 années. Source Vice-Rectorat.

⁶⁴ Sur une période de référence de vingt ans, de 1972 à 1992, les jeunes bacheliers kanak représentent 9,4% de tous ceux du Territoire.

On peut constater, dans la représentation de la figure 13, que les deux populations « Autres » et kanak - la population européenne née sur le territoire étant incluse dans les Européens -, comptabilisent ensemble 2098 bacheliers sur le total de 6035. Autrement dit, après onze années de résultats, ce groupe « Océanien », majoritaire dans la population, obtient, en fin du cursus scolaire, une représentation de 35 %⁶⁵.

3.6 *Le regard du passé éclaire le présent.*

Globalement, la population augmentant, il y a évidemment de plus en plus de bacheliers en Nouvelle-Calédonie. Les résultats du recensement de la population de 2009 éclaire notre réflexion.

Le tableau 3 montre que pour les titulaires du baccalauréat général, comme le diplôme le plus élevé, les Européens des séries générales (ES, L et S) représentent 46,8% de l'ensemble des bacheliers du pays. Par contre, les bacheliers kanak de ces mêmes séries représentent 20,4%.

Diplôme le plus élevé (15 ans et +)	Communauté d'appartenance	Iles	Nord	Sud	Total
Bac général, brevet supérieur	Européenne	17	310	6 052	6 379
	Indonésienne		25	260	285
	Kanak	505	630	1 641	2 776
	Ni-Vanuatu		1	88	89
	Tahitienne		13	197	210
	Vietnamienne		4	254	258
	Wallisienne, Futunienne		12	693	705
	Autres asiatique		1	777	778
	Autre	1	98	908	1 007
	Plusieurs communautés	3	106	894	1 003
	Non déclarée		12	119	131
Total		526	1 212	11 883	13 621

Tableau 3. Population de 15 ans et plus titulaire du baccalauréat général. Source ISEE.

Pour les séries des baccalauréats technologiques ou professionnels (Tableau 4), on constate que les titulaires kanak sont plus nombreux : 3077 pour 2 776 en séries générales. En

⁶⁵ Les résultats de 1997 confirment cette présentation. Ainsi, pour le lycée Do Kamo, échantillon représentatif de la population lycéenne kanak, on obtient un taux de réussite de 47,6% (59 admis sur 124 présentés) et une forte réussite en séries STT CG (75%) et STT ACA (65,4%). Par contre, on a 24,1% en série S et 18,8% en série L.

revanche, la situation est inverse pour les Européens avec 3 969 bacheliers des séries technologiques ou professionnelles pour 6 379 en séries générales.

Seule la province des îles voit sa population de bacheliers technologiques ou professionnelle (Tableau 4) être moindre que celle des séries générales (respectivement 349 et 505).

Alors, globalement, la situation décrite depuis la mise en place de l'école en Nouvelle-Calédonie par le Gouverneur Guillain se retrouve de nos jours :

- Pour les baccalauréats généraux, les Européens sont majoritairement représentés et les Kanak y sont minoritaires
- Pour les baccalauréats technologiques ou professionnels, la situation est inversée : les Européens sont minoritaires, les Kanak sont majoritairement représentés.

Diplôme le plus élevé (15 ans et +)	Communauté d'appartenance	Iles	Nord	Sud	Total
Bac technologique ou professionnel	Européenne	16	295	3 658	3 969
	Indonésienne		20	225	245
	Kanak	349	761	1 967	3 077
	Ni-Vanuatu		3	69	72
	Tahitienne		5	243	248
	Vietnamienne		3	111	114
	Wallisienne, Futunienne	1	18	798	817
	Autres asiatique		1	57	58
	Autre		105	652	757
	Plusieurs communautés		90	864	954
	Non déclarée		21	95	116
	Total		366	1 322	8 739

Tableau 4. Population de 15 ans et plus ayant obtenu au plus un baccalauréat technologique ou professionnel.
Source ISEE.

Il faut noter les grandes difficultés⁶⁶ rencontrées pour collecter des données concernant l'enseignement, y compris en Nouvelle-Calédonie. Du reste, les présentations aussi variées qu'incomplètes disponibles sur les différents sites internet montrent clairement que cette

⁶⁶ Haladi Madi (*in* Laroussi & Liénard 2011, p.122) soulignait en note de bas de page que :
« Nous ne disposons pas des chiffres en pourcentage car le vice-Rectorat de Mayotte refuse de les communiquer. Nous en ignorons le pourquoi. Nous sommes sûrs d'une chose, le taux d'échec scolaire à Mayotte reste important ».

situation se situe beaucoup plus vers l'opacité que vers la transparence. Il ne nous semble pas non plus essentiel, à ce niveau de notre travail, d'ammonceler la présentation des données⁶⁷ pour mettre en exergue le fait caractéristique de la présence respectives des uns et des autres dans les séries générales, technologiques ou professionnelles du baccalauréat.

Pour éviter l'effet globalisateur des données, qui noie le particulier dans le général, le micro dans le macro, et ne permet plus d'appréhender la réalité de la situation de l'école dans un pays en devenir, il convient de faire la lumière la plus précise possible sur la situation des séries du baccalauréat. D'abord parce qu'il n'existe pas à notre connaissance d'études spécifiques sur ce sujet sensible, ensuite parce qu'envisager un avenir partagé, un « destin commun », nécessite que l'on s'appuie sur des données effectives et précises et non pas sur des globalités.

Le fait de déclarer qu'il y a 45% d'une classe d'âge qui arrive au baccalauréat, dit globalement qu'on peut faire nettement mieux, mais ne dit rien, dans une société multiculturelle, en ce qui concerne ceux qui ont obtenu ce baccalauréat, rien, non plus sur la répartition des séries du baccalauréat. En effet, cela ne dit rien pour les séries générales, et spécifiquement la série S, qui sont présentées comme « La » base solide pour envisager une « carrière sociale » dans cette société. Les débats récurrents qui s'en suivent, notamment, quant à la réussite des uns et l'échec des autres à l'Université de la Nouvelle-Calédonie en sont un exemple patent :

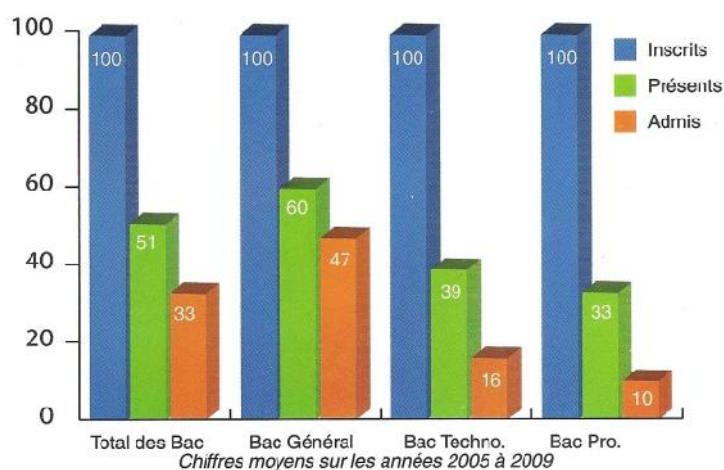


Figure 14. La réussite à la première année de licence (toutes filières confondues), en fonction du bac d'origine.
Source Université de la Nouvelle-Calédonie (2012, p. 5)

⁶⁷ Nous reconnaissons nous être longtemps fourvoyés dans cette quête impossible et chronophage. Il nous fallait, peut-être, passer par ce chemin pour en extraire les « fondamentaux » qui nous permettent aujourd'hui de dresser ce tableau synthétique de l'école calédonienne.

Nous regarderons l'année 2005, et concluerons ce tour d'horizon avec les résultats du baccalauréat 2009.

3.7 La représentation des séries du baccalauréat en 2005.

Nous voulons montrer comment le discours globalisant peut occulter les disparités. En effet, globalement, pour les séries générales, il apparaît que la série S est celle de la réussite, puisque que les lauréats de cette série représentent 46,9% des bacheliers des séries générales en 2005. Le discours pourrait alors développer que cette série est bien perçue par les lycéens du pays. En y regardant de plus près (Tableau 5), et uniquement par province, nous voyons que cette série est majoritairement représentée en province sud (48,4%) et avec une représentation moindre en province nord (30,9%) et en province des îles (43,8%).

	Nord	%	Iles	%	Sud	%	Total	%
ES	10	18,2%	1	3,1%	124	18,6%	135	18,0%
L	28	50,9%	17	53,1%	219	32,9%	264	35,1%
S	17	30,9%	14	43,8%	322	48,4%	353	46,9%
Total	55		32		665		752	

Tableau 5. Séries générales du baccalauréat en 2005. Source Vice-Rectorat Nouméa

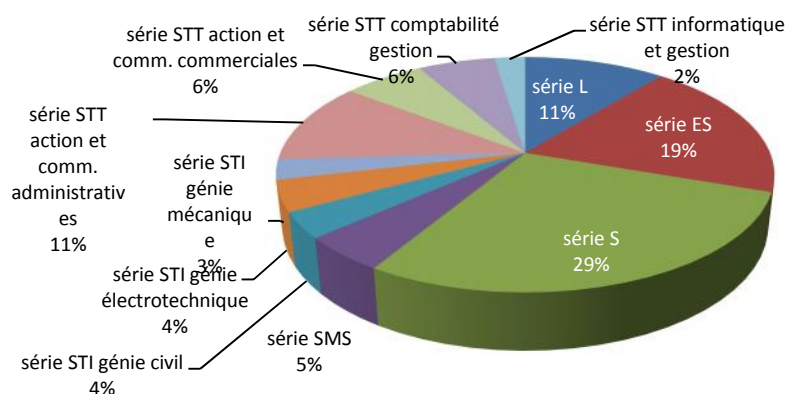


Figure 15. Représentation par séries des 1133 bacheliers de la province sud. Source Vice-Rectorat Nouméa.

En ramenant d'une part, ces séries dans leur contexte provincial, d'autre part, avec les séries professionnelles, les résultats du baccalauréat de l'année 2005, montrent la forte représentation des séries générales pour les 1133 bacheliers de la province sud (Figure 15) avec respectivement 19% en ES, 11% en série L et 29% en S. Celle-ci obtient la plus importante représentation.

L'école calédonienne, en reproduisant l'école française, construit une inégalité de fait quant à la réussite scolaire et par conséquent réussite sociale entre les jeunes du pays.

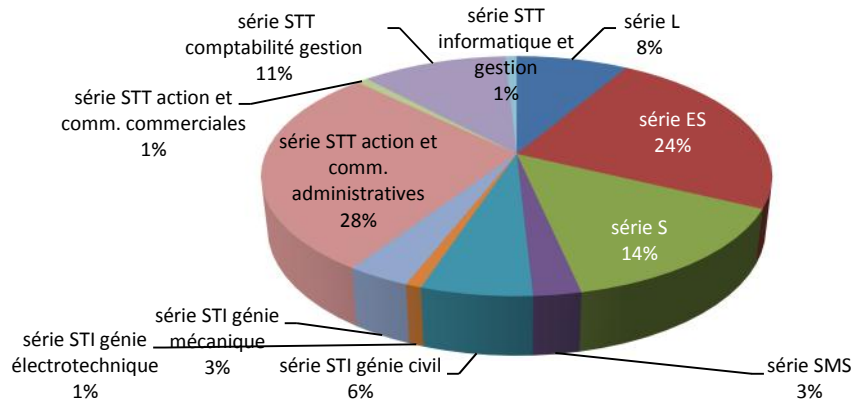


Figure 16. Représentation par séries des 118 bacheliers de la province nord. Source Vice-Rectorat Nouméa.

A contrario, nous constatons une représentation bien plus faible dans ces séries de la réussite scolaire française pour la province nord (Figure 16) : ES (24%), L (8%) et S (14%) ainsi que pour la province des îles (Figure 17) : ES (23%), L (1%) et S (19%).

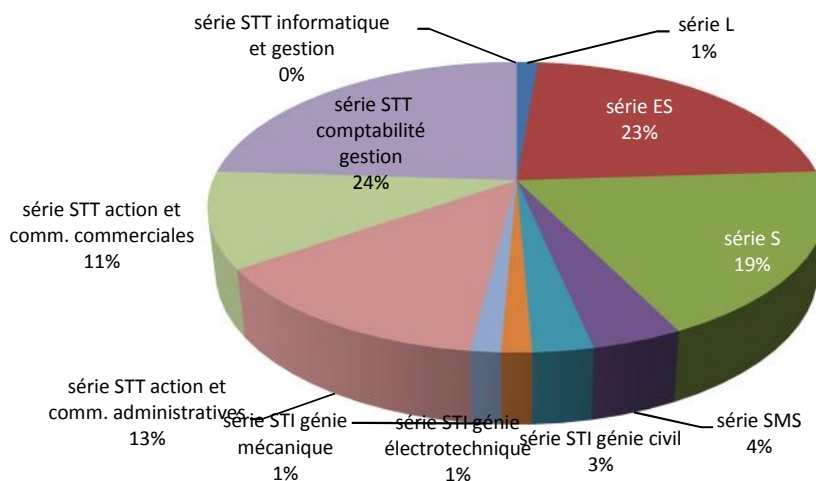


Figure 17. Représentation par séries des 75 bacheliers de la province îles. Source Vice-Rectorat Nouméa.

3.8 Les bacheliers 2009

Ne pouvant disposer officiellement de données par ethnies pour affiner la réflexion, l'Union Générale des Parents d'Élèves (UGPE) effectue, sur la base des résultats au baccalauréat présentés par le Vice-Rectorat, une analyse patronymique des bacheliers⁶⁸ qui permet

⁶⁸ L'analyse est pratiquée séparément par différents membres ou sympathisants des différentes ethnies afin de mieux percevoir le rapport du patronyme à la communauté d'appartenance. Les résultats sont ensuite centralisés, comparés et affinés, notamment, par rapport à certains noms litigieux qui relèvent de l'ordre de 5% des bacheliers. L'analyse patronymique est relativement pertinente en raison, d'une part, du caractère parfaitement identifiable des patronymes kanak et océaniques, particulièrement par les membres de ces communautés et d'autre part, de la relative faible proportion de métissage interethnique.

d'obtenir la figure 18 pour l'année 2009.

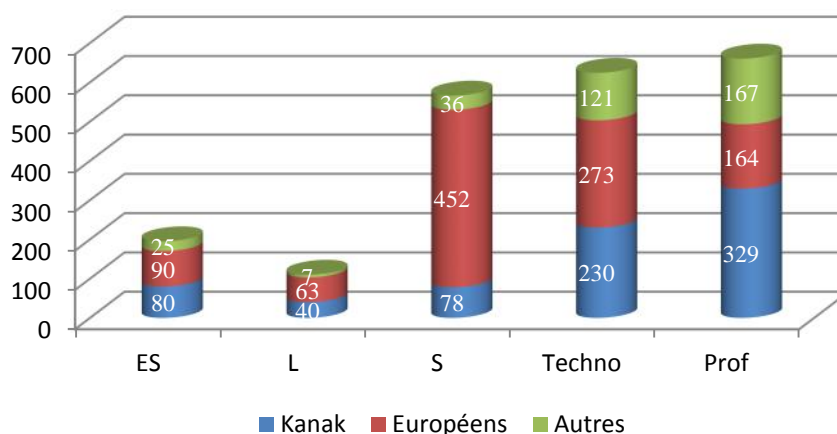


Figure 18. Réussite au Baccalauréat 2009. Source : Calcul UGPE.

On constate d'une part, la forte présence des Européens en séries générales (605 sur 871 soit 69,5 % des admis pour ces séries) et particulièrement en série S (452) ainsi que la sous-représentation des Kanak (78) et Autres (36) dans ces séries. D'autre part, la forte présence des bacheliers océaniens en séries technologiques (273 sur 624 bacheliers, soit 43,8%) et professionnelles (329 sur 660 admis, soit 49,8%) est patente.

3.9 La persistance des inégalités scolaires malgré une certaine démocratisation

Les résultats précédents montrent que si le niveau général d'éducation a beaucoup évolué lors de ces 15 dernières années, l'augmentation de ce niveau a été plus rapide pour les Kanak que pour les non-Kanak (on lit par exemple que le pourcentage de diplômés du supérieur est passé de 14.4% à 22.7% chez les non-Kanak et de 1.1 à 3% chez les Kanak). Ceci est tout à fait compréhensible compte tenu du faible niveau de départ.

Pour savoir si l'augmentation du niveau moyen s'est accompagnée d'une réduction des inégalités selon le maître mot du rééquilibrage, le tableau 6 (Ris, Hadj, Lagadec, Lavigne 2011) présente les rapports des chances relatives entre les deux groupes pour différents niveaux de diplômes.

Les *odds ratios* montrent que les écarts augmentent lorsque l'on distingue le type de diplôme. On constate un écart de 1 à 4,34 pour n'importe quel diplôme. Par contre, l'écart est de 1 à 9,85 pour le baccalauréat toutes séries confondues. Ainsi, un non-Kanak avait près de 10 fois plus de chance d'avoir le bac qu'un Kanak en 1996.

	Diplôme /aucun diplôme		Baccalauréat / non bac		Bac général / non bac		Bac techno : non bac	
	<i>Odds Ratios</i>	<i>Odds ratios conditionnels</i>	<i>Odds Ratios</i>	<i>Odds ratios conditionnels</i>	<i>Odds Ratios</i>	<i>Odds ratios conditionnels</i>	<i>Odds Ratios</i>	<i>Odds ratios conditionnels</i>
1996	4,34	3,41	9,85	9,54	6,29	11,89	5,63	4,76
2009	2,84	2,6	4,79	4,39	6,12	5,52	2,12	1,98

Tableau 6⁶⁹. Évolution des rapports de chances relatives Non-Kanak / Kanak dans l'accès aux diplômes (population de 14 ans et plus). Source : ISEE, Recensements 1996 et 2009.

Globalement, l'évolution des résultats est à souligner. En effet, en 2009, un non-Kanak a 4,79 fois plus de chance qu'un Kanak d'avoir un baccalauréat (toutes séries confondues) ce qui correspond à une diminution de moitié par rapport à 1996.

En revanche, il n'en est pas de même si l'on regarde dans le détail. En effet, en 2009, un non-Kanak avait 6,12 fois plus de chance d'avoir un baccalauréat général qu'un Kanak. Ceci n'a pas beaucoup changé (6,29 en 1996) pendant toute cette période et constitue un élément significatif de la « fonction scolaire » développée précédemment.

Les résultats de la Nouvelle-Calédonie s'inscrivent dans la globalité de l'Outre-mer français. Nous en développons quelques éléments.

4 ET DANS L'OUTRE-MER ?

L'école primaire de la Nouvelle-Calédonie, étant régie par les programmes de 2005 qui sont ceux de 2002 de Métropole, ne vit pas les mêmes temps d'évaluations. Les programmes de 2008 et du socle commun de compétences n'étant mis en œuvre que depuis la rentrée 2012, il n'y a pas, encore, en Nouvelle-Calédonie d'évaluations en CM2 au même titre qu'en France et dans les DOM. Les résultats précédents à l'entrée en 6^{ème} de la Nouvelle-Calédonie se situent dans le cadre global de l'école française. Les représentations suivantes (Figure 19) donnent un aperçu des résultats en mathématiques en CM2 lors des évaluations de 2009 et de 2011, tels qu'ils se trouvent sur le site du Ministère de l'Éducation Nationale (MEN)⁷⁰.

⁶⁹ Lecture : en 1996, un non-Kanak a 4,34 fois plus de chances d'avoir un diplôme qu'un Kanak. En contrôlant pour l'âge, le sexe, la province de résidence, ce rapport est de 3,41.

⁷⁰ <http://www.education.gouv.fr/pid20946/evaluation-des-acquis-filtre-academie.html>

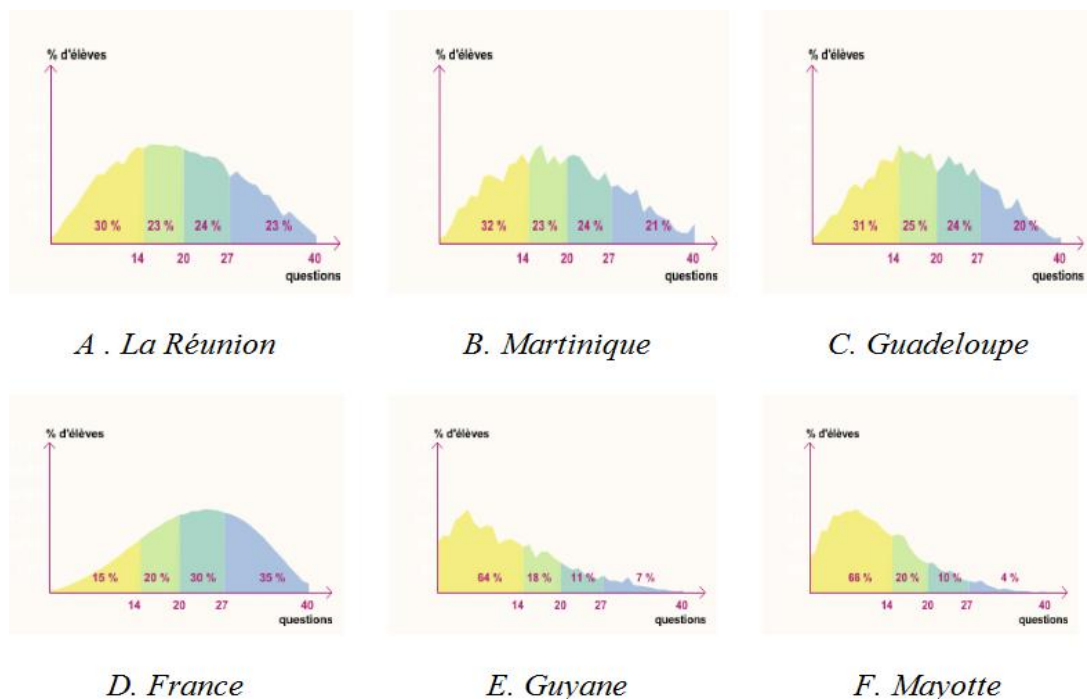


Figure 19. Évaluations en CM2 janvier 2009 en mathématiques. Source MEN

On constate que la courbe de ces résultats, pour la France entière (Figure 19 D), est « lisse » et « tirée » vers le haut avec 65% d'élèves ayant obtenu une moyenne supérieure ou égale à 20 bonnes réponses sur 40. Ce pourcentage d'élèves ayant de « bons acquis » (30%) ou des « acquis très solides » (35%) pour affronter la suite de la scolarité, passe à 48% pour La Réunion (Figure 19 A), 45% pour la Martinique (Figure 19 B) et 44% pour la Guadeloupe (Figure 19 C).

Ainsi, en 2009, plus de la moitié des élèves des départements français des Antilles, n'avaient pas les acquis mathématiques conséquents pour une poursuite normale de leur cursus scolaire.

Pour les deux autres départements de Guyane et de Mayotte (Figure 19 E et 19 F), dont la population est fortement non francophone, on constate que ce taux de réussite est, respectivement, de 18% et de 14%. Les courbes de ces deux départements sont nettement « tassées » vers le bas. Ceci constitue, à notre analyse, un indicateur fort quant à la question de l'enseignement en français des mathématiques lorsqu'il s'agit de populations dont le français n'est pas la langue première.

Un regard sur les résultats de 2011 indique l'évolution et montre les régularités.

4.1 Évaluation CM2⁷¹ en mathématiques en janvier 2011

La figure 20 montre que pour la France entière (Figure 20 D), 70% des élèves ont obtenus plus de 19 bonnes réponses sur 40 et ont, ainsi, de bons acquis ou des acquis très solides. Ceci indique une augmentation par rapport à 2009 de 5%.

52% des élèves réunionnais (Figure 20 A) obtiennent ces mêmes résultats, 56% pour la Martinique (Figure 20 B) et 54% pour la Guadeloupe (Figure 20 C). Même si les courbes ne sont pas autant « tirées » vers le haut que celle de la France, l'augmentation des résultats est à noter.

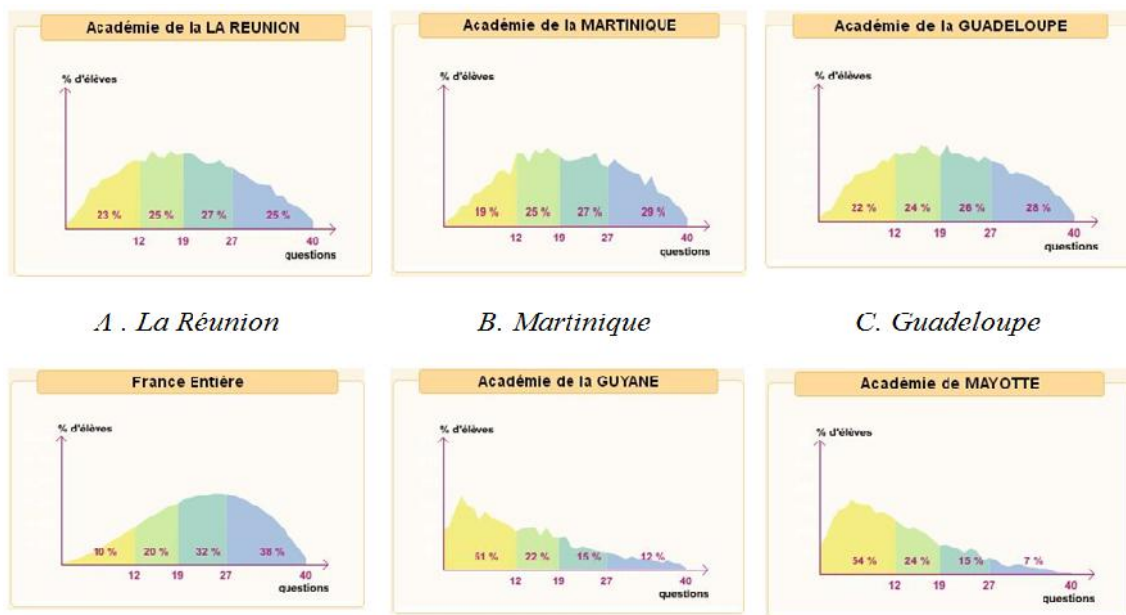


Figure 20. Évaluations en CM2 janvier 2011 en mathématiques. Source MEN.

Les représentations de la Guyane (Figure 20 E) et de Mayotte (Figure 20 F) restent très fortement « tassées » vers les moyennes les plus faibles avec respectivement 73% et 78% d'élèves n'atteignant pas 19 bonnes réponses sur 40. L'écart est encore plus accentué aux extrémités :

- pour la Guyane : +41% pour les moyennes inférieures à 12 et -26% pour les moyennes supérieures à 27,
- pour Mayotte : +44% pour les moyennes inférieures à 12 et -31% pour les moyennes supérieures à 27.

⁷¹ <http://www.education.gouv.fr/pid20946/evaluation-des-acquis-filtre-academie.html>

Ceci représente un indicateur fort pour l'accès aux filières de la réussite scolaire : peu d'élèves en sortie de l'école dans ces deux départements pourront accéder à la filière S.

Les résultats du baccalauréat 2011 (Figure 21) pour Mayotte⁷², montre que les bacheliers scientifiques représentent 21% du total des lauréats.

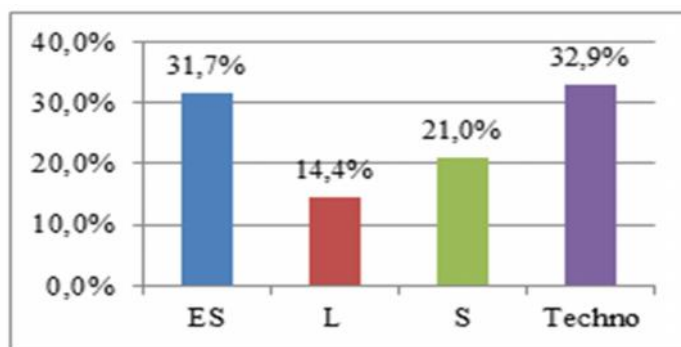


Figure 21. Baccalauréat 2011 Mayotte par séries. Source bankexam.

En regard de celle-ci, la filière L est la plus faiblement représentée avec 14%⁷³. On remarque que, comme en Nouvelle-Calédonie, pour les provinces nord et îles avec respectivement 24% et 23%, la filière générale ES est la plus fortement représentée avec 31,7%. Ceci constitue un indicateur intéressant quant aux questions linguistiques et scientifiques dans les écoles françaises d'Outre-mer.

4.2 Évaluation CM2 2010 en Nouvelle-Calédonie.

En 2010, le gouvernement de la Nouvelle-Calédonie⁷⁴ organisait une évaluation en CM2 de même type que celle organisée en France et dans les DOM, en s'appuyant sur le socle commun des compétences. Outre le fait que cette évaluation était organisée alors même que les élèves n'avaient pas le recul nécessaire par rapport au socle commun des compétences, non encore appliqué dans le pays, les résultats⁷⁵ (Figure 22)⁷⁶ montraient que pour le français :

⁷² <http://www.bankexam.fr/resultat/2011/BACCALAUREAT/MAYOTTE?filiere=BAC-S>

⁷³ Pour cette filière, l'ensemble des résultats y compris en Métropole indique une représentation de plus en plus faible.

⁷⁴ Les autorités politiques et pédagogiques sont restées très discrètes sur les résultats de cette évaluation.

⁷⁵ Nous reproduisons l'intégralité du texte. Compte tenu de la confidentialité du document, nous conservons la source anonyme.

⁷⁶ Les graphes sont effectués par nous.

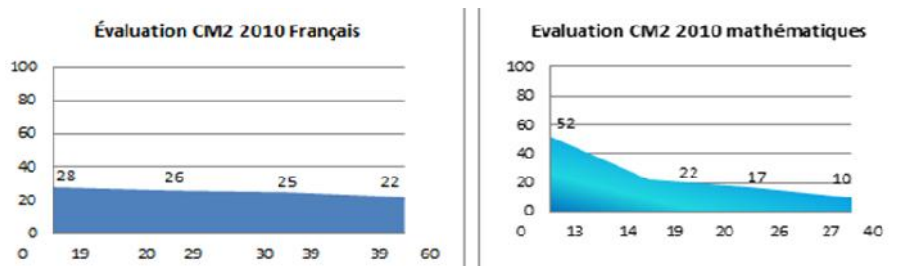


Figure 22. Évaluation CM2 en 2010 en français et en mathématiques. Source personnelle.

« 28% des élèves ont obtenu de 0 à 9 réponses justes sur 60 ;

26% des élèves ont obtenu de 20 à 29 réponses justes sur 60 ;

25% des élèves ont obtenu de 30 à 39 réponses justes sur 60 ;

22% des élèves ont obtenu plus de 39 réponses justes sur 60

Il apparaît que 54% des élèves sont en-dessous de 29 réponses justes, ce qui signifie que **plus de la moitié de nos élèves n'ont pas acquis la moitié de ce qui est attendu à l'entrée en sixième, en français.**

Plus alarmants encore sont les résultats particulièrement faibles en acquisitions liés aux outils de la langue : vocabulaire, orthographe, conjugaison, grammaire, production écrite ».

Les résultats pour les mathématiques montraient que :

« 40 questions ont été posées en mathématiques pour contrôler la maîtrise des acquis des élèves par rapport aux exigences du CM2 dans ce domaine :

52% des élèves ont obtenu de 0 à 13 réponses justes sur 40 ;

22% des élèves ont obtenu de 14 à 19 réponses justes sur 40 ;

17% des élèves ont obtenu de 20 à 26 réponses justes sur 40 ;

10% des élèves ont obtenu plus de 27 réponses justes sur 40.

On constate que 74% des élèves sont en dessous de 20 réponses justes, ce qui signifie que **près des trois quarts des élèves n'ont pas acquis la moitié de ce qui est attendu en 6^{ème}, en mathématiques** ».

Ainsi, avec 74% d'élèves n'ayant pas obtenu 20 bonnes réponses, ces résultats, en mathématiques, sont à rapprocher de ceux des deux départements (Guyane (73%) et Mayotte (78%)) dont les populations sont fortement non francophones.

4.3 *Le baccalauréat 2011 en France métropolitaine et dans les DOM⁷⁷*

Pour situer la part des différentes séries générales et technologiques, les résultats du baccalauréat 2011 (Figure 23) présentés par le Ministère de l'Éducation Nationale (MEN), montrent que pour les séries ES et L, il y a une sensible équivalence de représentation entre la France métropolitaine (respectivement 22% et 12% ; figure 23, intérieur) et celle des DOM (20% et 13% ; figure 23, extérieur). La différence se situe au niveau de la série S, avec respectivement 34% pour la France métropolitaine et 29% pour les DOM. Les séries technologiques ont alors, une représentation plus importante dans les DOM (38%) qu'en France métropolitaine (32%).

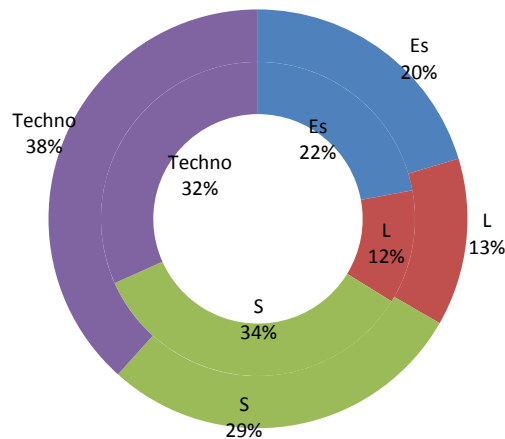


Figure 23. Baccalauréat 2011 en France métropolitaine et dans les DOM avec Mayotte. Source MEN

4.4 *Quelques données dans le Pacifique.*

L'Outre-mer français dans l'Océan Pacifique est constitué de trois archipels, celui de la Nouvelle-Calédonie, de Wallis et Futuna ainsi que celui de la Polynésie française. La recherche de données est effectuée par internet qui constitue, en la matière un moyen de premier plan. Contrairement aux nombreuses possibilités offertes sur le site du Ministère de l'Éducation Nationale, la difficulté pour trouver des données quant aux résultats scolaires pour les pays de l'Outre-mer du Pacifique est notable.

⁷⁷ <http://www.education.gouv.fr/cid56542/baccalaureat-2011.html>

Nous incluons le nouveau département de Mayotte dans les résultats présentés par le Ministère.

On pourra facilement trouver tous les noms des bacheliers 2011, avec l'indication de la série, pour l'académie d'Aix-Marseille⁷⁸ par exemple, par contre il sera quasiment impossible d'obtenir de telles données pour Wallis et Futuna, entre autres.

4.4.1 Wallis et Futuna

Autant nous pouvons trouver des données détaillées quant au cross du lycée d'état⁷⁹ de Wallis et Futuna, ou des résultats nominatifs du premier groupe d'épreuves du baccalauréat de 2009⁸⁰, sans seconde session ni récapitulatif, ou encore des admis aux différents CAP et BEP⁸¹, autant nous n'avons pas trouvé un accès permettant d'obtenir des résultats présentant les bacheliers du territoire par séries.

Nous n'avons pu établir qu'une analyse succincte du niveau de scolarité par rapport au diplôme le plus élevé obtenu de la population wallisienne et futunienne à partir des données du recensement de 2008 donné par le site du Service Territorial de la Statistique et des Études Économiques (STSEE)⁸². Ainsi, il ressort que :

« 4 habitants sur 10 sont diplômés [...] les deux-tiers de ces diplômés ont un diplôme inférieur au baccalauréat. »

Les 60% d'habitants de l'archipel qui n'ont pas obtenus de diplôme sont répartis tels que

« 9% n'ont jamais été scolarisés, 51% ont suivi une scolarité sans obtenir de diplôme. »

Ceci se résume par la figure 24 suivante :

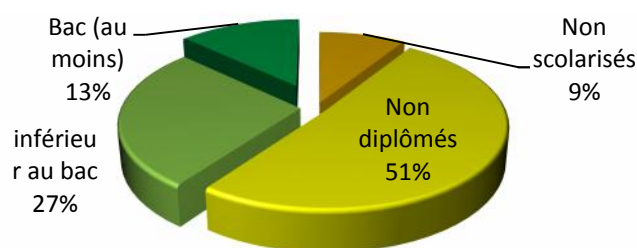


Figure 24. Diplôme le plus élevé à Wallis et Futuna pour la population de 14 ans et plus.
Source INSEE Première

⁷⁸ <http://www.linternaute.com/ville/academie/aix-marseille/>

⁷⁹ <http://lycee-iles.loina.wf/spip.php?article93>

⁸⁰ <http://lycee-iles.loina.wf/spip.php?article29>

⁸¹ <http://lycee-iles.loina.wf/spip.php?article30>

⁸² <http://www.spc.int/prism/country/wf/stats/Publication/special/INSEE%20premi%C3%A8re.pdf>

Ainsi, le recensement de 2008, montre que 87% de la population de 14 ans et plus de cet archipel, n'ont pas accédé au baccalauréat toutes séries confondues.

Nous ne connaissons pas, à ce jour, la répartition des bacheliers par série ni les diplômés de l'enseignement supérieur. Sur le site du Vice-Rectorat de Wallis et Futuna⁸³, nous n'avons trouvé que des taux de réussite des examens de l'année 2010 et du baccalauréat pour les séries comme le montre l'extrait (Tableau 7) ci-dessous :

BAC Général « Série scientifique »	69.23 %
BAC Général « Série Économique et Sociale »	69.23 %
BAC Général « Série Littéraire »	100.00 %
BAC Technologique « Comptabilité et Finance d'entreprise »	55.17 %
BAC Technologique « Communication et Gestion des Ressources Humaines »	59.26 %

Tableau 7. Pourcentages de réussite par série du baccalauréat 2010 à Wallis et Futuna. Source VR-WF.

4.4.2 La Polynésie française

Les données sont recueillies auprès de l'Institut de la Statistique de la Polynésie Française⁸⁴ (ISPF). Le tableau présente les résultats du baccalauréat par séries de 2000 à 2006. La figure 25 suivante en donne une représentation qui montre la prédominance des séries techniques administratives et industrielles par rapport aux séries générales du baccalauréat. Parmi ces séries, la série S est la plus présente (21%).

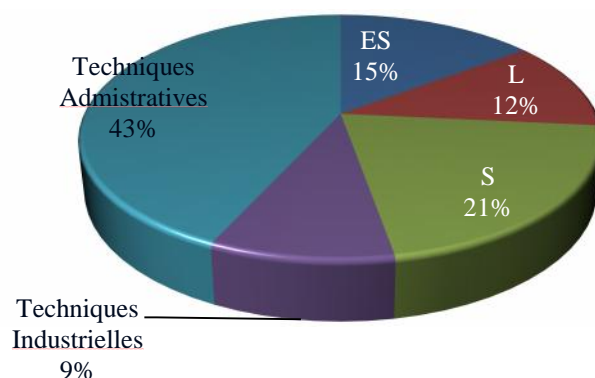


Figure 25. Représentation des séries du baccalauréat pour la Polynésie française de 2000 à 2006. Source ISPF

⁸³ <http://www.ac-wf.wf/spip.php?breve12>

⁸⁴ <http://www.ispf.pf/ISPF/Chiffres/Enseign/Diplomes.aspx>

Ce rapide panorama de la situation scolaire des pays de l'Outre-Mer français, dont les populations sont fortement non francophones, nous montre l'importance du défaut d'acquisition des fondamentaux en français et en mathématiques. Ceci se traduit pour l'ensemble par des orientations subies vers des filières technologiques ou professionnelles et non pas vers les séries générales présentées par le système scolaire comme celles de la réussite sociale.

Le dénominateur commun des représentations précédentes se situe, à notre analyse, dans le rapport qu'entretiennent les différentes populations concernées avec la langue française de l'école. Même s'il existe un bain linguistique francophone développé par les médias écrits, et audiovisuels, dans leur fonctionnement interne, ces populations entretiennent un rapport à la langue française qui ne correspond pas à la « norme » linguistique de l'école. La reproduction de l'école française dans des pays dont les populations ne sont pas francophones à part entière, donne des résultats en mathématiques qui ne permettent pas aux élèves d'envisager une poursuite de leurs études vers les filières générales (ES, L et S) de la réussite scolaire et particulièrement de la filière scientifique. Alors, la question de la langue d'enseignement devient la question centrale de notre recherche.

5 DES CAUSES INSTITUÉES.

La question de la pratique pédagogique en mathématiques fait l'objet de nombreuses études. Nous nous appuyons sur le rapport à l'Assemblée Nationale n°3061 du 2 mai 2006⁸⁵ sur *l'enseignement des disciplines scientifiques dans le primaire et dans le secondaire*, à travers quelques extraits qui nous semblent significatifs sur les choix de l'école française. Ce rapport, présenté par le député, J.M. Rolland, met en exergue le rôle donné aux mathématiques. Ainsi,

« dès le primaire, les disciplines nobles, celles du « haut du bulletin », le français et surtout les mathématiques jouent un rôle déterminant dans l'évaluation, le classement et la sélection des élèves. Cette hiérarchie des disciplines et des savoirs, inculquée très tôt aux élèves, entretenue jalousement par les professeurs qui les enseignent et dont la raison d'être est la sélection vers la voie royale à savoir le bac S, ne peut avoir d'autre effet que la dévalorisation des autres matières : les sciences, bien sûr, mais que dire de la technologie ou des activités manuelles... » (Rolland 2006, p. 29)

⁸⁵ <http://www.assemblee-nationale.fr/12/rap-info/i3061.asp>.

Nous utilisons pour les références le fichier au format Word du document présenté sur le site educmath : http://educmath.ens-lyon.fr/Educmath/en-debat/rap_parlement/rapport_n3061.doc/view

Le rôle sélectif attribué aux mathématiques y est clairement exprimé. De même que la finalité de la *réussite scolaire* qui n'aurait de sens que dans la filière scientifique. Ceci résulte d'un choix du système scolaire. Le rapport précise que :

« Tout au long de la scolarité et à quelques exceptions près sur lesquelles on reviendra, les mathématiques sont enseignées, à dessein⁸⁶, de façon abstraite et théorique parce que cette méthode est traditionnellement la voie de l'élite. » (*Id.*, p. 30)

Ceci s'inscrit dans la pure tradition platonicienne comme le développe Platon dans le livre VII de la République (521c-527c). Le livre VII décrit la manière de procéder pour arriver au pouvoir. Pour ce faire, il convient de suivre un programme d'éducation très stricte qui ne peut s'adresser qu'à une élite. Seule la classe des guerriers pouvait être concernée pour cet objectif.

Deux cycles d'éducation étaient prévus : le premier concernait la gymnastique et la musique. Le second concernait plus spécifiquement les sciences qui étaient utiles pour la guerre. L'arithmétique était la première d'entre elles, non pas les nombres pour la « quantité de » et le dénombrement, mais pour l'idéalité, pour le « nombre-en-soi ». Autrement dit, Platon reprenait le rapport mystique au nombre des pythagoriciens. La géométrie intervenait ensuite en prenant garde d'être « géomètre » et non pas « arpenteur ». Comme Platon l'aurait fait inscrire au fronton de l'Académie

« Que personne n'entre sous mon toit s'il n'est géomètre. »⁸⁷

Comme pour l'arithmétique, la géométrie a pour objet des idéalités et non pas des mesures de terrain pour les agriculteurs. On raisonne sur une figure-en-soi, on ne mesure pas.

La géométrie dans l'espace, que l'on appelait « *stéréométrie* » figurait au programme ainsi que l'astronomie et l'harmonique considérée comme la partie théorique de la musique.

Le lien entre ces disciplines purement théoriques était la dialectique. Une discipline ne va pas sans l'autre : ainsi en était-il de la géométrie et du nombre, de la stéréométrie et de la

⁸⁶ Nous soulignons.

⁸⁷ De nombreuses controverses sont développées autour de cette inscription qui n'est finalement apparue dans les textes que vers 600 après J.C, soit environ un millier d'années après la mort du philosophe. C'est sans doute à Jean Tzetzés 600 ans plus tard (au XIIe siècle), que l'on doit la mise au point finale de cette tradition, liant mathématique, égalité et justice, sous la forme d'un quatrain :

« Sur son portail, Platon avait fait graver cette inscription : « Nul ne doit entrer sous mon toit, s'il n'est géomètre ». C'est-à-dire, nul ne doit s'introduire ici, s'il n'est juste ; car la géométrie est égalité et justice. (Chiliades VIII, 974-7, trad. [SAF], p. 84).

http://www.univ-paris-diderot.fr/philomathique/entree_geometre.pdf

géométrie plane. C'est par la dialectique que l'homme pouvait atteindre l'essence des choses. Du moins ceux qui étaient susceptibles de pouvoir le faire : l'élite.

Il faudrait dire aujourd'hui, ceux qui « sont » susceptibles de pouvoir le faire, car il est intéressant de noter que le concours « élitiste⁸⁸ » pour l'entrée dans chacun des instituts de formation de ceux qui sont susceptibles de transmettre le savoir à l'aube du XXI^{ème} siècle reprennent certaines de ces disciplines appelées de nos jours :

- mathématiques (arithmétique, géométrie plane et géométrie dans l'espace)
- français,
- musique,
- éducation physique et sportive⁸⁹.

Si bien que pour la pratique pédagogique développée en mathématiques

« le système français privilégie à outrance l'abstrait et l'enseignement hypothético-déductif par opposition au concret et à l'enseignement inductif. » (Rolland 2006, p. 30)

Le choix de l'école française réside dans celui de sélectionner les élèves avec un enseignement volontairement abstrait, hypothético-déductif et coupé de la réalité. Ceci pose, déjà un problème conséquent pour l'enseignement de la discipline dans la France métropolitaine car

« les universités scientifiques ont perdu de 20 à 40 % d'étudiants en dix ans et la France a perdu 37 % de diplômés en sciences physiques depuis 1995 et 18 % en mathématiques depuis 1998. » (*Ibid.* p. 17)

Cette sélection de l'élite par un enseignement des mathématiques coupé de la réalité donne en conséquence, pour les situations d'interculturalité forte, comme celles des Outre-mer français, les résultats présentés précédemment : faible pourcentage de réussite pour la filière S, présentée comme celle de tous les choix possibles, forte orientation subie en séries technologiques et professionnelles.

Cette situation devrait alerter les institutions politiques et scolaires sur cette réalité et les inégalités sociales qui se mettent en place. Pourtant, force est de constater que les solutions proposées pour tenter d'absorber « *l'échec scolaire* » sont toujours développées après celui-ci. Ainsi, en Nouvelle-Calédonie, nous avons vu la mise en place, provisoire mais qui perdure, des Annexes des Lycées d'Enseignement Professionnel (ALEP) devenues Antennes de

⁸⁸ Les rapports de jury sont explicites sur ce point

⁸⁹ Une étudiante qui se présentait au concours a été éliminée à cause de la note éliminatoire en EPS, alors qu'elle avait obtenue de très bons résultats en mathématiques et en français. Il faut aussi être « sportif » pour espérer devenir « gardien du temple ».

Lycées Professionnels (ALP), des Sections d'Enseignement Général et Professionnel Adapté (SEGPA), des Maisons Familiales et Rurales (MFR) et plus récemment du Groupement du Service Militaire Adapté (GSMA), qui devient le lieu le plus important de formation des jeunes dans cette situation. Par ailleurs, pendant le Grand Débat sur l'école calédonienne en 2010, des spécialistes métropolitains sont venus pour mettre en place une nouvelle structure en aval : l'école de la deuxième chance. Nouvelle structure en Nouvelle-Calédonie directement importée de France. Pourquoi les enfants calédoniens, tout comme leurs homologues de France, n'auraient-ils pas d'abord droit à une école de la première chance ?

5.1 Aperçu des structures scolaires divisionnaires.

Certains établissements scolaires publics contiennent des sections divisionnaires comme les Antennes de Lycées Professionnels (ALP) et les Sections d'Enseignement Général et Professionnel Adapté (SEGPA).

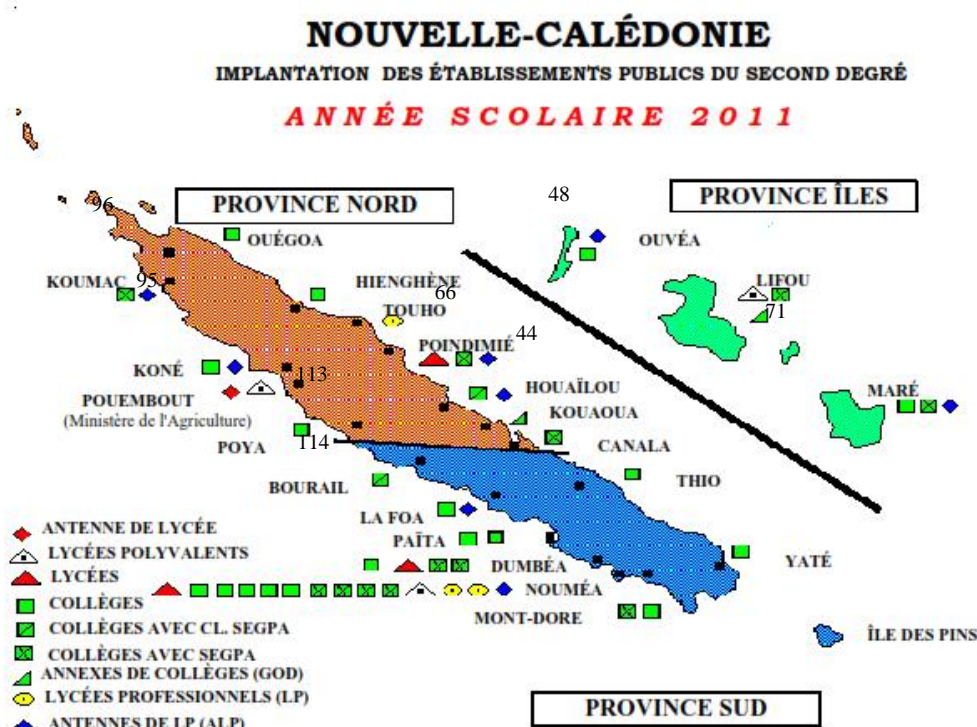


Figure 26. Implantation des établissements publics du second degré. Source VR-NC

Pour l'année 2011, 8 Antennes de Lycées Professionnels (ALP) avec un total de 647 élèves⁹⁰ étaient réparties sur l'ensemble du pays :

- 2 en province îles : Ouvéa (48 élèves) et La Roche à Maré (71)

⁹⁰ Population à la rentrée 2011. Source Vice-Rectorat Nouméa

- 4 en province nord : Houaïlou (44), Koné (95), Koumac (96), Poindimié (66)

2 en province sud : Vallée du Tir (114) et La Foa (113).

Le document officiel de la population scolaire du Vice-Rectorat (2011) ne précise pas l'origine des élèves de ces établissements. Pendant le Grand Débat sur l'école de 2010 l'équipe pédagogique du collège et de l'ALP de La Foa⁹¹ précisait :

« Les Annexes de Lycée Professionnelle (A.L.P.), au nombre de huit sur le territoire, ont chacune leur propre entité. Créées dans les années 1980, et après avoir traversé plusieurs réformes, celles-ci restent une structure intéressante dans le système éducatif calédonien. Leur vocation principale consiste à accueillir des élèves en échec scolaire⁹² afin de leur redonner goût à l'école et de les remettre sur la voie de la formation qualifiante. Ainsi en 2010, la plupart des élèves inscrits dans les A.L.P. reste à 95% un public d'origine mélanésienne et en grande difficulté⁹³. Les formations proposées sont diplômantes et de niveau V avec les C.A.P. A.D.A.L. ou des C.A.P. de spécialités. »

Par ailleurs, sur les 31 collèges du pays, 11 contiennent des SEGPA et regroupent 767 élèves.

Les SEGPA sont des structures spécialisées intégrées dans des collèges ordinaires. Elles ont la charge de scolariser des jeunes dont les difficultés scolaires sont trop importantes pour leur permettre de tirer profit d'une scolarisation dans les classes ordinaires des collèges. Il n'est pas nécessaire d'insister pour connaître l'origine de ces élèves.

Il conviendrait d'établir un bilan financier exhaustif de toutes ces structures qui perdurent pour se rendre compte des moyens qui sont développés pour maintenir une école élitiste.

5.2 *L'école en France Bilan HCE 2010- 2011*

Un aperçu rapide de l'état de l'école en France métropolitaine ces dernières années montre que l'enseignement scientifique en Nouvelle-Calédonie est intimement lié à la nature de cet enseignement en France. Ainsi, pour le Haut Conseil de l'Éducation (HCE) dans son bilan des résultats du collège en 2010⁹⁴, soulignait que

« Notre collège se trouve aujourd'hui dans une situation préoccupante : performances des élèves médiocres et en baisse, inégalités de réussite d'origine sociale accrues, malaise enseignant, problèmes de vie scolaire qui se multiplient. La loi de 1975 instituant le "collège unique" est à l'origine d'acquis majeurs : la démocratisation de l'enseignement, l'organisation du système éducatif, la prise en compte de

⁹¹ <http://www.monpaysmonecole.gouv.nc/portal/page/portal/debat/librairie/fichiers/13198003.PDF>

⁹² Nous soulignons.

⁹³ Nous soulignons.

⁹⁴ http://www.hce.education.fr/index.php?p=6&art_id=12&args=Y29tcF9pZD0xNCZhY3Rpb249dmllld0RldGFpbCZpZD0xMSZpc0xhc3Q9MXw%3D

la difficulté scolaire par de multiples dispositifs. Mais le "collège unique", en raison des disparités importantes entre établissements, de l'existence déguisée de filières et de stratégies de contournement bénéficiant aux familles les mieux informées⁹⁵, n'a d'unique que le nom ». » (HCE 2010, p. 5)

Ceci met en exergue la réalité du fonctionnement scolaire dans les établissements que nous retrouvons en Nouvelle-Calédonie. Ainsi,

« Les écarts entre les collèges publics sont encore plus creusés. À titre d'exemple, en 2008, l'écart maximum observé entre les deux collèges extrêmes s'établit à 44,9 points en Mathématiques et à 40,1 points en Français. Si à Nouméa certains collèges dépassent régulièrement les scores moyens métropolitains, en général plus on s'éloigne de la ville et plus les performances moyennes des collèges s'étioilent⁹⁶, avec toutefois quelques contre-exemples. » (Vice-Rectorat 2008, p. 16)

Les collèges de la province nord et de celle des îles se trouvent alors significativement en situation de grandes difficultés par rapport à ceux de la capitale. L'écart observé en mathématiques entre les deux collèges extrêmes est très important aussi bien en français (40,1 points) qu'en mathématiques (44,9 points). Ceci est aussi un indicateur fort dont on devrait se servir pour travailler en amont sur ces questions et non pas se contenter d'un état de fait sans prendre les mesures qui s'imposent. Contrairement aux idées reçues, les familles du nord et des îles qui font le choix de la réussite scolaire de leurs enfants – et elles sont nombreuses – envoient leurs enfants sur Nouméa pour y poursuivre leur scolarité. Ceci intervient pour une part non négligeable dans le constat que la population scolaire de Nouméa augmente significativement en rapport avec la diminution de cette population dans les deux autres provinces.

Les évaluations nationales et internationales (PISA par exemple) montrent, pour la France,

« une stagnation, voire une dégradation, du niveau des élèves dans notre pays. Ainsi, un élève sur cinq – soit chaque année environ 150 000 élèves – sort du collège en ayant de graves lacunes en français et en mathématiques⁹⁷. Ces résultats sont préoccupants car, malgré les efforts et la bonne volonté du corps enseignant, le collège se révèle incapable de réduire la grande difficulté scolaire⁹⁸, de mettre en place un soutien et un rattrapage efficaces, de prendre en compte les différences de rythme d'apprentissage des élèves, de compenser les disparités sociales. » (HCE 2010, p. 9)

C'est ainsi que 40% des élèves des collèges français, se trouvent en difficulté scolaire,

⁹⁵ Nous soulignons.

⁹⁶ Nous soulignons.

⁹⁷ Dans l'enquête PISA (*Program for International Student Assessment*), le français correspond à la « compréhension de l'écrit » et les mathématiques à la « culture mathématique ».

⁹⁸ Nous soulignons.

« en fin de collège : 15 % d'entre eux connaissent des difficultés sévères ou très sévères, 25% ont des acquis fragiles. » (HCE 2010, p. 13)

La reproduction en Nouvelle-Calédonie de cet état de fait implique que les populations qui ne bénéficient pas des atouts économique-socio-culturels nécessaires à la réussite dans cette école se trouvent inéluctablement en situation d'échec. Cela concerne la majorité de la population océanienne. Les résultats précédents en font la démonstration particulièrement pour les extrêmes « échec – réussite ». Baudelot et Establet (2009, p. 44) reprenant l'analyse de Claude Thélot et de la DEP montrent que

« Dans *l'État de l'école* de 1995, la répartition des élèves entrant en 6^e selon leurs niveaux de compétence montrait que 14,4% ne maîtrisaient pas les compétences de base en lecture, 23% en calcul et 38% en géométrie. Il ne semble pas que la situation française se soit améliorée depuis : en 1994, les 10% les plus faibles résolvaient 10 ans après, en septembre 2004, 37,5% des tâches en français. En mathématiques, c'est pire encore ; le pourcentage de réussite des plus faibles est passé de 33,9 à 25%. Parallèlement, les performances des 10% les meilleurs se sont maintenues en français (88% de succès) et améliorées en mathématiques (passant de 85% à 92% de succès) entre 1994 et 2004. »

Le « grand écart de l'école française » : diminution de la réussite des plus faibles et augmentation de la réussite des meilleurs en se reproduisant en Nouvelle-Calédonie, se traduit par l'augmentation des inégalités scolaires entre les ethnies du pays, comme nous l'avons montré précédemment (Ris, Hadj, Lagadec, Lavigne 2010) :

- « les Kanak sont moins diplômés que les non-Kanak.
- Le calcul des rapports de chances relatives montre que l'écart entre Kanak et non-Kanak augmente avec le niveau du diplôme : écart de 1 à 2,8 pour n'importe quel diplôme, de 1 à 4,8 pour le baccalauréat toutes mentions, de 1 à 6,1 pour le baccalauréat général et de 1 à 9,4 pour les diplômes de l'enseignement supérieur⁹⁹. » (p. 3)

6. CONSTATS : DENI DES LANGUES ET DES CULTURES.

En Nouvelle-Calédonie, comme dans tous les autres DOM, TOM, COM¹⁰⁰, la langue de scolarisation est essentiellement la langue française. Même si des adaptations des programmes

⁹⁹ En 2009, un non-Kanak a 9,4 fois plus de chances qu'un Kanak d'obtenir un diplôme de l'enseignement supérieur.

¹⁰⁰ « Depuis 2003, le statut des Dom-Tom a changé. Les DOM (Réunion, Guadeloupe, Martinique, Guyane) sont devenus des DOM-ROM (Départements et régions d'outre-mer). Les TOM ont été remplacés par les COM (Collectivités d'outre-mer), Mayotte et Saint-Pierre-et-Miquelon, les Terres australes restant TOM. La Polynésie française et la Nouvelle-Calédonie, sont devenues des Pays d'outre-mer (POM). La Polynésie française est également une collectivité d'outre-mer, tandis que la Nouvelle-Calédonie a un statut provisoire de «collectivité

et des expérimentations (ECOLPOM) sont en cours pour une meilleure prise en compte des langues maternelles, celles-ci ne restent que minoritairement présentes à l'école calédonienne. À ce niveau, il convient de souligner l'importance du travail effectué en Polynésie française par la Direction de l'Enseignement Primaire (DEP) et de la cellule des Langues et Cultures Polynésiennes, conformément au choix politique institué par les élus pour la prise en compte des langues polynésiennes à l'école.

Dans la majorité des cas la langue française s'impose à l'école de ces populations dont le français n'est pas la langue première.

Nous nous intéressons à la posture de l'enseignant de mathématiques, venant généralement de l'extérieur du pays et de France particulièrement¹⁰¹, confronté à cette situation linguistique particulière. Dans le triangle didactique (Figure 27), il apparaît une dimension supplémentaire entre l'enseignant et l'apprenant qui devrait prendre en compte la langue et la culture de l'enseignant mais aussi celles de l'apprenant. La situation interculturelle des apprentissages devrait être une priorité pour tout enseignant confronté à cette situation.

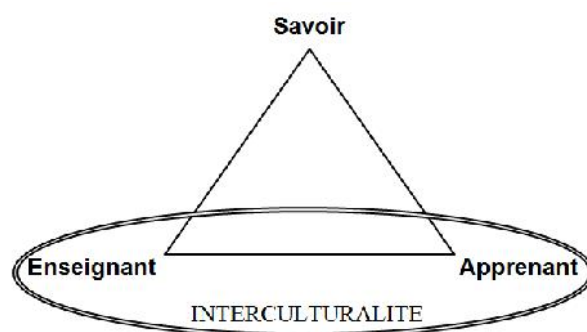


Figure 27. Situation interculturelle dans le triangle didactique.

Dans le triangle didactique de Houssaye, nous nous intéressons particulièrement à l'axe Enseignant-Apprenant. C'est dans ce binôme qu'intervient tout le relationnel qui se retrouvera en situation de dévolution didactique. L'enseignant prépare ses séquences pédagogiques selon des modalités préétablies dont il a, ou non, conscience. C'est de cette « préparation » que la situation de classe va dépendre et cela nous paraît essentiel.

spécifique» en attendant que, vers 2014, un référendum local décide de son indépendance ou de son maintien au sein de la République ». http://halleyjc.blog.lemonde.fr/2006/08/15/2006_08_dom_rom_com_tom/

¹⁰¹ Un enseignant « local » aura la même pratique pédagogique instituée implicitement.

Dans la transposition didactique, le rôle de l'enseignant consiste à s'appuyer sur le *savoir à enseigner* développé à travers les programmes scolaires, à partir du *savoir savant*, pour le transformer en *savoir enseigné* (Chevallard, 1991).

Par ailleurs,

« d'une part, le savoir enseigné – le savoir traité à l'intérieur du système – doit être vu, par les « savants » eux-mêmes, comme *suffisamment proche du savoir savant*, afin de ne pas encourir le désaveu des mathématiciens, qui minerait la légitimité du projet social, socialement accepté et soutenu, de son enseignement. D'autre part, et dans le même temps, le savoir enseigné doit apparaître comme *suffisamment éloigné du savoir des "parents"* (ou du moins de ces fractions de classes qui, dans telle formation sociale donnée, tiennent le haut du pavé en matière d'éducation¹⁰²), c'est-à-dire du savoir banalisé dans la société (et banalisé, notamment, par l'école). » (Chevallard, 1991, p. 26)

Alors, en situation de domination linguistique, pour laquelle la langue et les modes de pensée différents de ceux mis en œuvre dans l'école française, cette distance, entre les savoirs des « parents » dont la plupart sont loin de tenir le haut du pavé social et ceux de l'école, particulièrement, en mathématiques, constitue un point de tension sur lequel il convient de s'arrêter.

Pour Britt-Mary Barth (1987), cet axe de la transposition didactique, contient un aspect à prendre en considération :

« il y a dans les programmes scolaires, un savoir – des connaissances, des savoir-faire - qui est à enseigner. Avant de le transmettre, il faudrait le *rendre transmissible* : délimiter le contenu à ce qui est essentiel en fonction d'un public donné¹⁰³, le structurer selon une hiérarchie formelle. Après seulement peut commencer la transmission. » (p. 34)

Barth développe que l'enseignant se doit de prendre en considération le public scolaire auquel il s'adresse et dans le même temps, structurer le savoir selon une « hiérarchie formelle ». Apparaît alors une problématique inhérente à la situation interculturelle : l'enseignant en mathématique qui arrive en situation d'interculturalité a tendance à privilégier la hiérarchie formelle, celle qu'il connaît, qu'il utilise depuis qu'il enseigne. La question de fond, celle du *public donné*, passe au second plan parce qu'il ne la connaît pas, ne l'appréhende pas ; la question n'étant pas ou peu traitée en formation. D'autant plus que la question linguistique ne fait pas, non plus, partie d'une quelconque sensibilisation pour l'enseignement des mathématiques.

¹⁰² Nous soulignons.

¹⁰³ Nous soulignons.

Pourtant, en situation « classique » d'enseignement des mathématiques, la langue d'enseignement de celles-ci intervient déjà en

« langue seconde, par rapport à celle qu'utilise le sujet, elle sécrète elle-même, et de façon interne, des significations qui deviennent troisième, quatrième, etc... » (Baruk 1993, p. 209)

En situation multiculturelle, la compréhension de cet implicite de la langue des mathématiques par l'apprenant pose quelques problèmes supplémentaires. En effet, comment un élève peut-il comprendre, et se redire en lui-même, cette définition (Figure 28) donnée en classe de 5^{ème} pour simplifier une fraction¹⁰⁴ :

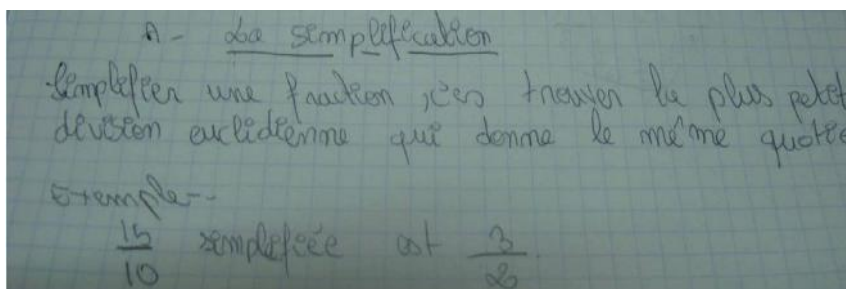


Figure 28. Simplification d'une fraction. Cahier d'élève de classe de 5^{ème}. Document de l'auteur.

Ou encore :

« La différence entre le nombre de dizaines et le double du chiffre des unités est égale à zéro ou à un multiple de 7¹⁰⁵ »

avec la condition expresse, supplémentaire, de ne pas faire la confusion omniprésente dans le langage français courant entre chiffre et nombre.

Comme le développe Bachelard (1999, p. 18) pour la situation classique d'enseignement :

« Les enseignants de sciences, plus encore que les autres, si c'est possible, ne comprennent pas qu'on ne comprenne pas. »

La dimension linguistique particulière de la situation multiculturelle ajoute un cran supplémentaire de difficulté pour l'accès aux concepts scientifiques. Car la langue des mathématiques qui sécrète elle-même ses propres implicites, n'est donc pas tout à fait la langue française de l'école, qui, elle-même, n'est pas la langue française utilisée à la maison qui, elle-même, n'est pas à l'évidence, la langue d'origine de la majorité des enfants vivants

¹⁰⁴ « Simplifier une fraction, c'est trouver la plus petite division euclidienne qui donne le même quotient ».

¹⁰⁵ Critère de divisibilité par 7. Il constitue, pour nous, un bon exemple de construction du nombre avec la différence effective entre chiffre et nombre.

dans cette situation diglossique¹⁰⁶. Alors, la distance qui existe entre la langue des mathématiques de l'école et la langue maternelle constitue, pour nous, un obstacle épistémologique conséquent.

Depuis l'arrêté du 15 octobre 1863, instituant l'école en Nouvelle-Calédonie, il apparaît que dans sa globalité la reproduction de la situation instituée par le gouverneur Guillain perdure de nos jours, soit 150 ans après. La dichotomie des résultats montre que les Européens (pouvant de droit aller vers l'Instruction pour Guillain) sont de nos jours ceux qui vont majoritairement vers l'enseignement supérieur (les cadres de demain) et les Kanak (ainsi que les Océaniens de nos jours) qui n'avaient d'autre choix que de devenir des ouvriers, sont orientés vers les filières professionnelles. On pourrait dire pour paraphraser la chanson¹⁰⁷ « *rien n'a sazé* ».

Contrairement à la globalisation des résultats scolaires, l'analyse par communauté d'appartenance permet de mesurer avec une certaine précision¹⁰⁸ l'état des lieux quant à la réussite scolaire en Nouvelle-Calédonie. Il s'agit, non pas d'opposer les communautés, mais bien au contraire de faire prendre conscience de la réalité *in fine* de l'école pour effectuer les prévisions nécessaires dans un pays en développement de manière à éviter que certains restent sur le bord de la route. Il s'agit de repenser l'école en termes de complémentarité, d'enrichissement par l'élaboration d'un espace interculturel, qui permet le partage des cultures et non pas le renforcement d'une mosaïque multiculturelle où prévaut une juxtaposition hiérarchisée.

Cet état des lieux sommaire, compte tenu des difficultés importantes pour obtenir des données dans le domaine scolaire montre que si le niveau général de la population calédonienne augmente : un calédonien sur quatre a obtenu le baccalauréat en 2009, contre un sur six en 1996, les déséquilibres par communautés d'appartenance persistent notablement :

« en 2009, 54,1% des Européens ont le bac, contre 12,5% des Kanak et 14,2% des Wallisiens et Futuniens. Dans l'enseignement supérieur, le constat est encore plus sévère : un jeune européen sur deux

¹⁰⁶ « Le mot diglossie a d'abord été synonyme de bilinguisme avant d'être utilisé par le linguiste William Marçais en 1930 dans sa *Diglossie arabe*. Il marque aujourd'hui davantage l'état dans lequel se trouvent deux systèmes linguistiques coexistant sur un territoire donné, et dont l'un occupe, le plus souvent pour des raisons historiques, un statut socio-politique inférieur. La situation diglossique est ainsi généralement une situation conflictuelle ». <http://dictionnaire.sensagent.com/diglossie/fr-fr/>

¹⁰⁷ Rien n'a changé. La chanson *Rien n'a sazé* est du chanteur compositeur kanak Edou.

¹⁰⁸ La précision serait encore bien plus grande si cette analyse était instituée avec tous les moyens dont dispose l'administration scolaire.

est diplômé de l'enseignement supérieur, contre un sur vingt dans les communautés kanak et wallisiennes. » (Broustet & Rivoilan 2011)

Le résumé suivant (Figure 29) de la situation scolaire en Nouvelle-Calédonie montre la part respective de chaque communauté d'appartenance pour chaque diplôme.

Les communautés océaniques, particulièrement kanak, wallisiennes et futuriennes ont des représentations similaires :

- forte représentation pour les diplômes inférieurs au baccalauréat,
- faible représentation au niveau supérieur

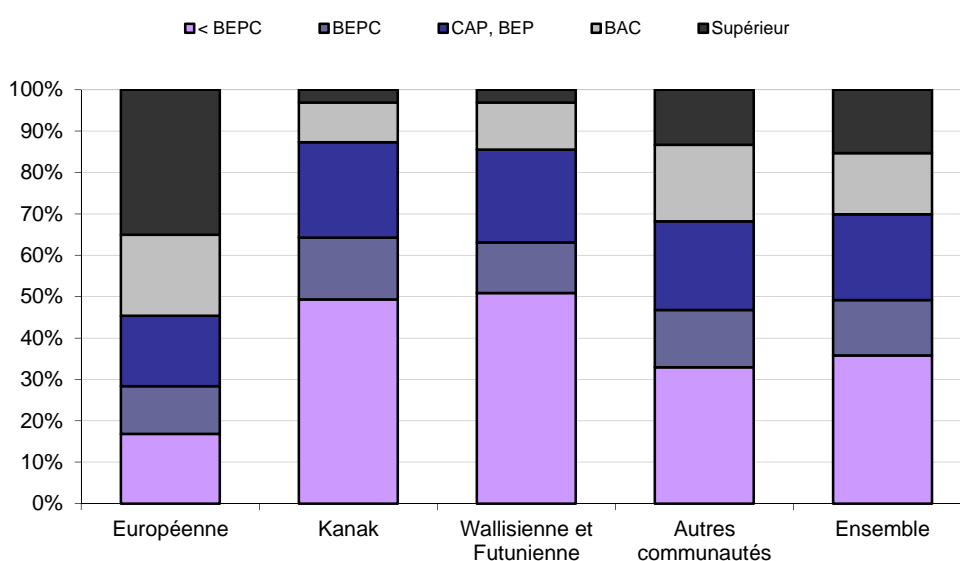


Figure 29. Répartition des diplômés selon la communauté d'appartenance en 2009 (personnes de 15 ans et plus).
Source ISEE

Nous posons d'ores et déjà le premier jalon de l'élément central de notre problématique sur le rôle de la langue dans l'enseignement des mathématiques et situant la population, comme majoritairement de langue première non française. Même si de réels changements se sont opérés sur une longue période, le « tout français » à l'école n'a pas permis la réussite de tous les enfants. De plus, même si les élèves parlent tous un « certain français », la langue des apprentissages reste une langue problématique.

Les aspects économiques (classes sociales) et résidentiels (urbain - non-urbain) n'apparaissent pas, pour nous, au cœur de notre réflexion, dans la mesure où nous nous intéressons à l'enfant dans la classe avec ses pairs et un enseignant de mathématiques.

Même si ces éléments font partie intégrante de l'école, lorsque l'enfant est en classe, ce n'est pas fondamentalement le fait de résider dans la capitale, d'appartenir à une classe sociale

aisée, de parler et d'écrire correctement le français qui devrait intervenir. Il s'agit d'un enfant, sujet singulier certes, mais aussi culturel, qui a droit à la reconnaissance de ce qu'il est et non pas de ce qu'il devrait être. En classe, l'enfant devrait avoir droit à la meilleure dévolution didactique et non pas à une dévolution qui « n'aurait » plus la même qualité du fait que l'on s'éloigne de plus en plus de la capitale ; pourtant, les enseignants de mathématiques en collège, venant pour une grande part de France métropolitaine ou d'autres DOM, ont tous reçus la même formation. Alors d'autres questions doivent être posées pour tenter d'expliquer la situation difficile dans laquelle se trouvent les enfants qui résident loin de la capitale.

Le choix d'un enseignement abstrait, hypothético-déductif, coupé de la réalité se doit d'être repensé. Ce n'est pas l'enseignement d'abstractions qui construit un esprit abstrait. Pour faire autrement, la prise en compte des diversités culturelles et linguistiques qui composent les Outre-mers et les modes d'apprentissages développés par ces cultures prend tout son sens.

La « régularité » des résultats de l'enseignement des fondamentaux de l'école française dans les Outre-mer met en exergue d'une part, la problématique de la reproduction de cette école dans des situations multiculturelles marquées par la présence majoritaire de population dont la culture n'est pas fondamentalement française. D'autre part, la non prise en compte de ces différences, puisque les discours multiculturels sont prégnants, rajoute des difficultés supplémentaires quant à l'appropriation des concepts fondamentaux qui sont mis en avant dans les tous les discours officiels.

C'est avec la présence de tout ce passé scolaire pesant lourdement sur les épaules de la majorité de la population qu'il convient, alors, pour tenter de comprendre le sens de cette dichotomie « entretenue », consciemment ou inconsciemment, de regarder ce qu'il en est des causes de ces situations qui engendrent bien des incompréhensions réciproques.

**PARTIE 2 - QUESTION CENTRALE, CADRE THÉORIQUE, ET CONCEPTS MIS
EN ŒUVRE.**

INTRODUCTION

Nous avons montré dans la partie précédente la dichotomie qui s'installe du fait de la reproduction de la pratique pédagogique de l'école française en Nouvelle-Calédonie qui traite tous les enfants entrant dans l'école comme s'ils possédaient les prérequis indispensables à la « réussite » scolaire selon la norme de l'école et de la société française.

Les références institutionnelles, qui nous sont systématiquement présentées comme inéluctables sous le couvert de l'homologie, doivent être reprises sous l'angle de vue de la réalité culturelle de la Nouvelle-Calédonie. Sans ce passage, que nous considérons comme obligé, la situation scolaire de la Nouvelle-Calédonie engendrera encore de nombreuses situations de mal-être avec les conséquences sociales qui en découlent.

L'ensemble des résultats précédents alimentent des sujets de débats récurrents en Nouvelle-Calédonie et le thème principal des échanges est celui de l'échec scolaire avec son cortège d'affirmations qui prennent appui bien plus sur des idées reçues que sur l'examen des causes de cette situation. Pour notre part, nous analysons le système scolaire à partir des productions institutionnelles parce qu'elles contiennent des éléments permettant d'établir un état des lieux de la situation de l'école calédonienne et de l'enseignement des mathématiques en particulier. À travers le regard institutionnel apparaît en filigrane un certain état de l'école, et surtout la perception de l'Autre, celui qui ne réussit pas dans cette école.

Ces productions institutionnelles sont le résultat d'un regard qui reste ancré dans le multiculturalisme. Nous reviendrons, plus précisément, sur ce sujet par la suite. Notre regard sur ces productions instituées privilégiera l'angle de l'interculturalité. Le discours multiculturel juxtapose les cultures en présence, alors que le discours interculturel privilégie les entrecroisements, les échanges. Le premier reste dans un parallélisme des cultures, alors que le second favorise la mise en synergie des cultures.

L'école calédonienne n'est pas à côté de la société qui la produit. Elle en est le moteur pour former les citoyens de demain dans le cadre du « destin commun ». Ce terme générique, qui contient, pour l'heure, ce que chacun veut y mettre, devrait contenir ce qui fait son essence : le partage, la reconnaissance de l'Autre.

Même si certaines dispositions existent en matière de prise en compte des langues et cultures kanak à l'école, celles-ci restent encore très marginales, parce qu'elles ne sont qu'en « option facultative » en maternelle, alors que l'Accord de Nouméa¹⁰⁹ précise dans son préambule :

« ce territoire n'était pas vide.

La Grande Terre et les îles étaient habitées par des hommes et des femmes qui ont été dénommés kanak. Ils avaient développé une civilisation propre, avec ses traditions, ses langues, la coutume qui organisait le champ social et politique. Leur culture et leur imaginaire s'exprimaient dans diverses formes de création.

L'identité kanak était fondée sur un lien particulier à la terre. Chaque individu, chaque clan se définissait par un rapport spécifique avec une vallée, une colline, la mer, une embouchure de rivière, et gardait la mémoire de l'accueil d'autres familles. Les noms que la tradition donnait à chaque élément du paysage, les tabous marquant certains d'entre eux, les chemins coutumiers structuraient l'espace et les échanges. »

Dans son article 1.3.3 sur les langues, l'Accord de Nouméa stipule que :

« Les langues kanak sont, avec le français, des langues d'enseignement et de culture en Nouvelle-Calédonie. Leur place dans l'enseignement et les médias doit donc être accrue et faire l'objet d'une réflexion approfondie¹¹⁰.

Une recherche scientifique et un enseignement universitaire sur les langues kanak doivent être organisés en Nouvelle-Calédonie. L'Institut national des langues et civilisations orientales y jouera un rôle essentiel. Pour que ces langues trouvent la place qui doit leur revenir dans l'enseignement primaire et secondaire, un effort important sera fait sur la formation des formateurs.

Une académie des langues kanak, établissement local dont le conseil d'administration sera composé de locuteurs désignés en accord avec les autorités coutumières, sera mise en place. Elle fixera leurs règles d'usage et leur évolution. »

Si l'Académie des Langues Kanak existe aujourd'hui, si l'enseignement de certaines langues kanak existe à l'Université de la Nouvelle-Calédonie, nous sommes encore loin de la recherche et de la prise en compte des langues kanak à l'école, non pas comme béquille pour l'enseignement du français mais parce qu'elles sont les langues premières, c'est-à-dire celles qui permettent la formation et le développement des concepts fondamentaux, y compris des concepts scientifiques. Nous sommes encore loin de l'effort important en matière de formation des formateurs quant à la relation spécifique avec les langues à l'école.

¹⁰⁹ JORF n°121 du 27 mai 1998

¹¹⁰ Nous soulignons.

CHAPITRE 1 : DU TERRAIN À LA RÉFLEXION DIDACTIQUE

« La folie, c'est se comporter de la même manière et s'attendre à un résultat différent. »

Albert Einstein

1. LE TRIANGLE DIDACTIQUE

La structure didactique met en œuvre une relation ternaire entre l'enseignant, l'apprenant et le savoir. Dans le système scolaire cette relation est systématiquement organisée de telle sorte que les liens qui unissent les éléments de la relation sont toujours dans un ordre établi. Le triangle didactique de Jean Houssaye (1988) propose un modèle de compréhension de la situation didactique. Globalement, les diverses situations pédagogiques s'articulent autour des trois fondamentaux de la situation : savoir, enseignant, élève. Ce modèle fonctionne selon le principe du tiers-exclus : deux éléments sont privilégiés au détriment du troisième.

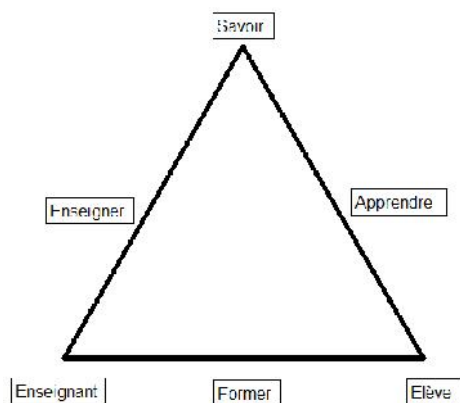


Figure 1. Le triangle didactique selon Jean Houssaye

L'axe que nous privilégions dans notre étude, pour l'analyser sous l'angle de vue de l'interculturalité, est celui qui met en relation l'enseignant et l'apprenant ou l'étudiant au sens de Glaeser (Blochs & Régner 1999, p. 23). Nous placerons notre regard de part et d'autre afin de tenter de mieux cerner ce qui est déterminant dans la posture de chacun.

1.1. La transposition didactique

La situation première, est celle du mathématicien qui va dépersonnaliser le savoir, le décontextualiser et le détemporaliser en mettant de côté tout ce qui a contribué à son élaboration au cours de la recherche pour arriver à une solution. Alors, ce savoir pourra être

mis à disposition d'autres chercheurs, des institutions scolaires ou des enseignants qui pourront eux aussi le transformer selon leurs besoins.

La création du concept de transposition didactique revient au sociologue Michel Verret qui en partant du fait que le savoir ne peut pas être enseigné tel qu'il est produit par la communauté scientifique (1975) spécifie que

« toute pratique d'enseignement d'un objet présuppose une transformation préalable de cet objet en objet d'enseignement. » (p. 140)

Ensuite, Yves Chevallard (1991¹¹¹) l'a introduit en didactique des mathématiques :

« un contenu de savoir ayant été désigné comme savoir à enseigner, dès lors un ensemble de transformations adaptatives vont le rendre apte à prendre place parmi les objets d'enseignement. Le travail qui, d'un objet de savoir à enseigner, fait un objet d'enseignement est appelé la transposition didactique. » (p. 39)

C'est donc le processus par lequel le « savoir savant » devient dans une première étape : « savoir à enseigner ». Ce savoir à enseigner est celui qui est fixé par les programmes d'enseignement développés par l'institution scolaire. Le professeur doit reprendre ce savoir à enseigner pour le transformer en savoir enseigné. Cet ensemble de transformations se résume par la chaîne suivante (Figure 2) :

Savoir savant (savoir du mathématicien)	Savoir à enseigner (fixé par les programmes)	Savoir enseigné (par le professeur)
---	---	--

Figure 2. Du savoir savant au savoir enseigné

Notre préoccupation majeure se situe dans cette seconde partie de la transposition. Le moment pendant lequel l'enseignant traite les contenus des programmes (savoir à enseigner) pour en faire du savoir enseigné. C'est à ce niveau que tout se passe. La transposition didactique est une véritable construction où le savoir subit un traitement qui permet le passage d'un objet de savoir à un objet d'enseignement. Elle permet d'adapter, de transformer un savoir savant en objet d'enseignement dans un contexte social et historique. C'est justement la question du contexte social et historique dont il est fortement question en Nouvelle-Calédonie, comme

¹¹¹ Nous nous référons ici à la seconde édition (1991) de la publication de la *transposition didactique. Du savoir savant au savoir enseigné* de Chevallard, dans la mesure où, par rapport à celle de 1985,

« Le texte a été intégralement conservé, mais le livre proposé au lecteur de 1991 comporte d'importantes adjonctions » (Chevallard 1991, p. 7).

En particulier la postface « didactique, anthropologie, mathématique » (pp. 199-233) qui nous concerne particulièrement.

dans toutes les situations d'interculturalité, dès lors que le public apprenant n'est pas de la même culture que celui qui enseigne les mathématiques.

En effet, le discours récurrent consistant à développer que « *les mathématiques sont universelles et qu'elles sont rigoureuses* », immanquablement associé au fameux « *deux et deux font quatre* », admettrait pour corollaire obligatoire que l'enseignement normé des mathématiques devrait être tout aussi rigoureux et n'être sujet à aucune transgression de la part de l'enseignant. Dans une perspective de recherche¹¹² sur les « *Stratégies d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques dans une perspective d'éducation interculturelle* », Nicole Carignan reprend les propos d'un de ses étudiants :

« Croyez-vous que tous ces exemples provenant de l'Asie ou de l'Afrique sont pertinents pour nous qui vivons en Amérique du Nord ? Je suis un prof de math et pour moi $2+2 = 4$. La mathématique est une science objective et je ne vois pas quel lien cela peut avoir avec le curriculum caché, l'histoire, la société et la culture. Ces considérations ont un sens pour les profs de sciences humaines mais pas pour les profs de maths ! »

Et de se demander :

« Comment pouvais-je convaincre cet étudiant de l'importance des aspects socioculturels des mathématiques ? »

La transposition du questionnement de cet étudiant - professeur de mathématiques - en Nouvelle-Calédonie est récurrente. Celle de Carignan l'est beaucoup moins. La posture commune, soigneusement entretenue, amène à considérer que l'enseignement des mathématiques tel qu'il a été pensé dans une culture - française en l'occurrence - est transposable, sans modification, dans d'autres cultures. Cette confusion discursive entre rigueur et universalité des concepts mathématiques d'une part, leur enseignement d'autre part, implique, en situation multiculturelle, des moments de fortes incompréhensions par les enfants de ces autres cultures, non prises en compte par le système scolaire français. Cela les amène à ce rejet de la discipline et par voie de conséquence à la mise en péril de leur propre réussite scolaire. L'enseignement des fondamentaux en mathématiques, comme de ceux de toutes les autres disciplines scolaires devrait prendre en considération l'apprenant puisque cet enseignement ne peut se faire qu'en appui de la langue d'enseignement. D'autant plus en situations diglossiques pour lesquelles la langue d'enseignement n'est pas celle des apprenants et qui plus est, n'est pas valorisée.

¹¹²http://im.metropolis.net/research-policy/research_content/projets_par_volet/volet%203/volet3-03-05/4strat%C3%A9gies.pdf

Le travail de l'enseignant suppose bien évidemment la connaissance de l'objet du savoir mais également celle de la manière dont les élèves construisent leurs connaissances. La résolution de problèmes est au cœur des questions de la didactique des mathématiques. Encore faut-il se demander quelles sortes de problèmes poser en classe ? L'observation des classes nous amène au constat que la majorité des problèmes « mathématiques » sont extraits du manuel de mathématiques choisi par l'enseignant pour la classe.

L'apprentissage idéal consiste à placer l'élève devant un problème à résoudre dont la solution conduira à la construction de la connaissance visée. La connaissance apparaît comme solution à un problème particulier. Le hiatus apparaît entre l'apprentissage idéal d'objets idéaux et la pratique de classe qui reste dans cette idéalité, mais avec des élèves qui ne se retrouvent pas dans ce discours coupé de leur réalité. Alors, le contrat didactique est faussé parce que la distance entre la réalité de l'enfant et l'idéalité des mathématiques est trop importante, et ce d'autant plus que le contexte culturel dans lequel l'enfant se développe est différent, et que cette donnée n'est pas prise en compte par la situation d'enseignement. Il s'agit, pour nous, de cette problématique de fond entre la didactique et le milieu de développement de l'enfant.

1.2. Du côté de l'enseignant

Dans cette situation les fonctions sont parfaitement assignées et asymétriques. Ainsi, les rapports de chacun des participants à l'acte pédagogique, enseignant d'une part, élève d'autre part, sont établis de telle sorte que le pouvoir pédagogique appartient toujours à l'enseignant. C'est lui qui détient le Savoir. Sa fonction est donc de transformer le savoir à enseigner, transformation du savoir savant par les concepteurs des programmes, en savoir enseigné avant la dévolution en classe. La transposition didactique lui est essentiellement impartie. La fonction de l'enseignant consiste à effectuer cette transposition didactique qui est

« le passage d'un contenu de savoir précis à une version didactique de cet objet de savoir. » (*Id.* p. 39)

Mais le savoir savant doit subir une double transformation car il doit passer du stade d'objet de savoir (la symétrie axiale par exemple) en objet à enseigner pour devenir un objet d'enseignement. Ce que Britt-Mary Barth (1987, p. 34) développe par la chaîne d'activités de l'acte de préparation de la dévolution didactique :

Savoir de l'enseignant	<i>Rendre le savoir transmissible</i>	Savoir rendu transmissible	<i>Transmission du savoir</i>	Savoir acquis par l'élève avec transfert
------------------------	---------------------------------------	----------------------------	-------------------------------	--

Tableau 1. Processus de la transposition didactique de Britt-Mary Barth

Ceci nous semble expliciter l'acte de la transposition didactique. En effet comme nous l'avons souligné au chapitre précédent

« Avant de le [ie. Le savoir] transmettre, il faudrait le rendre transmissible : délimiter le contenu à ce qui est essentiel en fonction du public donné¹¹³, le structurer selon une hiérarchie formelle. » (Barth 1987, p. 34)

Le conditionnel utilisé par l'auteur nous a interpellés au tout début de notre recherche. Nous avons cherché à aller plus loin dans cette réflexion. Barth pose aussi la problématique de notre recherche en précisant que le savoir devrait être rendu transmissible pour un « public donné ». Alors la question instituante intervient naturellement : à qui nous adressons-nous lorsque nous préparons notre cours, nos séquences, nos séances ? Classiquement, dans la majorité des cas, le cours préparé par l'enseignant répond plus souvent à un développement institué qui relève du « comment » faire passer telle ou telle notion. Cette question du « comment » revient quasi systématiquement en formation avec les enseignants.

Cela se traduit au niveau de l'enseignement par une suite d'activités prévues par l'enseignant et fortement réglées dans le temps (les fiches séquentielles minutées pour le primaire). Pour cela, conformément à la référence béhavioriste (Joshua Dupin 1993) le savoir est découpé en éléments simples, en apprentissages ramenés à la plus simple expression possible. Les concepts subissent le même traitement de la part du filtre scolaire qui n'a pas pour objectif de mettre en évidence les liens qu'ils entretiennent entre eux. Ainsi, on apprendra le triangle isocèle et ses propriétés en isolant ce triangle particulier des autres. Plus tard, on étudiera le triangle équilatéral ou le triangle rectangle et leurs propriétés respectives. Ces apprentissages se développeront de la même manière sans lien explicite entre eux. On a un empilement de savoir par strates comme le développait Piaget, cité par Joshua et Dupin (1993, pp. 72-74), pour qui

« tous les savoirs nouveaux viennent se superposer les uns aux autres sans jamais s'enchevêtrer. La connaissance est affaire de quantité plus que de qualité. »

Autrement dit, l'enseignement encyclopédique consiste à empiler des éléments de savoir sans pour autant que l'osmose puisse être réalisée chez tous les élèves, exception faite de ceux qui possèdent toutes les clés linguistiques et socioéconomiques pour ce faire.

Ainsi, dans cette phase essentielle du travail de l'enseignant, le tiers exclus est l'apprenant, celui à qui s'adresse pourtant l'enseignement, le savoir, les connaissances. La « préparation »

¹¹³ Nous soulignons.

du cours consiste essentiellement à mettre en œuvre le couple Enseignant–Savoir. Cet axe est prédominant dans la situation didactique.

Il convient de porter un regard sur ce que « rendre le savoir transmissible » signifie en général. L'observation des cahiers des élèves montre que très souvent leur contenu est constitué pour une grande part de copie plus ou moins modifiée du contenu des manuels scolaires mis à disposition des enseignants pour cette « préparation » du cours.

Une autre question apparaît au regard interculturel, celui du contenu de ces manuels développés par des concepteurs œuvrant majoritairement pour des « élèves idéaux » parlant, comprenant et écrivant la langue d'enseignement des mathématiques. Ces livres vont servir de « vrais » supports du « réel » en classe de mathématiques dans des situations pour lesquelles ce réel est fondamentalement différent de celui du livre. Si tant est que les manuels contiennent des références à ces situations de contextualisation.

Les sources bibliographiques des enseignants (Arsac 1989, diapositive n°15)¹¹⁴ montrent que dans la grande majorité, le manuel constitue l'objet principal de prises de données pour la transposition didactique :

« Citons ici les résultats d'un sondage réalisé en juin 1984 auprès d'un échantillon de 182 professeurs de mathématiques de la classe de 3ème.

Question : "Quelles sont vos sources bibliographiques?"

Pour répondre à cette question, les enseignants avaient le choix entre plusieurs possibilités, nous extrayons quelques-unes d'entre elles particulièrement significatives pour notre propos :

- manuels d'enseignement du premier cycle; fréquemment: 78%; rarement ou jamais: 6%
- manuels d'enseignement supérieur; fréquemment: 1%; rarement ou jamais: 84%. »

Les objets mathématiques, ou scientifiques en général, sont détachés de leur contexte naturel : ils sont abordés sous forme figée en dehors de toute relation avec la réalité et des processus intellectuels qui permettraient de les extraire dans un premier temps, puis de les faire vivre. Alors que j'étais directeur de l'enseignement de la province nord, j'ai pu observer dans une classe de CM2 l'enseignant développer toute une leçon sur les « zoophages » dans une classe d'enfants majoritairement kanak ou océaniens. La question qui vient à l'esprit, dès lors que l'apprenant est placé au cœur du dispositif - et non pas les savoirs -, consiste à se demander que va faire l'enfant, quel qu'il soit, de ce savoir lorsqu'il sera sorti de l'école ? À l'évidence, il ne va pas, en quittant la classe, pour rentrer à la maison, avoir l'acte réflexif d'interrogation

¹¹⁴ icar.univ-lyon2.fr/equipe2/master/data/.../TranspositionDidactique.ppt

du milieu environnant pour y déterminer l'existence ou non de zoophages. Ainsi, cette activité n'aura été qu'une activité purement scolaire vide de sens pour la majorité des enfants de la classe. L'enseignant, en restant centré sur les savoirs et le manuel, n'aura, *in fine*, participé qu'à accentuer la distance entre les enfants et les savoirs scientifiques. Les mots - car il ne s'agit en l'occurrence que de mot - du discours scientifique et mathématiques en particulier, ne correspondent à rien, ou au moins à pas grand-chose, dans la pensée de l'enfant dont la culture et la langue ne sont pas celles de l'école. Ils seront très vite oubliés.

Cela est vérifié au quotidien par les enseignants qui s'étonnent toujours de ce que les enfants ont oubliés une notion traitée par un autre collègue l'année précédente. Les questions sont récurrentes : « *Mais vous avez bien vu cela l'an dernier* » y compris chez l'enseignant qui avait traité lui-même la notion en question. Alors, le discours prend une tournure particulière dont les enfants ne sortent jamais gratifiés.

La distance qui s'installe et qui augmente par cet enseignement abstrait, coupé de la réalité culturelle, linguistique et environnementale de l'enfant participe, au fur et à mesure, à la construction de ces lacunes qui participent à leur tour à donner une image négative des questions scientifiques, partant une image négative du rapport de l'enfant avec lui-même qui n'y arrive pas, qui ne comprend pas, qui a toujours de mauvaises notes, particulièrement en mathématiques.

Au niveau du secondaire, la « *description platonicienne* » (Joshua & Dupin 1993) des mathématiques implique que l'ensemble s'articule autour de la nature idéale de ces objets : ce sont des idéalités qui n'ont d'existence que dans l'esprit, la pensée. Il faut nécessairement fournir un effort intellectuel conséquent pour les conquérir. On parle de vérités mathématiques, on travaille avec des objets mathématiques qui sont des abstractions. Ainsi enseigner les mathématiques, consiste à donner aux élèves des savoirs abstraits qu'ils vont devoir mettre en œuvre, sur papier généralement, au travers des applications demandées. Le savoir, se dit, s'expose, se démontre. La conception de mathématiques sans démonstration serait une hérésie : ce qui a été dit, exposé, démontré ne peut pas ne pas être compris. Ainsi, Bachelard (1999) développe que

« dans l'éducation, la notion d'obstacle pédagogique est également méconnue. J'ai souvent été frappé du fait que les professeurs de sciences, plus encore que les autres si c'est possible, ne comprennent pas qu'on ne comprenne pas. Peu nombreux sont ceux qui ont creusé la psychologie de l'erreur, de l'ignorance et de l'irréflexion. » (p. 18)

En situation multiculturelle, une dimension supplémentaire vient s'ajouter à cette incompréhension par le fait de la langue d'enseignement des mathématiques.

Ce n'est certainement pas en faisant et refaisant le même type d'exercices en changeant les nombres qui permet de comprendre le sens de ce dont il est question, au fond, pour ces exercices.

La conception platonicienne des mathématiques distingue le monde réel et le monde des idées ; elle s'intéresse au caractère abstrait des objets mathématiques. La droite mathématique ne peut être conçue que par l'esprit. Elle n'a pas d'existence réelle ; le tracé sur une feuille de papier ou quel qu'autre support n'en est qu'une bien piètre représentation. Autrement dit, toutes ces idéalités n'ont d'existence que par un exercice intellectuel conséquent. Cet enseignement sera nécessairement coupé de la réalité vécue par les enfants, qui, de plus, la considère à travers le filtre culturel qui les habite.

René Thom, célèbre mathématicien français, précise sur ce point que

« les mathématiques constituent un langage théorique universel et qu'il n'y a de théorisation que mathématique [...] Les mathématiques ont une réalité objective, une existence propre indépendante de la connaissance que nous en avons [...] Les mathématiques constituent une voie d'accès à la réalité, dans la mesure où, dans le domaine des sciences, les mots du langage ne sauraient suffire à exprimer des concepts servant à élaborer une théorie universelle ; ce sont les mathématiques et les lois qui les composent qui sont les seules voies rigoureuses d'accès à une pensée ayant une validité universelle. »
(Priolet 2008)

Le langage des mathématiques est considéré comme universel, le corollaire s'imposerait *ipso facto* : l'enseignement des mathématiques est universel. En situation multiculturelle, l'incompréhension provient justement de la posture de l'enseignant qui privilégie son rapport aux savoirs mathématiques abstraits et non pas celle qu'il devrait adopter en considérant les élèves et leurs différences quant à l'approche et le rapport aux savoirs.

En conséquence, ce qui n'est pas compris ne peut relever que du fait de l'élève qui n'a pas travaillé ou parce qu'il n'est pas doué, ou parce qu'il n'a pas la « bosse des maths ». Tout le cortège des idées reçues se développe et ceci ne gratifie jamais l'« Autre » qui n'est pas conforme au moule de cette école.

Un savoir savant, mathématique en l'occurrence, en se transformant par l'action de l'enseignant en un savoir enseigné, devient dans la réalité pédagogique une succession d'éléments simples, avec plus ou moins de liens entre eux et surtout coupés de

l'environnement de l'enfant océanien. Il s'agit donc d'un objet abstrait, que Joshua et Dupin qualifient d'objet « mort » :

« L'objet d'enseignement dont dispose le professeur à ce moment est le produit des traitements précédents ; entre autres, il se présente comme un objet réifié, coupé de la subjectivité qui a permis son élaboration (il est dépersonnalisé), comme du cadre épistémologique qui est le sien dans le savoir savant (il est décontextualisé). Un tel objet « mort » ne peut être livré aux élèves. » (p. 252)

Vygotski (1997), reprenant la méthode de la définition précisait lui aussi :

« Au fond cette façon d'enseigner est précisément le défaut fondamental de la méthode d'enseignement condamnée par tous, purement scolastique, purement verbale, qui substitue à la maîtrise d'une connaissance vivante l'assimilation de schémas verbaux vides et morts. » (p. 277)

Nous suivons Vygotski (1997), pour qui

« C'est pourquoi sous l'angle théorique aucun doute n'est possible : la thèse, selon laquelle l'enfant acquiert dans le processus d'apprentissage scolaire les concepts tout prêts et les assimile comme on assimile n'importe quelle habilité intellectuelle est totalement dénuée de fondement. » (p. 211)

Ces éléments importants quant à la méthode de la définition appliquée en situation classique, s'appuyant sur des idéalités et recopiés en situation d'interculturalité, prennent une dimension particulière et se trouvent en questionnement important qui valide notre recherche sur l'enseignement des mathématiques en Nouvelle-Calédonie, fortement basé sur des mots, et des mots dits dans une langue, française et savante.

1.3. Du côté de l'élève

De l'autre côté, l'enfant, lui, est tenu d'apprendre ce qui lui aura été enseigné. Son rôle essentiel est celui d'apprendre. Ainsi, l'enseignant possède le savoir, l'élève apprend ce savoir qui lui aura été transmis. Alors, très classiquement

« Le professeur « fait le cours », l'élève « fait les exercices ». L'un est du côté de « la théorie », l'autre du côté de « la pratique. » (Joshua & Dupin 1993, p. 251)

La dissymétrie de la situation est remarquable. L'enseignant n'aurait, semble-t-il, jamais à apprendre¹¹⁵. Il « sait » et cela lui confère le pouvoir. L'enseignant a - ou doit avoir - les connaissances certaines requises pour l'enseignement de sa discipline, les mathématiques en l'occurrence et la responsabilité des difficultés d'apprentissage des savoirs mathématiques ne peut lui être attribuée. Il est maître de sa discipline, formé pour enseigner et cela lui confère

¹¹⁵ La citation de Gaston Bachelard « Qui ne continue pas d'apprendre est indigne d'enseigner » devrait être inscrite à l'entrée de tout centre de formation de formateurs.

toute la légitimité du système. En situation classique déjà, les recherches en didactique des mathématiques sont de plus en plus importantes pour mettre en exergue qu'il y a un problème dans l'enseignement scientifique en général et dans l'enseignement des mathématiques en particulier. Les évaluations internationales PISA situent régulièrement la France dans la moyenne des pays de l'OCDE. Cela constitue un indicateur important quant à la question de la nature de l'enseignement des mathématiques.

En situation diglossique, la position est plus inconfortable. Nombreuses sont les revendications des parents d'élèves en Nouvelle-Calédonie parce que leurs enfants ont systématiquement et particulièrement de mauvaises notes en mathématiques. La majorité des enseignants du secondaire vient de la Métropole. Ils reproduisent ce qu'ils savent faire et nul ne peut le leur reprocher directement. Mais les interrogations de certains, lors des formations que nous animons, montrent leur désarroi face à une situation qui leur semble inextricable.

Alors, pour nous, l'axe Enseignant - Élève est primordial. Il nous faut regarder la situation pédagogique sous un autre angle que celui de la situation classique car le fait que l'enseignant possède des connaissances, il a son mode de pensée, ses sensibilités, sa culture et il enseigne les mathématiques dans sa langue, la langue française en l'occurrence prend une autre dimension en situation multiculturelle. De l'autre côté, l'élève possède lui aussi des connaissances - moindre en mathématiques que celles de l'enseignant - ; il a lui aussi son mode de pensée, différent de celui de l'enseignant, il a ses sensibilités, différentes de celle de l'enseignant. L'hétérogénéité sociale et surtout culturelle des élèves de l'école calédonienne implique qu'il y a une spécificité à prendre en considération pour la transposition didactique. La fonction interculturelle prend une dimension particulière. Ainsi, le triangle didactique s'enrichit de la question interculturelle dans l'axe Enseignant - Élève :

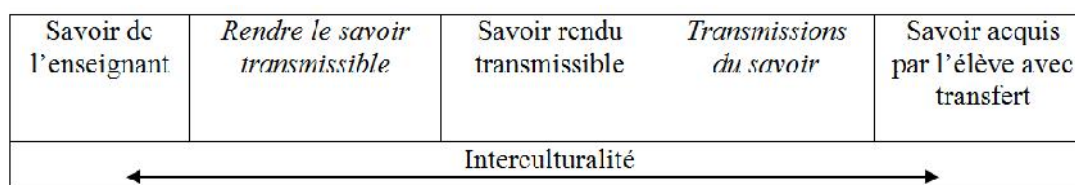


Tableau 2. L'interculturalité dans l'axe Enseignant - Élève.

Alors, les questions sont différentes, l'enseignant ne resterait plus uniquement dans sa relation avec le savoir pour rendre le savoir transmissible, mais il devrait prendre l'élève en considération pour cela. C'est-à-dire penser autrement la manière dont il doit enseigner. La pratique pédagogique s'inscrit dans un contexte social et culturel particulier.

Mettre l'enfant au cœur du dispositif pédagogique consiste à se demander avant toute chose, qui est cet enfant ? Et la question instituante consistant à se demander « À qui je m'adresse ? » devient prépondérante sur celle, instituée et récurrente du « Comment ? ». Plus précisément encore, c'est la question « À qui je m'adresse ? » qui doit commander celle du « Comment ? » ou pour le dire encore autrement ce qui importe n'est pas ce que je peux comprendre parce que cela fait sens pour moi mais ce qu'il peut comprendre parce que cela fait sens pour lui.

Ainsi, principalement, l'axe Enseignant – Élève du triangle didactique s'enrichit d'une dimension d'importance : l'interculturalité. La prise en compte de la culture de l'un et de l'autre pour la transposition et la dévolution didactiques. Ceci nous semble essentiel en situation d'interculturalité. Il convient aussi de prendre en compte les dimensions particulières de l'un et de l'autre dans leur rapport au savoir développé par leur propre culture.

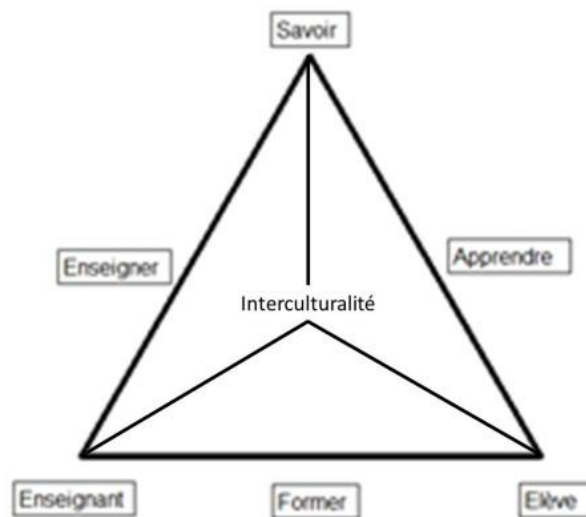


Figure 2. Triangle didactique interculturel

Autrement dit, dans la prise en compte par l'enseignant du rapport au savoir de l'élève développé par sa culture, et encore la prise en compte par l'élève du rapport au savoir de l'enseignant, développé lui aussi par sa culture. Dans cette situation, celle de tiers exclus n'a pas de sens puisque l'un comme l'autre sont liés par leur rapport respectif au savoir intimement développé par leur propre culture. Le triangle didactique de Houssaye consiste donc, sous le regard plus large et plus général des conditions d'interculturalité, de plus en plus régulières, en une réduction pour une situation mono-culturelle et monolingue.

2. LA MÉTHODE DE LA DÉFINITION APPLIQUÉE AUX MATHÉMATIQUES

Dans son article, pour l'Unesco, sur l'enseignement des mathématiques dans le primaire et le secondaire, D. Wheeler (1988, pp. 53-71) propose une réflexion sur le fait que

« la manière dont une discipline est enseignée est toujours influencée par les objectifs éducatifs et sociaux de la société dans laquelle a lieu cet enseignement. » (*Id.*, p. 64)

En effet, la conception générale fait apparaître les mathématiques scolaires comme matière d'enseignement dépourvue de sens pratique, impersonnelle et abstraite, sans lien avec la réalité, ne faisant pas partie de la terminologie « sciences » de l'école, mais pourtant classées comme sciences exactes, qui

« sont irréfutables et permanentes ; font autorité et exigent obéissance. » (*Ibid.*, p. 66)

Ceci implique nécessairement, chez l'enfant qui vit ce message, une perception particulière de l'objet mathématique :

« dans le meilleur des cas, elle retarde ou inhibe chez eux la prise de conscience du fait qu'ils sont capables de penser par eux-mêmes [...] dans le pire des cas, elle les repousse et les aliène complètement, les convainc qu'ils sont incapables d'apprendre, qu'ils sont irrémédiablement "bêtes". » (*Ibid.* p. 66)

L'enseignement des mathématiques, de par la valeur sélective donnée à la discipline, par décision de la société elle-même, participe au maintien de l'élite sociale.

En classe, l'enseignant et l'élève n'occupent pas de positions symétriques. On pourrait ajouter que la situation pédagogique est artificielle par essence et opposée à celle de la « vraie vie » : en l'occurrence celui qui sait demande à celui qui ne sait pas de résoudre un problème dont il ne connaît pas les tenants et les aboutissants. Le livre en sera le cœur pour l'élaboration des savoirs dans la dualité jamais égalée, toujours incomplète entre l'enseignant et l'élève. Ce que Rancière (1987), développe magnifiquement pour la quête du savoir, dans le rapport au livre, entre le professeur et l'élève :

« Le hasard a mis *Télémaque* à la disposition de Jacotot [...] Ce n'est pas le chef-d'œuvre de la langue française. Mais le style en est pur [...] Bref, c'est un livre classique, un de ceux où une langue présente l'essentiel de ses formes et de ses pouvoirs. Un livre qui est un tout ; un centre auquel il est possible de rattacher tout ce qu'on apprend de nouveau ; un cercle dans lequel on peut *comprendre* chacune de ces choses nouvelles, trouver les moyens de dire ce qu'on y voit, ce qu'on y pense, ce qu'on en fait. C'est là le principe premier de l'enseignement universel : il faut apprendre quelque chose et y rapporter tout le reste. » (Rancière 1987, p. 37)

Et comme il faut toujours apprendre des choses nouvelles,

« on apprend quelques règles et quelques éléments, on les applique à quelques morceaux choisis de lecture, quelques exercices correspondant aux rudiments acquis. Puis l'on passe à un niveau supérieur : autre rudiments, autre livre, autres exercices, autre professeur... À chaque étape se recrée l'abîme de l'ignorance que le professeur comble avant d'en creuser un autre [...] Le livre n'est jamais entier, la leçon jamais achevée. Toujours le maître garde sous son coude un savoir, c'est-à-dire une ignorance de l'élève. » (*Id.*, p. 38)

Le double monologue est entretenu en permanence marquant la place de chaque partenaire autour du savoir :

« *J'ai compris cela* dit l'élève satisfait. – *Vous le voyez, corrige le maître.* En fait, il y a une difficulté que je vous ai pour l'heure épargnée. Nous l'expliquerons quand nous en serons à la leçon correspondante. *Que veut dire ceci ?* demande l'élève curieux. – *Je pourrais vous le dire,* répond le maître, mais ce serait prématuré : vous ne le comprendriez point. On vous l'expliquera l'an prochain. Toujours une longueur d'avance sépare le maître de l'élève qui toujours sentira pour aller plus loin le besoin d'un autre maître ; d'explications supplémentaires. » (*Ibid.*, pp. 38-39)

Le professeur a la responsabilité de mettre en place des situations susceptibles de permettre à l'élève de s'approprier un certain savoir à un moment donné. Ainsi, l'objet d'enseignement, entièrement dépersonnalisé et décontextualisé, est présenté aux élèves afin qu'ils produisent des réponses attendues par le professeur,

« mais l'élève ne dispose pas des moyens cognitifs nécessaires : c'est justement l'objet de l'enseignement qu'il puisse en disposer. » (Joshua & Dupin 1997, p. 252)

Le paradoxe est difficilement gérable en situation multiculturelle, sauf à accentuer les effets pervers du contrat didactique comme l'effet Topaze ou l'effet Jourdain (Brousseau 2004, pp.52 - 53).

Mais dans l'un ou l'autre des deux cas, c'est toujours le professeur qui détient le pouvoir de la connaissance et de la façon de la distribuer.

La transmission du modèle scientifique que l'on souhaite être par la suite développé par l'élève suit des règles instituées très précises. Les observations que nous avons effectuées en classe de mathématiques, et qui nous ont éclairées par effet réflexif sur notre propre pratique, nous ont amené à formuler que l'enseignement institué des mathématiques est, en quelque sorte, organisé selon le schéma de la méthode de la définition.

Nous devons l'emprunt de l'expression « *méthode de la définition* » à Vygotski qui la définit pour les méthodes d'analyse sociologique. Selon lui :

« Le trait fondamental de cette méthode est l'étude chez l'enfant de concepts déjà prêts, déjà formés, à l'aide d'une définition verbale de leur contenu [...] C'est une étude du produit fini plutôt qu'une étude du processus qui aboutit à la formation de ce produit. » (Vygotski 1997, p. 189)

On s'intéresse donc beaucoup plus au résultat qu'à la démarche qui permet d'y arriver. N'est-ce pas ce que nous observons dans les classes ? En classe, les enseignants présentent un produit fini, à travers les règles ou les théorèmes, mais ils ne travaillent pas sur le processus favorisant l'acquisition de ce produit, c'est-à-dire sur la mise en place d'une stratégie de *redécouverte* du produit. Car il ne s'agit pas, non plus, de refaire toute l'histoire qui a amené à l'élaboration du produit et au *Eurêka* d'Archimède. Le chemin de cette redécouverte du produit doit prendre en compte les modes d'apprentissages développés par la culture de l'apprenant. Ce n'est pas en imposant la formule de l'aire du disque¹¹⁶ par exemple, que les élèves la comprennent et l'utilisent lorsqu'il le faut. Loin s'en faut.

La méthode de la définition, à l'école aussi,

« opère presque exclusivement avec le mot. » (Vygotski, 1997, p. 190)

Les exemples ne manquent pas de mots utilisés dans le discours scientifique scolaire pour le montrer : zoophage, sécante, angles aigus adjacents non complémentaires, parallélepipède rectangle, etc.

L'enseignant met trop souvent de côté le fait que

« le concept surtout chez l'enfant est lié au matériel sensible dont la perception et l'élaboration lui donne naissance ; le matériel sensible et le mot sont les éléments indispensables du processus de formation des concepts¹¹⁷, et le mot, détaché de ce matériel, traduit tout le processus de définition du concept sur un plan purement verbal, qui n'est pas caractéristique de l'enfant. C'est pourquoi on ne parvient presque jamais avec cette méthode à établir le rapport existant entre la signification que l'enfant attribue au mot dans une définition purement verbale et la signification réelle, effective, qui correspond au mot dans le processus de sa corrélation vivante avec la réalité objective qu'il désigne. » (Vygotski 1997, p. 190)

Cela est significatif en situation scolaire classique mais en situation de diglossie, cela prend une dimension largement plus complexe à traiter car la langue utilisée par l'enseignant, particulièrement en mathématiques, n'est pas la langue première de l'enfant. Alors, d'une part, ces définitions s'appuyant sur des mots français pour expliquer d'autres mots français,

¹¹⁶ Que beaucoup confondent avec le cercle. Lors d'une petite expérience avec 25 étudiants de 3^{ème} année, des séries Lettres Modernes, Anglais, Histoire-Géographie ou Langues et Cultures Océaniques, préparant le concours d'entrée à l'IUFM-NC pour être professeurs des écoles par la suite, nous leur avons demandé de tracer un cercle et de « colorier le cercle dans la couleur qu'ils voulaient ». Tous ces étudiants ont colorié le disque. Il en est de même pour des élèves-maîtres de l'IFM-NC.

¹¹⁷ Nous soulignons.

ne font pas sens dans l'esprit de beaucoup d'enfants océaniens. D'autre part, ce « *matériel sensible* » absolument nécessaire à l'élaboration des concepts, y compris des concepts scientifiques, n'est que très peu pris en compte.

D'autant que dans notre situation, pour laquelle la langue française de l'enseignement des mathématiques n'est pas la langue première de la majorité des enfants de la province nord du pays (ou de celle des îles Loyauté), ces mots savants ne vont pas être intégrés en tant que tels. Ce matériel sensible, qui pourrait être l'environnement de l'enfant et de la perception qu'il en a, à travers le filtre de sa culture, au travers de sa langue, n'est pas pris en compte. La première conclusion du document qui a présidé à la mise en place du Grand Débat sur l'avenir de l'École calédonienne dans le document sur l'état de l'école calédonienne¹¹⁸, précise, en effet, dans sa conclusion :

« On peut difficilement accepter que 20 %¹¹⁹ des élèves sortent du système scolaire sans diplôme [...] D'une façon générale, les questions pédagogiques propres à la Nouvelle-Calédonie (cultures, rythmes, programmes...) ne paraissent pas suffisamment prises en compte¹²⁰. »

Ce Grand Débat sur l'école calédonienne qui a mobilisé beaucoup de monde, enseignants ou parents, des coûts importants, a accouché *in fine* de l'adoption des programmes français de 2008 pour la mise en conformité de l'école primaire et du collège quant au socle commun de compétences.

Si bien que, malgré le fait qu'institutionnellement tout l'enseignement primaire et secondaire (à l'exception notable du contrôle pédagogique et de la nature des programmes) relève de la compétence de la Nouvelle-Calédonie, l'ensemble reste fondamentalement sous le contrôle de l'État français. La pratique pédagogique et tout ce qui y a trait, conservera la même nature. La pratique scolaire et donc l'enseignement des mathématiques resteront inchangés.

La méthode de la définition amène les enfants à adopter, en classe, une attitude d'attentisme. Cette situation particulière, conçue parce que l'enseignant sait et qu'il transmet le savoir, ne permet pas aux enfants d'avoir une autre posture que celle d'attendre que le « savoir » arrive à eux.

¹¹⁸ <http://www.monpaysmonecole.gouv.nc/portal/page/portal/debat/librairie/fichiers/11598003.PDF>

¹¹⁹ Nous avons montré que la globalisation énoncée par ces 20%, masquait une réalité dans laquelle dans ces 20% (22,7% en 2009) il y a 57% de Kanak.

¹²⁰ Nous soulignons.

2.1. La méthode de la définition en pratique.

L'ensemble de la méthode de la définition se développe selon un protocole bien établi. À chaque nouvelle leçon abordée, l'enseignant inscrit au tableau le numéro du chapitre (souvent en écriture romaine) et en dessous le titre du chapitre. Sur un tableau organisé, on trouvera régulièrement, à gauche, le premier paragraphe qui sera systématiquement la « définition ».

Celle-ci sera suivie du paragraphe des activités, puis des propriétés et enfin des applications. On passera ensuite aux exercices proprement dits, qui seront classiquement ceux du livre.

Ainsi, l'exemple de la figure 3, extrait d'un cahier d'élève, montre le chapitre traitant de la symétrie centrale en classe de cinquième dans un collège public de France métropolitaine pour l'année scolaire 2008 - 2009. Les exemples de cette pratique sont très nombreux, aussi bien en Nouvelle-Calédonie qu'en France métropolitaine.

Numéro et titre du chapitre	
Rappel : définition de la symétrie axiale	
Définition de la symétrie centrale	
Activités	
Propriétés de la symétrie centrale	
Définition du centre de symétrie	
Applications (devoir)	

Figure 3. La méthode de la définition en pratique.

Il convient de noter que tout le cours développé par cet enseignant, est présenté aux élèves sous cette même forme : présentation avec ordinateur et un logiciel de texte, avec des « trous » pour permettre aux élèves de compléter les écrits proposés à leur réflexion.

Les élèves n'écrivent finalement que très peu en remplissant les trous laissés à leur disposition. L'importance du travail du professeur pour produire de tels documents est à souligner. Les élèves ont donc collé ce travail dans leur cahier de mathématiques.

Ceci constitue la trace écrite de la leçon qui restera dans le cahier de l'élève. Cette leçon aura été accompagnée du discours permettant aux élèves de suivre l'ordre établi par la leçon et imposé par le professeur. La place de la manipulation y est extrêmement réduite à deux constructions :

- d'une part, du symétrique d'un point par rapport à un axe comme rappel,
- d'autre part, du symétrique d'un point par rapport à un autre point.

Conformément au « saucissonnage des apprentissages » du behaviorisme, la méthode de la définition ne met pas en exergue le lien que l'on pourrait traiter pour passer de la première à la seconde. On étudie la symétrie axiale et plus tard, selon la méthode la définition, on étudiera la symétrie centrale. Le lien que l'on pourrait extraire de la première pour construire la seconde n'apparaît pas explicitement. En l'occurrence, l'exemple montre que l'enseignant utilise la symétrie axiale comme rappel mais pas comme lien avec la symétrie centrale. Uniquement pour signifier qu'il existe une autre symétrie que l'on appelle axiale, que l'on a déjà étudiée. Dans l'esprit de l'enfant, il y a donc deux sortes de symétries, axiale et centrale, sans lien explicites entre elles.

Même si cela a été abordé en cours, pour l'élève cela ne constitue pas un élément fondamental puisqu'il n'apparaît pas dans la trace écrite qu'il apprendra, au mieux.

Cet enseignant, qui obtiendra sa mutation en Nouvelle-Calédonie, appliquera cette méthode. Ainsi, ces extraits (Figure 4) d'un cahier d'élève d'un collège de la province nord en Nouvelle-Calédonie, montre la régularité du fonctionnement institué :

- Numéro du chapitre
- Titre du chapitre
- Définition
- Propriété.

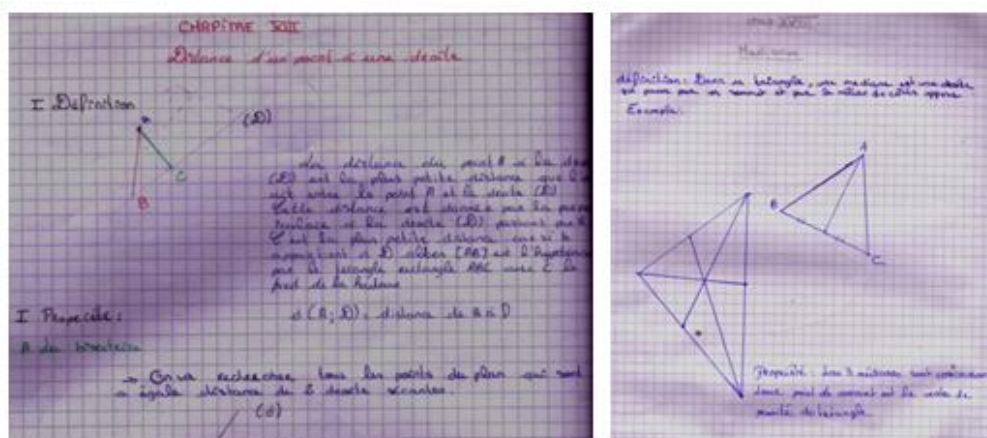


Figure 4. La méthode de la définition.

En situation d'interculturalité, les mots savants, détaché du milieu naturel de l'enfant sont et restent des mots statiques, dénués de sens réel. Ils restent des mots de « mathématiques » qui n'ont de sens que dans le cours de mathématiques. L'acquisition qui en est faite, ne l'est que par la mémoire. La pensée n'intègre pas ces mots savants ou avec beaucoup de difficultés. En fait, si l'enfant ne trouve pas de situations non scolaires pour mettre à l'épreuve ces mots scolaires, pour s'interroger sur ces mots et leur donner du sens, alors ces mots disparaissent de sa mémoire. Cela d'autant plus rapidement que rien dans son environnement ne lui permettra de faire le lien, aussi simple soit-il, entre ces mots et des éléments de son environnement susceptibles de participer à la mise en question et en relation biunivoque. D'autant plus rapidement, du reste, que ces mots - savants - n'appartiendront pas à sa langue première. Ainsi, l'enfant pourra, au mieux, réciter la définition correspondante au mot pendant le temps pédagogique qui environne l'apprentissage du mot, mais il ne l'intégrera pas et, à terme, il l'oubliera.

La phase essentielle « intrapsychologique » (Rivière 1990, pp. 71-72) développée par Vygotski, pour que l'enfant puisse interpréter à sa manière ce qu'il a reçu de l'extérieur ne peut se développer. Il ne possède pas les outils linguistiques suffisants pour décoder ce message scientifique en utilisant les schémas mentaux qu'il s'est construit dans sa culture et ce message ne peut pas être ré-encodé dans sa langue pour prendre une dimension cognitive effective. Un exemple permet d'éclairer cette situation dialectique entre mots savants en situation didactique et situation adidactique (Brousseau 2004, p.58) : la médiatrice d'un segment.

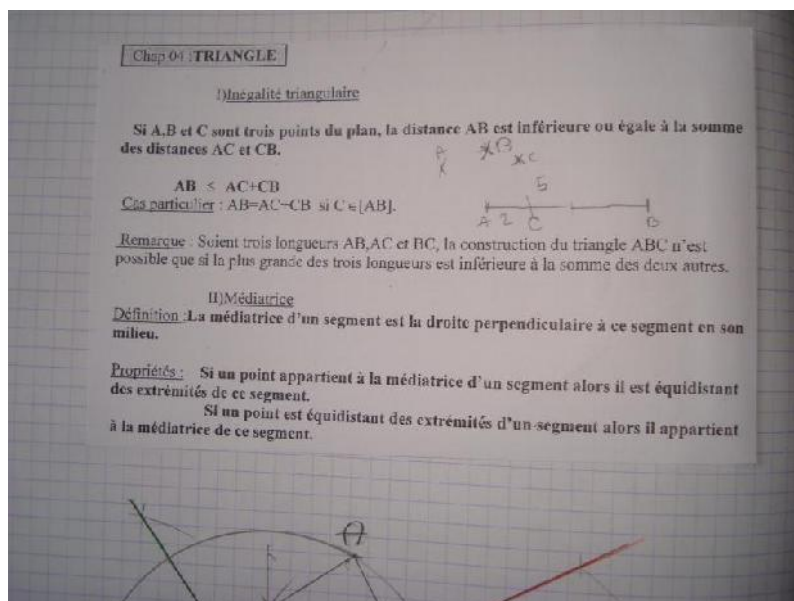


Figure 5. La médiatrice scolaire d'un segment. Classe de 5^{ème} 2009. Photo de l'auteur.

Nous sommes en classe de 5^{ème}, (Figure 5) et dans le cadre d'une leçon sur le cercle circonscrit au triangle (chapitre intitulé : triangle), le professeur intègre un rappel formel sur les inégalités triangulaires et sur la médiatrice d'un segment. Il ne s'agit pas pour nous de discuter du bienfondé, ou non, de la démarche, toutefois le lien entre les deux paragraphes n'apparaît pas formellement. Ces paragraphes sont posés, imposés, séparés, conformément au cloisonnement behavioriste¹²¹. Nous considérons ce qui a trait à la médiatrice d'un segment, inscrite comme « médiatrice ».

Ceci attribue au mot « médiatrice » un contenu implicite supplémentaire. Nous sommes dans la situation d'un mot savant régi par une définition suivie de ses propriétés. L'ensemble est préparé par le professeur et présenté aux élèves. Le rôle de l'élève consiste alors à apprendre – voire réapprendre – ce qu'est une médiatrice scolaire.

Nous sommes en situation décontextualisée, détemporalisée, abstraite. Le plan institué implicite de la méthode de la définition est respecté : définition - propriétés - application. L'amont de cette préparation montre que c'est le « comment reprendre la médiatrice d'un segment » qui prévaut sur la connaissance que l'élève devrait avoir acquise de ce concept traité précédemment. La priorité de l'orientation vers le savoir enseigné est patente. Ceci peut se passer dans n'importe quelle classe avec n'importe quels élèves. La part de l'élève consiste alors à « apprendre » - ici les élèves n'ont pas à copier, certainement par souci légitimé, pour

¹²¹ L'exemple est intéressant pour montrer que par une activité simple « à la main » ou avec un logiciel de géométrie dynamique (nous l'avons travaillé avec Cabri Géomètre en classe de 6^e), le lien pouvait se construire aisément et construire du sens.

lui, de « gain de temps » - la définition et les propriétés de la médiatrice d'un segment. La situation problème qui aurait pu mettre les élèves en posture de recherche à partir du ou des cercle(s) passant par deux points, pour réfléchir à la construction du cercle passant par trois points n'apparaît pas comme évidente.

La recherche de situations extraites du réel de l'enfant ne fait pas partie de la phase interne de la transposition didactique : l'ensemble reste centré sur le savoir à apprendre. La relation entre le premier paragraphe traitant de l'inégalité triangulaire - pour la possibilité de construction, ou non, d'un triangle - et de celles que l'on pourrait induire de l'égalité des distances entre tous les points de la médiatrice d'un segment et des extrémités de ce segment n'apparaît pas. La propriété est « donnée » sans relation apparente avec le début du chapitre.

Nous avons demandé à des enseignants, au cours des formations que nous animons, comment un enfant océanien pouvait-il concevoir cette approche ? Comment pouvait-il donner du sens à ce savoir enseigné ? Les réponses sont évidemment diverses et variées faisant, le plus souvent, intervenir le cours institué tel qu'ils le conçoivent ou du type

« je l'enseigne parce que c'est au programme. » (Blochs & Régnier 1999, p. 27)

ou encore, comme nous l'avons souvent entendu en formation avec des enseignants :

« j'ai appris comme cela, et je m'en suis sorti, alors ils peuvent faire la même chose. »

D'où une idée préconstruite et reproduite des cours de mathématiques que se font certains enseignants quant à l'enseignement de la discipline.

Bloch et Régnier (1999) nous donnent une piste de réflexion que nous prolongerons par la suite, en nous appuyant sur la définition de la didactique de Georges Glaeser :

« la didactique d'une discipline étudie les mécanismes d'appropriation des habitudes intellectuelles, et des savoirs, par des "étudiants" [nous désignons par "étudiant" une personne qui étudie, quel que soit son âge] de tous niveaux, au sein de l'institution scolaire ou à l'extérieur. » (p. 23)

Ceci implique que les « étudiants de tous âges » ont des savoirs non scolaires qui devraient être convoqués pour participer à l'élaboration du savoir scolaire :

« Depuis un siècle et demi une part importante des apprentissages s'effectue à l'école. Mais la classe n'est certainement pas le seul lieu où l'individu apprend. C'est évident avant l'ère de la scolarisation généralisée, mais de nos jours la situation d'enseignement institutionnalisé est un moyen d'apprendre parmi d'autres. Ceci vaut aussi pour les apprentissages en mathématiques. Il me paraît plus judicieux de soutenir que l'apprentissage se réalise plutôt autour de l'école qu'à l'école. » (Blochs & Régnier 1999, p. 84).

Ainsi, Glaeser introduit le facteur extrascolaire, comme élément complémentaire de construction des savoirs scolaires. L'étudiant, au sens de Glaeser, est pris au sens global du sujet singulier ayant acquis des savoirs hors l'école susceptibles de participer, voire d'être confrontés, aux savoirs dans l'école. C'est bien ce qui enrichit et permet la « résolution de problèmes » au sens le plus large du terme.

Alors, la présentation, ou la réactivation, scolaire de la médiatrice d'un segment aurait pu prendre appui sur des situations concrètes, vécues, connues des « étudiants », dans lesquelles cette notion est mise en œuvre, et il n'en manque pas en Nouvelle-Calédonie, comme dans tous les pays.

Les résultats, à l'échelle française de ce chemin pédagogique institué, admis comme seule possibilité actuelle pour l'enseignement des mathématiques a entraîné de nombreuses interventions aussi bien au niveau du Haut Conseil de l'Éducation que de celui de l'Assemblée Nationale. Particulièrement depuis 2000, année des mathématiques pour l'UNESCO, mais aussi des premières évaluations internationales organisées et suivies : les évaluations PISA¹²² (Programme of International Student Assesment).

2.2. *Les savoirs de papier.*

Le transfert de compétence, à la Nouvelle-Calédonie, de l'enseignement secondaire a fait couler beaucoup d'encre. Il existe une opposition entre l'inéluctabilité de l'inscription de ce transfert à la Nouvelle-Calédonie et les résistances des partisans de l'enseignement existant qui craignent sa dévalorisation parce qu'il relèverait du gouvernement du pays et pourrait donc devenir un enseignement au rabais (enseignement cocotier). Cette dualité a fortement entretenu les conversations dans le milieu enseignant, mais finalement le transfert a bien eu lieu depuis janvier 2012, et la rentrée scolaire de 2012 n'en a pas pour autant été perturbée de manière substantielle. Qu'en est-il de ce transfert ?

La note de l'AFP¹²³ du 18 octobre 2011, en précise simplement les points essentiels :

« Une convention a été signée à Nouméa pour organiser le transfert par l'État de la compétence de l'enseignement secondaire à la Nouvelle-Calédonie, marquant une nouvelle étape dans l'émancipation de cette collectivité française du Pacifique sud. "C'est la première fois que la France transfère cette compétence. C'est un processus original", a déclaré Albert Dupuy, haut-commissaire de la République en Nouvelle-Calédonie.

¹²² http://www.oecd.org/document/24/0,3746,en_32252351_32235731_38378840_1_1_1_1,00.html

¹²³ <http://www.oultre-mer.gouv.fr/?convention-sur-le-transfert-de-l-enseignement-a-la-nouvelle-caledonie.html>

L'enseignement secondaire, privé et public, sera officiellement transféré à la collectivité le 1er janvier 2012, conformément à l'accord de Nouméa (1998) qui organise la décolonisation par étapes de la Nouvelle-Calédonie, dont les transferts de compétence sont le moteur [...]

L'État participe à la prise en charge financière des compétences transférées, notamment, par la mise à disposition globale et gratuite des personnels, soit 45 milliards CFP par an (375 millions euros).

La délivrance des diplômes, les programmes et le contrôle pédagogique resteront également exercés par la métropole¹²⁴, au travers d'un "vice-rectorat de la Nouvelle-Calédonie", qui sera cogéré. »

Alors il convient de noter que ce qui fait l'essence de l'enseignement, au sens de la fonction enseignante, c'est-à-dire les programmes et le contrôle pédagogique, restent entre les mains de l'État.

La reproduction de la pratique pédagogique instituée risque d'être conservée. Même si de petits aménagements interviendront çà et là, cela ne constituera pas une révolution fondamentale dans l'enseignement et, en particulier, dans celui des disciplines scientifiques.

Cette pratique est mise en exergue à travers les rapports des inspecteurs du primaire (Inspecteurs de l'Éducation Nationale ; I.E.N) et du secondaire (Inspecteurs Pédagogiques Régionaux ; I.P.R.). Dans le cadre de nos fonctions d'animateur pédagogique ou de Directeur de l'Enseignement, de la Formation et de l'Insertion en province nord, nous avons eu à traiter de ces rapports (Lavigne 2000). Nous en reprenons des éléments importants dans notre développement. Il nous est apparu nécessaire d'aborder la manière dont l'institution officielle voit l'enseignement pratiqué dans les écoles et les collèges. Nous nous intéressons aux contenus faisant référence à notre problématique.

Globalement, il y a beaucoup plus d'observations de classe en situation de lecture, de langage, de conjugaison, de grammaire, d'EPS que de situations scientifiques. Nous ne prendrons que quelques exemples pour illustrer le rapport au manuel. Ainsi l'extrait suivant d'un rapport d'un I.E.N. de la province nord

« L'usage abusif d'exercices photocopiés qui n'ont pas été conçus par le maître en fonction de ses stratégies pédagogiques, mais issus de manuels »

est une remarque récurrente. On peut aussi noter que pour tel autre enseignant,

« la leçon est bien préparée et très structurée, mais elle suit le manuel « diagonales. »

Il lui est conseillé d'être

¹²⁴ Nous soulignons.

« moins directif, afin que l'enfant puisse s'exprimer et ne pas suivre de trop près le manuel qui enferme le maître et détermine un type de pédagogie (le frontal) . »

Dans la mesure où le plus grand nombre d'observations de classes est effectué en situations non scientifiques, cet extrait abonde dans le même sens

« les devoirs se limitent à des exercices de grammaire, d'orthographe, de conjugaison, de vocabulaire, le tout pris dans les manuels. »

Les besoins des élèves, de leurs intérêts ne sont que très peu pris en compte pour favoriser

« une progression qui réponde à l'urgence de se soucier de celle du manuel totalement inadapté au contexte. »

À tel point, qu'un enseignant peut faire écrire à des enfants une phrase comme « *la loutre est pataude* » et ne pouvoir en donner une explication simple ; ou encore dans un exercice de lecture : « *les toits étaient recouverts de tuiles d'une longueur antique* »... implicitement très riche pour qui peut évoquer cet implicite. Dans la situation scolaire en province nord ou celle des îles, les enfants liront ces mots mais ne les comprendront pas. Même si l'enseignant les leur expliquera, cela restera une explication avec d'autres mots mais cela ne construira aucune représentation mentale spécifique sur laquelle l'enfant pourra s'appuyer pour prolonger le discours et faire les liens nécessaires favorisant l'enrichissement de son capital intellectuel. L'ensemble s'oubliera très vite, et surtout, par le cumul de tels exercices, l'objectif du plaisir d'apprendre et de lire ne sera pas atteint.

Tel autre inspecteur faisait remarquer

« ne restez pas prisonnière de la progression des manuels. »

Ceci prend une dimension particulière lorsque la séquence présentée

« porte sur l'usage du dictionnaire mais elle se déroule à partir d'un manuel. »

D'une manière générale, l'appui sur le manuel, l'exposé frontal et la situation abstraite sans contexte immédiat constitue la base de la pédagogie mise en œuvre. Le travail est beaucoup plus orienté sur les savoirs savants de la langue française que sur la relation aux savoirs que devrait développer un enfant en situation d'apprentissage scolaire.

Tous ces savoirs, développés en classe suivent un circuit organisé qui commence avec l'enseignant à partir du manuel, qui les transcrit au tableau, pour retourner à l'élève qui finalement les recopie sur son cahier. C'est cette transcription sur papier qui est censée constituer le rapport au savoir en question. Pour l'élève, le rapport au savoir mathématique est principalement constitué par le manuel et les différents cahiers qu'il utilise en classe en

fonction de l'enseignant : cahier de cours, cahier d'exercices, etc... Autrement dit, le rapport scolaire au savoir mathématique se fait essentiellement par le truchement du papier (Figure 6). L'enseignant ayant ses propres connaissances, s'appuie sur le manuel scolaire, en retranscrit une synthèse au tableau (noir ou blanc, interactif ou pas). L'élève quant à lui, reprend cette synthèse du tableau et/ou du livre et la transcrit sur son cahier. La succession de ces phases est déterminante dans la construction du savoir scolaire aux mathématiques. Ce qui *in fine* reste à l'élève est constitué de ce support papier contenant les informations mathématiques supposées utiles, nécessaires et suffisantes pour les acquérir.

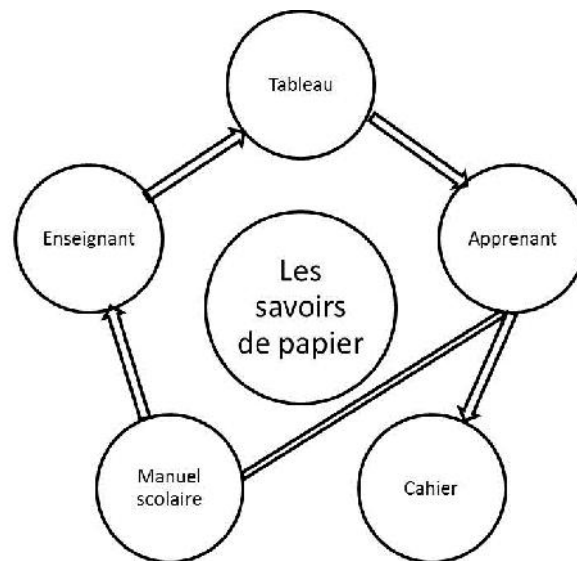


Figure 6. Les savoirs de papier

En situation diglossique, le discours en langue savante accompagnant la transcription sur papier restera en classe et dans le cartable. Si bien que les situations sont nombreuses d'incompréhension de la posture : incompréhension de la part des élèves qui restent, en mathématiques, dans l'obligation de suivre le professeur dans son développement, en utilisant « La » logique inhérente à sa compréhension de l'enseignement des mathématiques ; mais aussi incompréhension du côté des enseignants, confortés dans leur posture par leur reconnaissance instituée, pour qui les élèves doivent les écouter en restant concentrés sur leur discours et qui ne comprennent pas que les élèves ne comprennent pas. Cette double incompréhension montre que le contrat didactique est faussé en situation multiculturelle du fait de la reproduction d'une pratique pédagogique, au demeurant fort discutée en situation classique, et très inadaptée en situations multiculturelles comme c'est le cas en Nouvelle-Calédonie.

3. LE CHEMIN PÉDAGOGIQUE INSTITUÉ

En reprenant le schéma de B. M. Barth, pour rendre le savoir transmissible, l'enseignant met en relation ses connaissances propres, relatives à la question, et les directives officielles pour arriver à un compromis qu'il estime être cohérent pour que ses élèves puissent s'approprier ce savoir. On voit donc, déjà à ce niveau, que le « cours institué » prime. Le cours doit bien se passer. Pour ce faire, son organisation sera le centre de la transposition didactique.

Le chemin pédagogique institué devient alors, dans l'esprit de l'enseignant - celui de l'enseignement scientifique en particulier, puisque l'on y traite de *questions universelles* -, un chemin universel. Partant, cette « pédagogie » serait universelle et on peut l'appliquer aussi bien en France qu'en Nouvelle-Calédonie. Ceci trouve sa signification dans l'admission d'un principe, montré par Vygotski, selon lequel

« les concepts scientifiques n'ont pas en général d'histoire interne propre, qu'ils ne sont pas l'objet d'un processus de développement au sens littéral du mot mais qu'ils sont simplement assimilés, perçus tout prêts à l'aide du processus de compréhension, d'assimilation et d'interprétation, qu'ils sont empruntés tels quels par l'enfant au monde des adultes et que le problème du développement des concepts scientifiques doit au fond être tout entier ramené à celui de la transmission à l'enfant des connaissances scientifiques et l'assimilation par lui de ces concepts. » (Vygotski 1997, pp. 275-276)

Si les élèves ne comprennent pas, alors, les difficultés sont les leurs, mais pas celles de l'enseignant, ni même celles de l'enseignement. Pourtant, en prenant, par exemple, le concept d'addition¹²⁵, qui paraît élémentaire, force est de constater qu'il est loin d'être acquis, même si les enfants sortant du primaire en connaissent la technique. Il y a bien là un problème d'enseignement et du rapport des enseignants à la discipline, mais aussi de tout ce que la société a construit autour du concept de nombre en l'instituant sous sa forme abstraite uniquement. D'autant que le langage courant de la langue française introduit une confusion sémantique entre les deux concepts : chiffre et nombre.

3.1. *Chiffre, nombre ou numéro ?*

Cette confusion du langage courant de la langue française dont nous sommes gavés au quotidien par les médias, audiovisuels ou écrits, comme en témoignent ces quelques exemples (Figure 7), y compris dans des textes officiels de l'Éducation Nationale¹²⁶, met en évidence la

¹²⁵ Cette question sera traitée ultérieurement dans la recherche.

¹²⁶ Figure 9, p. 78. Figure 10, p. 79.

prépondérance du facteur économique de la société dans laquelle nous nous trouvons, à l'opposé d'une utilisation convenable de ces termes.

De même, un numéro de téléphone devient un chiffre dans le langage courant, alors qu'aucune opération n'est possible avec un numéro d'ordre. La deuxième et la quatrième illustration montrent elles aussi la confusion commune entre chiffre et nombre d'une part, mais aussi, d'autre part, entre masse et poids. Nous en explicitons simplement les différences : la masse est la quantité de matière contenue dans tout objet, elle s'exprime en kilogramme (Kg) et elle se mesure avec une balance. Alors que le poids est la force d'attraction exercée par la terre sur tout objet, il s'exprime en Newton (N) et se mesure avec un dynamomètre.



Figure 7. Illustrations de l'utilisation du mot *chiffre* pour nombre ou numéro dans la presse écrite. Photos de l'auteur

On constatera, bien plus tard, que les élèves n'ont pas établi un rapport positif au nombre, et qu'ils auront les plus grandes difficultés à différencier en classe de physique le poids et la masse d'un objet.

3.2. Le rapport au manuel scolaire

Le « *comment faire* » passer une notion, prenant le dessus sur les potentialités de l'apprenant pour mettre en œuvre ses acquis, se traduit concrètement par une recherche de matériaux pédagogiques indispensables pour s'assurer que tout se passera comme prévu. Puisque nous sommes dans un champ opérationnel fait de mots, que les élèves doivent apprendre, le support le plus important et celui qui vient naturellement à l'esprit, est le manuel scolaire. Ainsi, pour faire passer la notion de recherche de nourriture par les animaux, il paraît évident dans ce contexte, que le seul élément qui puisse servir de « *vrai* » support est bel et bien le livre. Quel livre utilise-t-on à l'école calédonienne ?

En 1996, Jacqueline Dalhem précisait déjà

« que les manuels scolaires, en usage en Nouvelle-Calédonie sont importés de métropole. Ce sont ceux des écoles, collèges et lycées métropolitains. Quelques rares exemplaires destinés aux pays francophones africains - en particulier d'apprentissage du français – sont utilisés discrètement par quelques instituteurs de l'école publique. Plus fréquemment par les maîtres de l'école privée. » (p.35)

en mettant en avant la question du marché

« très restreint en regard du marché métropolitain. » (*Id.* p. 35)

La question économique prend le pas sur la question pédagogique. Dalhem apporte une petite nuance à son propos en précisant que

« la question se pose d'ailleurs moins en terme de marché que de gestion administrative et politique du territoire par la France. » (*Ibid.* p. 35)

Il s'agit donc avant tout d'une question politique. La question pédagogique n'est pas abordée. Cette non-prise en compte des enfants, en situation particulière de multiculturalité spécifique océanienne, perdure de nos jours. La politique devrait consister à mettre les moyens économiques en œuvre pour que les enfants disposent de manuels qui leur parlent, à partir desquelles ils devraient pouvoir effectuer des analyses pour cheminer vers la conceptualisation.

Alors que nous étions animateur pédagogique scientifique, nous avons pu observer dans une classe de SVT dans un collège des îles, en exemple d'animal à la recherche de nourriture : celui du guépard. La leçon s'est déroulée, sans support visuels, avec beaucoup de mimiques de la part de l'enseignant, au demeurant excellent animateur, pour faire comprendre que cet animal, inexistant dans tout le Pacifique, prenait appui sur ses pattes arrière pour sauter à la gorge de ses proies et les tuer.

Cette utilisation du « vrai » support avait déjà été soulignée par J. Mariotti (1981), dans un passage célèbre de l'un de ses romans, *À bord de l'Incertaine*, dans lequel Mme Boubignan, institutrice métropolitaine en Nouvelle-Calédonie s'adresse aux enfants :

« François, dit posément Madame Boubignan, ouvrez votre livre et lisez-le avant d'interrompre sottement vos camarades. J'interrogeais Ludovic, d'abord. Ensuite, il ne s'agit pas de bananes, mais de saisons. Ouvrez votre livre et lisez. Vous trouverez ceci dans votre manuel de géographie et dans votre ouvrage de lectures. Quand je parle de saisons, je parle des saisons « vé-ri-ta-bles » et non du temps qu'il peut faire ici. Décembre est le mois de la neige et juillet celui du soleil ! » (Mariotti 1981, pp.81 – 86).

Cela se passait dans la première moitié du siècle dernier. L'exemple du guépard pour la recherche de nourriture, de la neige pour les changements d'état de l'eau ou des thermomètres à valeurs négatives pour les entiers relatifs, se passe encore aujourd'hui, dans un pays comme

la Nouvelle-Calédonie, où il n'y a ni guépards, ni neige, ni températures saisonnières négatives. Alors, tout ceci relève de l'abstrait et l'enseignement scientifique reste dans cette abstraction.

Les élèves doivent nécessairement comprendre, avec ces exemples, parce que ce sont les exemples du livre, mais aussi parce que l'on se situe dans ce contexte de pratique pédagogique instituée avec toutes ses contradictions. L'une des plus fortes consiste à s'appuyer, pour l'enseignement scientifique, sur des images d'un réel qui n'a aucune présence dans l'esprit des enfants pour qui tout cela relève plutôt de la fantasmagorie.

Ceci prend en considération la situation scolaire classique et pose, à l'évidence la nature de l'enseignement scientifique et des mathématiques en particulier pour l'école française. En situation multiculturelle, l'incompréhension est d'autant plus exacerbée que les mots utilisés ne peuvent absolument pas être assimilés comme tels par des enfants dont la langue première n'est pas le français.

En résumé, la situation est la suivante : l'enseignement scientifique est basé sur une compilation de connaissances extraites le plus souvent de livres élaborés pour des enfants francophones de l'hexagone. Cet enseignement s'appuie sur la méthode de la définition, qui place l'enseignant dans la situation explicative et l'apprenant dans la situation de pratique reproductive. De plus, les éléments pédagogiques servant à la transmission du savoir se trouvent être étrangers à l'enfant. En fin de course, il y a inadéquation entre le savoir, rendu transmissible par l'enseignant, et ce que l'apprenant a réellement acquis. L'échec scolaire des enfants océaniens, en série scientifique relève donc d'un cumul de tous ces éléments, et il faut alors reconnaître, avec Baruk (1993), que cet échec est celui de l'enseignement et non celui de ces enfants. Car Baruk - et elle n'est pas la seule - montre cette réalité pour des enfants européens, qui vivent mal cet enseignement scientifique, réalité que nous retrouvons ici dans les mêmes termes, avec les mêmes procédures. Les résultats de cet enseignement scientifique ne seront pas meilleurs en Nouvelle-Calédonie, ainsi que le disait Einstein¹²⁷,

« la folie, c'est se comporter de la même manière et s'attendre à un résultat différent. »

Dans la mesure où déjà cet enseignement des sciences et des mathématiques est problématique en France métropolitaine, peut-il en être autrement en situation d'interculturalité ? À l'évidence des résultats, la réponse ne peut être que négative. Car à cet ensemble vient se rajouter une situation linguistique et culturelle qui crée un obstacle

¹²⁷ <http://www.evene.fr/citations/mot.php?mot=einstein-folie>

supplémentaire. Ceux qui en feront le plus les frais sont ceux qui cumulent l'ensemble de ce qui va constituer un « obstacle » parce qu'ils ne sont pas pris en compte pour ce qu'ils sont.

Déjà, l'enseignement scientifique, tel qu'il est prodigué, pose problème dans la situation scolaire classique, dans laquelle, en majorité, les enseignants et les apprenants sont de même langue. En effet, comme le développe De Landsheere (1992, p. 248)

« les erreurs méthodologiques commises dès le début de l'enseignement des mathématiques ont souvent des répercussions négatives, presque indélébiles, tant sur l'attitude vis-à-vis de la discipline que sur la capacité d'en maîtriser l'essentiel. »

Philippe Guimard (2007)¹²⁸, précise quant à lui, dans un article « *Pas doués en maths* » dans « têtes chercheuses » de l'Université de Nantes que :

« une batterie d'évaluations des compétences de base en mathématiques a été créée à partir des théories cognitivistes (portant sur l'acquisition des connaissances) récentes qui accordent une importance capitale à l'acquisition de la notion de nombre. Ces compétences sont en particulier la connaissance des nombres et de leur ordre, le dénombrement, la comparaison de nombres, le transcodage et la résolution de problèmes [...]

Ces deux outils ont permis de montrer que, dès l'âge de 5 ans et demi, les enfants qui se perçoivent en difficulté présentent des performances faibles en mathématiques¹²⁹. Ce résultat n'est pas trivial : il confirme l'hypothèse d'un lien étroit entre performances et sentiment de difficulté (la relation aux deux autres facettes du concept de soi paraît moins robuste) alors qu'on tendait auparavant à penser qu'un enfant n'était pas capable de développer très tôt un concept de soi négatif et conforme à ses performances réelles ; il est important parce que l'influence néfaste d'un concept de soi négatif sur la réussite scolaire ultérieure est aujourd'hui reconnue¹³⁰. »

Nous reviendrons sur le concept de soi dans la suite de notre étude. D'ores et déjà, il convient de souligner l'importance de la construction d'un rapport positif précoce aux mathématiques spécifiquement pour permettre que la réussite scolaire de l'enfant soit mise sur des chemins qui correspondent à son développement dans la société.

Il convient de s'interroger lorsque cet enseignement est reproduit, dans une situation, dans laquelle le français n'est pas la langue première de la majorité des enfants qui vont à l'école et suivent cet enseignement scientifique. L'obstacle linguistique est un obstacle épistémologique et devient un obstacle cognitif. De ce fait, cette majorité d'enfants non-francophones se trouve

¹²⁸ <http://www.tetes-chercheuses.fr/magazines/numero-15/dossier/psychologie-458/>

¹²⁹ Nous soulignons.

¹³⁰ Nous soulignons.

en situation difficile, en particulier dans les filières requérant une acquisition forte des concepts fondamentaux.

Un regard sur la formation initiale des formateurs, aussi bien du secondaire que du primaire nous permettra de situer les enseignants par rapport à la discipline. Nous avons vu, en effet, que de nombreux lycéens océaniens obtenaient peu de réussite dans les séries « nobles » du baccalauréat, avec, comme corollaire, peu de réussite au niveau universitaire. Le recrutement, des Instituteurs (niveau baccalauréat), et celui des professeurs des écoles (niveau licence), devient un sujet à traiter, pour comprendre une partie de la chaîne de transmission des savoirs à l'école.

Au sujet de l'école primaire, il convient de considérer qu'en Nouvelle-Calédonie il existe deux voies de formation des enseignants du premier degré pour l'enseignement public et une voie pour l'enseignement privé. Le gouvernement de la Nouvelle-Calédonie¹³¹ a, en effet, adopté, dans sa réunion hebdomadaire du jeudi 13 janvier 2000, le projet de délibération portant création du statut particulier du corps de professeur des écoles, par

« souci du relèvement du niveau de recrutement des enseignants et d'amélioration de la qualité de l'enseignement primaire. »

Par cette délibération, le gouvernement a proposé au congrès de créer le corps de professeur des écoles, comme il l'a été en France, avec recrutement au niveau de la licence. Or, les résultats précédents montrent, déjà, qu'il y a très peu d'étudiants océaniens qui accèdent à la licence. Le congrès a voté cette délibération, ainsi, il existe singulièrement en Nouvelle-Calédonie deux formations pour le même métier d'enseignant au primaire, celle de l'Institut Universitaire de Formation des Maîtres de la Nouvelle-Calédonie (IUFM-NC) pour les professeurs des écoles et celle de l'Institut de Formation des Maîtres de la Nouvelle-Calédonie (IFM-NC) pour les instituteurs¹³².

3.3. *La technicité instituée.*

Nous avons toujours demandé à nos élèves, et à nos enfants, élèves eux aussi, d'explicitier simplement ce qu'ils faisaient avec cette expression simple :

« Jamais deux lignes de calculs sans une phrase. Jamais deux phrases sans une ligne de calculs ».

¹³¹ Décisions du gouvernement de la Nouvelle-Calédonie, in, *Les Nouvelles-Calédoniennes*, samedi 15 janvier 2000 (<http://www.nouvelles-caledoniennes.nc/20000115/Articles/49621.htm>)

¹³² L'enseignement privé dispose de sa propre formation avec l'ENEP (École Normale de l'Enseignement Privé)

Ceci participe à la conception et à la formation de la pensée scientifique et aussi pour une part non négligeable à la compréhension de ce que l'on fait.

L'un de nos enfants, en classe de 5^{ème}, qui suivait ces consignes, a ramené un contrôle de mathématiques sur lequel le professeur avait noté en rouge dans la marge en face des explications un

« Inutile »

qui mettait en exergue de privilégier l'aspect technique de la présentation, aussi bien pour des développements algébriques

$B = [(16 - 4 \times 2,5) + (8 + 2 \times 11 - 5)] + 4 \times 7$
inutile . (On commence par les opérations les plus intérieures)
 $B = [(16 - 10) + (8 + 22 - 5)] + 28$
 $B = [6 + 19] + 28$
 $B = 25 + 28$
 $B = 53$ ✓

Figure 8. Mathématiques et calculs. Document de l'auteur

Mais aussi pour la construction d'une figure géométrique :

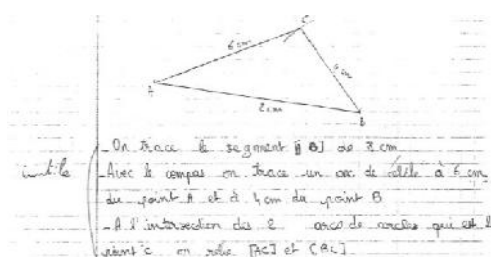


Figure 9. Le tracé de la figure suffit en soi. Document de l'auteur

Et pour en faire une observation générale:

On n'a pas besoin d'expliquer systématiquement toutes les manipulations. Seuls les calculs qui te permettent d'arriver aux résultats cherchés sont à détailler.

Figure 10. Observation générale favorisant la technicité. Document de l'auteur

La technicité est privilégiée au détriment du sens et de la compréhension. À partir du moment où cela a du sens pour le professeur, alors cela « a du sens pour l'élève » et ceci, en soi, n'est pas évident. C'est pourtant par le rapport au langage et, notamment, au langage écrit que

l'enfant va prendre conscience de ce qu'il fait, y compris en mathématiques. La prise de distance s'opère ici par l'écrit. L'enfant n'écrit pas une suite de calculs pour le calcul, ou ne trace pas une figure pour la figure, il communique ce qu'il fait. Il prend de la distance par un écrit avec des mots simples pour dire ce qu'il fait au fur et à mesure. Il participe ainsi à se redire en imagination ce qu'il est en train de faire pour pouvoir l'écrire. Cela participe à la phase intrapsychologique de Vygotski pour l'apprentissage des concepts.

4. SYNTHÈSE

Le rapport scolaire aux savoirs mathématiques des enfants de la Nouvelle-Calédonie est le plus souvent le résultat d'un travail de transposition didactique de savoirs que l'enseignant, qui s'appuie sur des manuels produits en France métropolitaine, fait transiter par le tableau pour qu'ils soient recopiés par l'élève sur son cahier. Ces « idéalités » mathématiques ne s'appuient en rien sur le monde dans lequel ces enfants vivent et se développent. Ceci tend à développer que cette forme d'enseignement peut se reproduire dans n'importe quelle situation. Les référents de ce savoir sont sur les livres, ils sont donc de « vrais » savoirs, irréfutables. Cette construction de la transposition et de la dévolution didactiques est celle que la société reproduit à travers les instituts de formation.

Les mathématiques sont « coupées » des autres champs disciplinaires, « coupées » de la réalité. Alors qu'il s'agit aussi de notre participation en tant que professeur de mathématiques à l'écriture convenable de la langue d'enseignement des mathématiques, car nous ne pouvons parler la langue des mathématiques que dans la langue qui l'exprime, la langue française en l'occurrence. D'autant que pour le DNB, les consignes demandent que les élèves expliquent leurs développements. L'idée reçue que les mathématiques consistent en une longue suite de calculs inextricables, que seuls des esprits « particuliers » pourraient appréhender, perdure fortement, y compris chez les professeurs de mathématiques. Cela participe à cette représentation négative de la discipline.

CHAPITRE 2 : 15 ANS DE SCOLARISATION POUR QUELS SAVOIRS MATHÉMATIQUES ?

« Prenons soin de la culture et l'excellence en éducation finira bien par prendre soin d'elle-même ! »

Clermont Gauthier

1. DES ÉLÉMENTS POUR LA RÉFLEXION

Notre développement prend appui sur les textes officiels des institutions scolaires calédonienne et française, lorsqu'il est possible d'y accéder. Pour la France métropolitaine, l'accès aux différentes données du Ministère de l'Éducation Nationale ne nous a jamais posé de problèmes particuliers. L'accès par internet au site du Ministère est relativement simple et efficace. On peut dire que de ce côté, une certaine transparence est de mise. Par contre, dès qu'on aborde les questions scolaires en Nouvelle-Calédonie, les choses se compliquent quelque peu. L'accès aux résultats est un parcours du combattant semé d'embûches et de surprises. Nous sommes arrivés, avec la DENC, pour le primaire et avec le Vice-Rectorat de Nouméa, pour le secondaire, à obtenir un certain corpus de données qui nous a permis d'établir un diagnostic suffisamment précis de la situation de l'enseignement scientifique et en mathématiques.

Nous suivons Glaeser (Blochs & Régnier 1999), lorsqu'il développe que

« la mathématique est-elle un savoir sec et inhumain ? Le rôle du professeur n'est pas uniquement de transmettre sèchement une liste de connaissances, il doit aussi susciter l'activité mathématique. L'enthousiasme est un facteur décisif pour dispenser un enseignement culturel. Pour n'importe quelle discipline, on n'enseigne bien que ce qu'on aime. Le maître devrait aimer les mathématiques depuis longtemps. » (p. 31)

Alors, pour nous faire une idée de la situation, nous nous tournerons vers les rapports récents de jury des concours d'entrée dans les instituts de formation, pour les confronter avec nos propres données acquises au cours du temps et de nos fonctions, ainsi que les analyses des tests que nous pratiquons systématiquement avec les enseignants en formation, les élèves-maîtres au cours de certaines interventions ponctuelles, ou encore les étudiants et particulièrement ceux du Département Lettres Littérature et Sciences Humaines (LLSH) dont les locuteurs d'une langue océanienne de la filière « licence de langues, littératures et civilisations régionales » qui sont susceptibles de se présenter au concours d'entrée de l'IUFM-NC pour devenir professeurs des écoles.

1.1. Les enseignants du primaire

L'enseignement primaire de la Nouvelle-Calédonie a la particularité d'avoir deux concours différenciés pour l'accès au métier d'« instituteur ». Avant l'arrivée de l'IUFM-NC, un seul concours existait, celui du niveau du baccalauréat pour l'entrée à l'École Normale, devenue ITFM puis IFM-NC. Pour ce même niveau de recrutement, il existe aussi un concours pour entrer à l'École Normale de l'Enseignement Privé (ENEP).

Par contre, avec la mise en place de l'IUFM-NC, il existe un second concours du niveau licence pour accéder au titre de Professeur des Écoles (PE).

Ce double niveau de recrutement pour le même métier est pour le moins paradoxal pour une école républicaine. Une part d'explication provient du faible effectif des diplômés locaux dans l'enseignement supérieur, comme nous l'avons montré précédemment, qui se trouveraient exclus du métier d'enseignant du fait de l'existence d'un seul concours de niveau licence.

1.2. Les élèves maîtres de l'IFM-NC.

L'IFM-NC, est réglementé par la délibération n° 70 du 16 janvier 1990 modifiée par les délibérations n° 94/CP du 14 novembre 1990, n° 012/CP du 05 novembre 1999 et n° 177 du 25 janvier 2001.

Pour ces enseignants, dont la gestion est de la compétence des provinces, on se doit d'aller chercher au plus près des éléments utiles pour affiner la réflexion. Il est nécessaire, en effet, de préciser les modalités d'entrée à l'IFM-NC¹³³, ainsi que la formation initiale de ces futurs enseignants, afin que l'on puisse faire la relation avec l'enseignement scientifique.

Pour suivre le chemin de Jean-Marie Tjibaou, nous retournerons dans le passé, pour éclairer la situation actuelle.

La représentation par séries du baccalauréat des 105 élèves-maîtres¹³⁴ qui ont suivis les trois années de formation entre 1992 et 1997 (Figure 1) permet de poser certains constats :

¹³³ Le concours d'entrée du niveau du baccalauréat est de niveau national, l'Etat Français par l'intermédiaire du Vice-Rectorat de la Nouvelle-Calédonie est garant de la qualité pédagogique de la formation qui dure trois années.

¹³⁴ Pour une facilité de lecture, nous avons actualisé les appellations de certaines séries du baccalauréat comme l'ex-série G qui est devenue STT et l'ex-série F transformée globalement en STI. Il en est de même pour l'ex-série B qui devenue ES. La forte représentation des séries générales du baccalauréat (ES, L et S) étant suffisante pour cibler les séries permettant un accès à l'enseignement en Nouvelle-Calédonie.

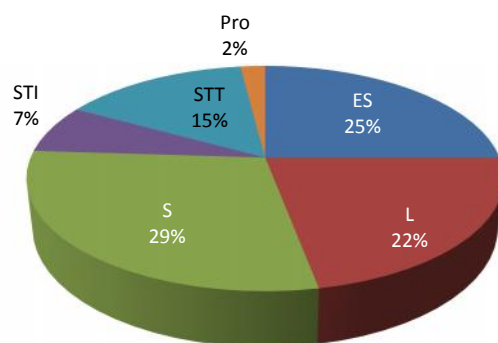


Figure 1. Représentation par séries du Bac de 105 élèves-maîtres de 1992 à 1997.

On remarque la représentation importante et sensiblement équilibrée des bacheliers des séries générales ES (25%), L (22%) et S (29%), avec une dominante pour la série S, contre une faible représentation des bacheliers de la série STT (15%) et encore moins des baccalauréats professionnels.

Ainsi, l'accès à la profession d'enseignant du primaire, pour cette période, est essentiellement celui des titulaires des séries générales du baccalauréat et particulièrement de ceux issus de la série scientifique. Un regard sur l'évolution de ces élèves-maîtres par série montre l'augmentation très nette de la présence des bacheliers scientifiques (Figure 2) : d'un seul élève en 1992, on passe à 10 en 1997. Ces 10 représentent 50% de la promotion de 1997, mais les 31 élèves-maîtres scientifiques, que l'IFM-NC a connus pendant ces six années, ne représentent que 29,5% des 105 jeunes formés à l'enseignement primaire. Autrement dit, le rapport aux disciplines scientifiques de ces enseignants n'est pas le plus positif.

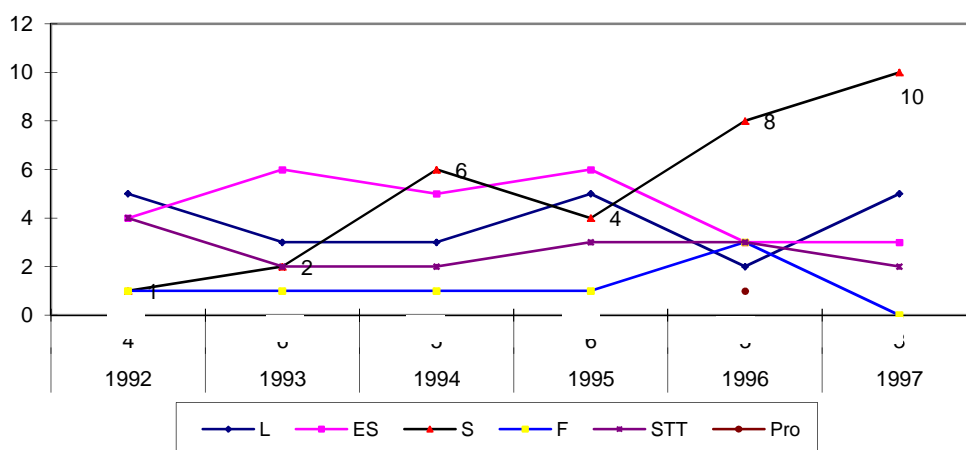


Figure 2. Évolution des effectifs de l'IFM-NC par séries du Bac.

Leur situation par rapport aux autres séries est significative de ce qui se passe actuellement au niveau du concours d'entrée à l'IFM-NC. Cela montre aussi que ce sont les titulaires des

baccalauréats requérant une acquisition forte des concepts fondamentaux (ES, L et S) qui ont le mieux réussis pour cette période (10/20 en 1996 et 15/20 en 1997). La répartition de ces élèves-maîtres par province est aussi significative : sur les 20 admis en 1997, 17 sont originaires de la province Sud (15 sont nés à Nouméa), 1 originaire de la province nord et 1 des Iles... Il reste un originaire de France.

Il faut aussi noter que sur ces 10 titulaires d'un baccalauréat scientifique, 6 étaient titulaires de diplômes universitaires dont : 1 du DEUG et 3 d'une licence, 1 BTS tourisme (avec un Bac A1) et 1 licence de droit (avec un Bac B). Autrement dit, ces 6 élèves-maîtres, sur les 20 de la promotion, avaient obtenu, en l'an 2000, le Diplôme d'Instituteur (DI), équivalent du DEUG. Ce diplôme est, soit équivalent à ce qu'ils possédaient, soit « inférieur » - pour 5 d'entre eux - à leur niveau universitaire.

Nous relevons, et ce n'est pas négligeable, que pour la promotion 1997, le tiers des candidats (128 sur 390 candidats) à se présenter au concours d'entrée (interne et externe) à l'IFM-NC, était Kanak : aucun n'y a été admis. Les résultats que nous avons développés précédemment suffisent à comprendre que ces bacheliers océaniens, majoritairement représentés dans les filières technologiques et professionnelles et mis en concurrence pour ce concours, très élitiste, avec des bacheliers des séries générales - dont certains sont aussi titulaires de diplômes universitaires -, n'ont pratiquement aucune chance de le réussir. Ainsi, la représentation par série, des 112 Kanak (Figure3) ayant participé au concours externe¹³⁵, montre, conformément aux résultats généraux du baccalauréat, la prédominance de la série STT (62%) et la faible représentation de la série S (3%).

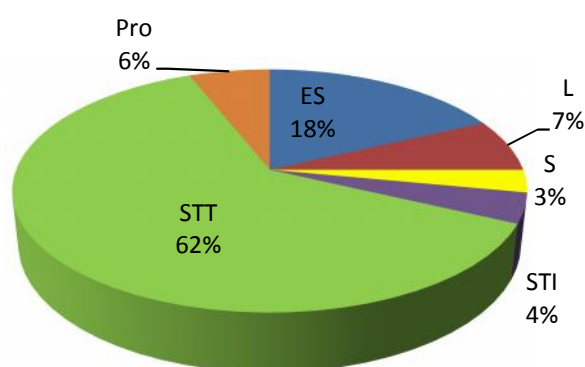


Figure 3. Représentation par séries du Bac des candidats kanak au concours d'entrée de l'ITFM en 1997.

¹³⁵ Sur les 20 postes mis au concours, 11 étaient au concours externe - ouvert à tous bacheliers ou plus - et 9 au concours interne - ouvert aux remplaçants.

On constate alors que même si la loi référendaire de 1989 contient la notion de « rééquilibrage » des provinces, ces données montrent que tel n'est pas le cas pour l'accès à la formation des enseignants. Les résultats actuels du baccalauréat impliquent que cette situation ne va pas s'améliorer, loin s'en faut.

1.3. *Les instituteurs de la province nord en 1996*

Pendant trois années, de 1996 à 1998, la province nord a été la seule province à « commander » les promotions complètes d'élèves-maîtres de l'IFM-NC. Le retard accumulé, datant d'avant la Provincialisation, en instituteurs titulaires formés, était important. Il a donc fallu mettre en place une politique de recrutement de titulaires sortant de l'IFM-NC pour commencer à y pallier. En 1997, on constatait que seuls 30% de ces enseignants étaient encore en poste dans la province, par le fait du mouvement des enseignants et le *turnover* important en province nord. Ce mouvement de la population enseignante peut se traduire par une boucle, qui commence à Nouméa par la formation, qui passe ensuite par les provinces nord et îles pour l'apprentissage du métier et qui se referme sur Nouméa et ses environs immédiats pour la carrière. Le bassin d'alimentation de cette population d'enseignants se limitant, en majorité, à Nouméa et ses environs.

Afin de préciser la situation réelle de la population enseignante dans la province, la DEFI a organisé en 1996 un recensement de celle-ci. Il fallait faire un point sur les représentations effectives des sensibilités des enseignants en poste cette année-là. Pour cela, un questionnaire fut envoyé aux 312 instituteurs en poste. 290 furent renvoyés, ce qui représente donc 92,9% de cette population. Les résultats sont donc significatifs. La représentation par diplômes et séries du bac (Figure 4) montre bien la diversité des formations initiales. Les 224 bacheliers recensés, qui représentent donc 77,2% de la population enseignante du primaire, montrent l'amélioration certaine de la formation initiale des enseignants ; les titulaires du BEPC et du BE (66)¹³⁶ représentent, en effet, 22,8% de cet échantillon. Toutefois, on peut remarquer la forte présence de la série STT (26,6% des enseignants et 34,4% des bacheliers). *A contrario*, les séries scientifiques sont les plus faiblement représentées, avec 31 diplômés dans les séries C, D et E, soit 10,7% des enseignants et 13,8% des bacheliers. La représentation suivante en exprime clairement la réalité :

¹³⁶ Il convient de noter que même si ces enseignants ne sont pas titulaires du baccalauréat ils possèdent une pratique professionnelle importante.

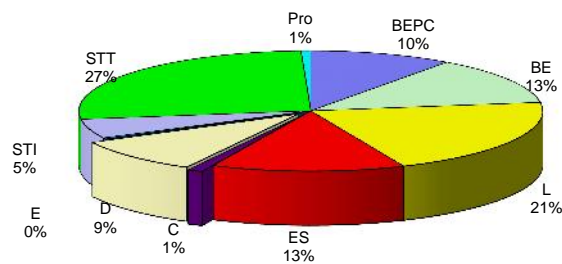


Figure 4. Représentation par diplômes de 290 enseignants de la province nord en 1996.

Par extension, on peut donc constater que 89,3% de la population enseignante de la province nord n'avait pas une formation initiale scientifique, partant, une sensibilité scientifique marquée. Les résultats actuels des concours montreront la régularité de la situation.

1.4. Évaluations CE2 de 1996

Le document brut de la DEFI, essentiellement présenté en histogrammes, fait état pour l'ensemble de la province des résultats des évaluations réalisées depuis 1992 jusqu'en 1996. Il permet ainsi de mesurer l'évolution des compétences des enfants au début du cycle 3.

Nous avons tenu à mettre en parallèle les résultats en français et en mathématiques, parce que l'ensemble paraît être révélateur de la situation, mais aussi parce que l'enseignement du français tient une place particulière. Ces résultats montrent une insuffisance en mathématiques et un résultat moyen pour le français.

Avec une moyenne globale de 4,70 sur 10 pour toute la province, l'ensemble est donc en dessous de ce qui peut être considéré comme la moyenne. Toutefois, il nous semble nécessaire de placer ces résultats dans leur juste contexte par rapport aux « normes », dans la mesure où la population scolaire n'est pas en conformité avec les « normes » développées par le système en place. Les auteurs de ces tests connaissent cette réalité, et les énoncés proposés prennent, en principe, ce facteur en considération. Le résultat global obtenu peut être considéré comme un indicateur suffisamment pertinent de la situation.

L'évolution des résultats depuis 1993 permet de les contextualiser (Figure 5). Les représentations suivantes sont explicites :

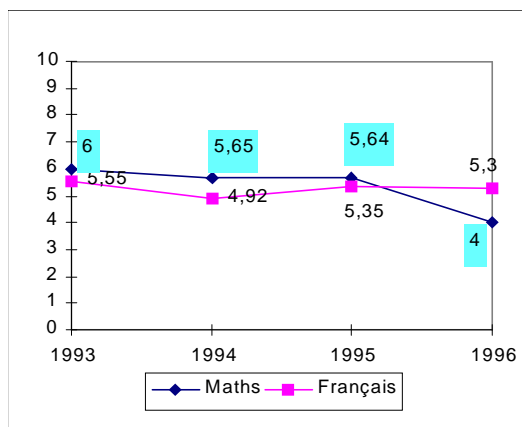
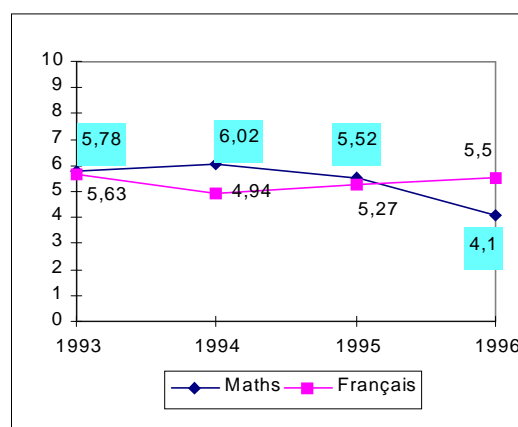


Figure 5. Résultats de la 5^{ème} circonscription



Résultats de la 4^{ème} circonscription

On constate ainsi un élément significatif : la baisse constante des résultats en mathématiques pour les deux circonscriptions, notamment, pour la « situation-problème » qui arrive à une moyenne de 1,7/10 en 1996. Pour l'ensemble, on obtient une légère progression en français (9,5%) depuis 1994 et, surtout, une nette baisse en mathématiques depuis 1993 (33,1% depuis 1994).

Ceci concorde avec les résultats des évaluations en CE2 que nous avons présentés dans le chapitre précédent.

2. QUELLES BASES POUR DEVENIR ENSEIGNANT À L'ÉCOLE PRIMAIRE ?

Ne pouvant disposer de données brutes, et conformément à notre posture de s'appuyer sur les documents officiels des Institutions, nous nous référons aux rapports de jury des épreuves et les analyses des concours d'entrée à l'IFM-NC comme à l'IUFM-NC qui sont disponibles sur le site de la Direction des Ressources Humaines et de la Formation Publique de la Nouvelle-Calédonie (DRHFP NC)¹³⁷. Le corpus de données s'établit ainsi aux rapports du concours PE de l'IUFM-NC des années 2007, 2008, 2009, 2010 et 2011 et pour l'IFM-NC des années 2007, 2008, 2009 et 2010.

2.1. Les rapports du jury des concours des élèves instituteurs

Notre regard se portera particulièrement sur les résultats, lorsqu'ils sont présentés, des épreuves de français et de mathématiques. Nous détaillerons certains rapports, dans la mesure où ils apportent chacun, pour leur part respective, des éléments permettant de se faire une idée globale des attendus pour ce concours. D'autant que cet ensemble constitue un regard

¹³⁷ http://www.drhfpnc.gouv.nc/portal/page/portal/drh/recrutement/concours/rapports_de_jury

institutionnel sur l'école de la Nouvelle-Calédonie puisqu'il établit un certain état des lieux du résultat de cette école, en particulier, pour les questions scientifiques, avec la situation des bacheliers présentant chaque concours.

2.2. Les épreuves du concours

Les épreuves d'admission au concours externe à l'IFM-NC sont réparties en 3 séries : les épreuves d'admissibilité (étude de documents de coefficient 9 et mathématiques de coefficient 7). Les deux épreuves sont égales en durée (3 heures). Les candidats doivent remplir deux conditions pour être admissibles et participer à cette deuxième série d'épreuves : d'une part avoir une note supérieure à 5 (la note inférieure à 5 est éliminatoire), d'autre part, obtenir une moyenne au moins égale à 160 points.

Les épreuves d'aptitude concernent l'éducation physique et sportive (coefficient total 4), l'éducation musicale (coefficient 3) et l'éducation artistique (coefficient 3). À ce niveau les candidats doivent avoir obtenu une moyenne au moins égale à 200 points pour se présenter devant le jury pour l'épreuve finale consistant en un entretien d'une heure de coefficient 9. Il convient de noter une épreuve facultative en langue kanak ou étrangère de 40' affectée d'un coefficient 1. Le tableau 1 résume l'ensemble des épreuves du concours.

	Épreuves	Durée	Coefficient
Admissibilité	Étude de documents	3h.	9
	Mathématiques- Sciences	3h.	7
Aptitude	Éducation physique et sportive		4
	Éducation musicale	Oral 30'	3
		Écrit 30'	
Éducation artistique	3h.	3	
Admission	Entretien	1h.	9
Épreuve facultative	Langue kanak ou étrangère	40'	1

Tableau 1. Épreuves d'admission au concours d'entrée à l'IFM-NC. Source VRNC

La première série d'épreuves d'admissibilité met en avant ce que le système pose comme bases fondamentales des acquisitions : une étude de document en français et les mathématiques. Ce sont celles sur lesquelles, prioritairement mais pas essentiellement, nous nous arrêterons pour notre analyse. Elles représentent, en effet, les acquis des fondamentaux

en fin du cursus scolaire. Acquis fondamentaux indispensables, nécessaires mais non suffisants, pour envisager le métier d'enseignant. Nous reprendrons les données instituées des différents concours afin de mettre en exergue la régularité des résultats.

2.2.1. Le concours des élèves instituteurs de 2007

Le rapport de 2007 apparaît comme le plus complet en matière de présentation des résultats comme le montrent les représentations de la figure 6.

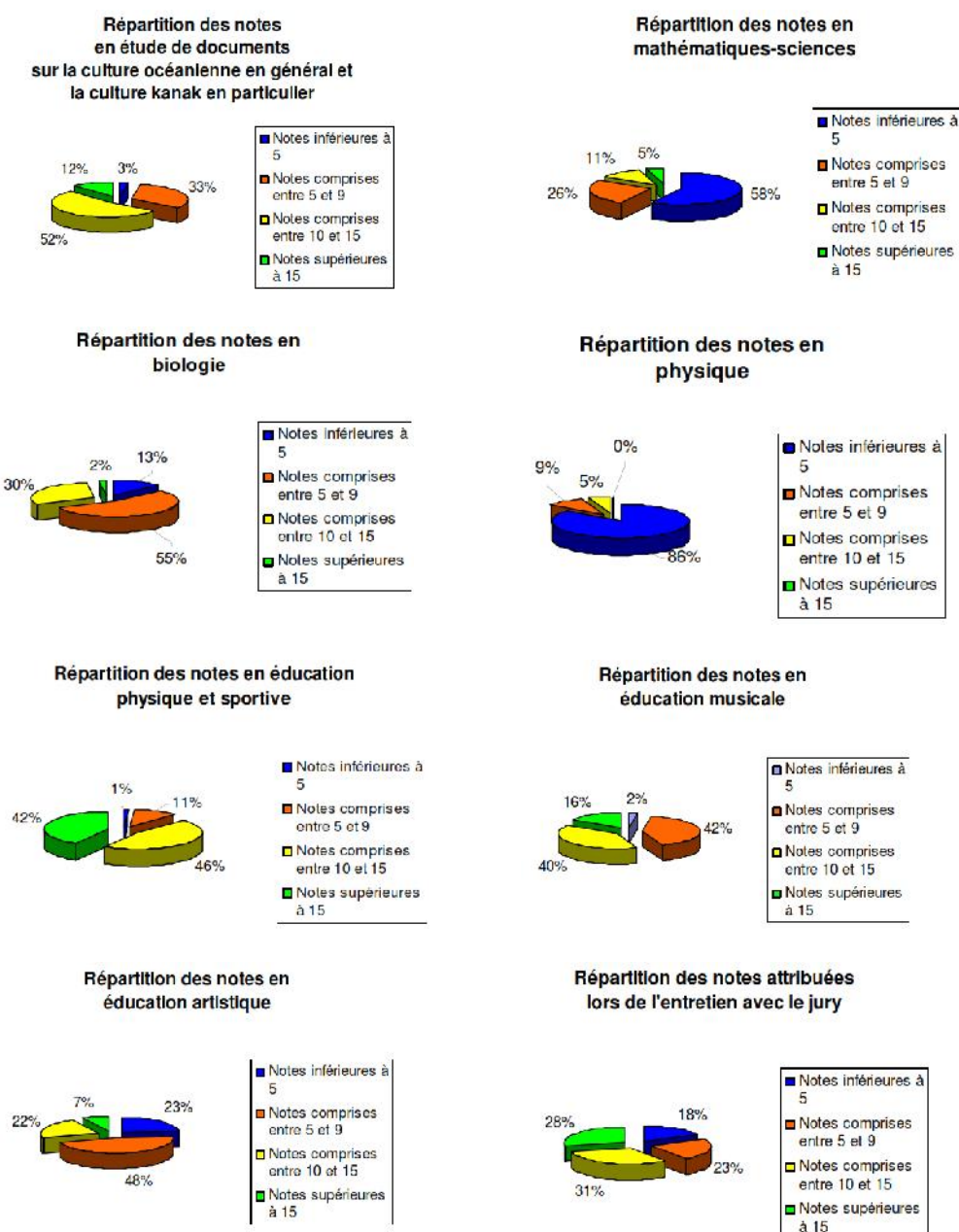


Figure 6. Résultats aux épreuves d'admissibilité et d'admission du concours externe des élèves instituteurs 2007. Source DRHFP NC

Les commentaires des membres du jury y sont particulièrement éloquentes.

Ainsi, pour les épreuves scientifiques : mathématiques – sciences, biologie et physique, de très nombreux candidats obtiennent une note inférieure à 5 : 58% en mathématiques – sciences, 13% en biologie et particulièrement 86% en physique.

Pour les mathématiques, le rapporteur précise que

« Les notes s'échelonnent de 1 à 19,75 avec une moyenne de 7,95 sur 20.

La moyenne générale correspond aux moyennes habituelles depuis 2004. »

La faiblesse des moyennes en mathématiques est soulignée par le jury comme étant récurrente depuis 2004. Autrement dit, le jury s'attend, en quelque sorte, chaque année à traiter des copies dont le niveau général sera faible dans cette discipline. Les observations du jury sur la prestation des candidats sont à prendre en forte considération. Ainsi,

« tous les correcteurs sont unanimes : les candidats ne font pas preuve de bon sens et manquent de logique. C'est ainsi que beaucoup ne sont pas « choqués » par exemple que l'eau d'une piscine de 12m x 5m x 1m - compte tenu bien sûr des données du problème – ne puisse permettre l'arrosage que d'une aire de 6 mètres carrés. » (Rapport 2007, p. 13)

Cet exemple montre l'écart existant entre une perception pratique d'un enseignement scientifique s'appuyant sur la réalité et celui d'un autre enseignement scientifique s'appuyant sur des idéalités. Du reste, après les évaluations internationales PISA de 2006, le Ministère de l'Éducation Nationale publiait une note d'information qui stipulait que

« les élèves français sont compétents lorsqu'il s'agit d'une restitution directe de connaissances, mais ils ont des difficultés à les mobiliser pour expliquer des phénomènes de manière scientifique dans des situations de la vie courante non évoquées en classe. » (ni DEP/MEN 0742 décembre 2007, p. 5)¹³⁸

Ceci montre clairement l'orientation de l'enseignement des mathématiques à l'école française : la restitution directe des connaissances concerne un apprentissage fortement basé sur « l'apprendre par cœur » et la récitation d'un enseignement constitué d'abstractions coupées de la réalité. Ainsi, il est logique dans ce contexte d'enseignement qu'un exercice de représentation d'une situation pratique non évoquée en classe ne fasse pas sens pour beaucoup de lycéens, et les candidats au concours d'entrée à l'IFM-NC sont de ceux-ci.

D'autant que les difficultés des problèmes proposés à ce concours sont très relatives :

« Les problèmes proposés, s'ils ne sont pas difficiles, font appel à des notions étudiées dans un grand nombre de cas au collège alors que les candidats sont encore bien souvent au lycée. Les exercices ne sont pas conçus pour favoriser les candidats de terminale S (même si l'Institution souhaiterait retenir

¹³⁸ <http://media.education.gouv.fr/file/97/2/20972.pdf>

d'avantage de "matheux"¹³⁹ et rares sont les exercices faisant appel aux connaissances mathématiques des classes de première et de terminale. Par contre, c'est la logique et le raisonnement des candidats qui constituent la « colonne vertébrale » de la conception des sujets. »

Il en ressort deux éléments essentiels : d'une part, les résultats et les commentaires quant à l'épreuve de mathématiques montrent l'inadéquation entre l'enseignement abstrait des concepts mathématiques et leur restitution directe et d'autre part, la conception des épreuves du concours qui se basent sur un principe légitime de raisonnement à élaborer à partir de situations pratiques qui n'ont pas été étudiées. Ceci devrait, pourtant, constituer le fond de l'enseignement des mathématiques : acquérir des outils pour analyser scientifiquement des situations.

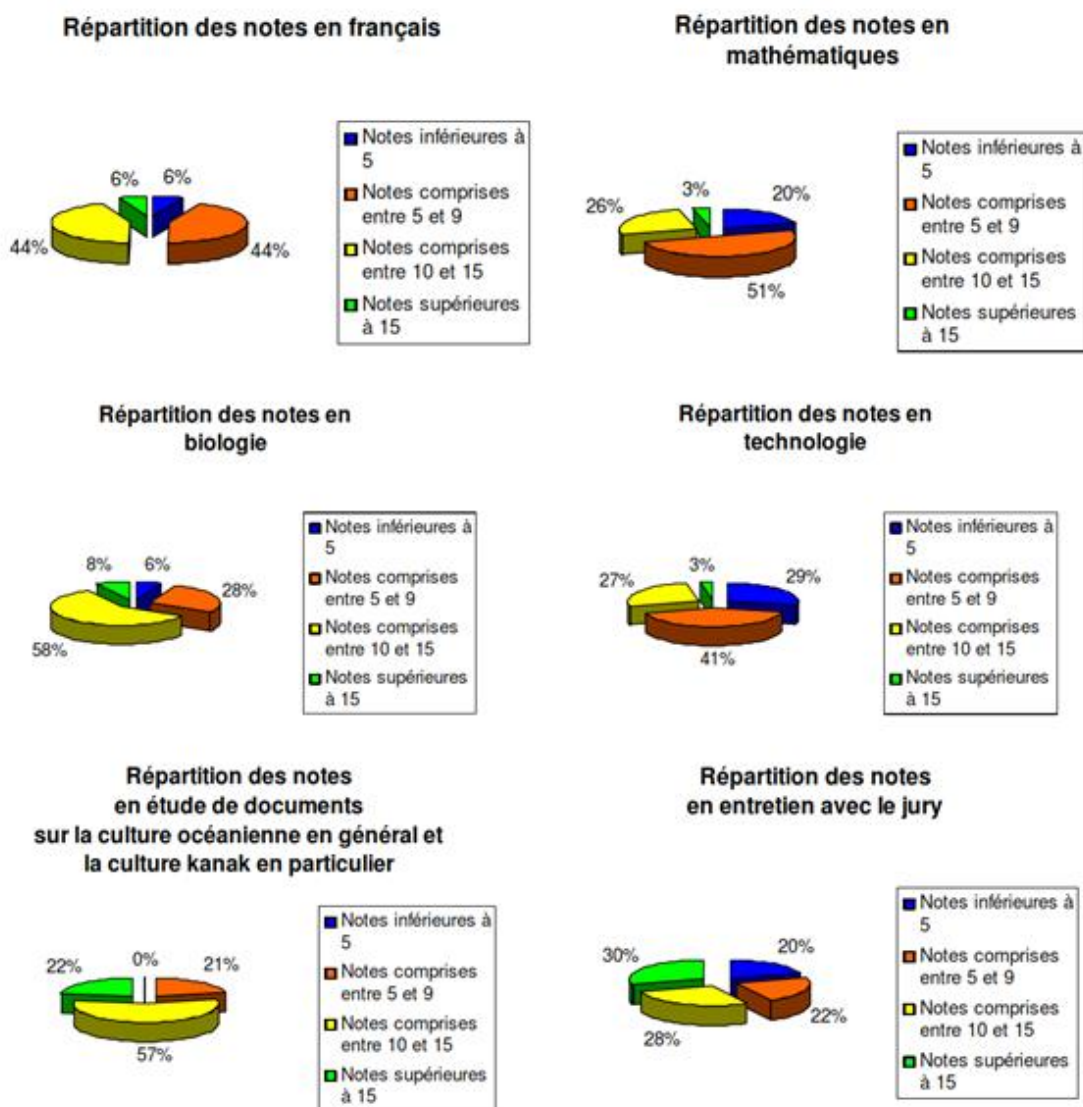


Figure 7. Résultats aux épreuves d'admissibilité et d'admission du concours spécial des élèves instituteurs 2007

¹³⁹ Nous soulignons.

Par ailleurs, le fait souligné par les membres du jury du souhait institutionnel de retenir plus de « matheux » vient se rajouter à la démarche de la sélection des élites dans l'enseignement pour un enseignement élitiste : être bachelier de la série S n'a pas nécessairement comme corollaire d'être aussi bon pédagogue.

Pour les autres épreuves, (Figure 7) les résultats sont plus positifs. Toutefois, avec le jeu des coefficients, un bon résultat dans les disciplines non scientifiques, ne permet pas de combler l'écart obtenu.

Les épreuves de « mathématiques - sciences » participent fortement à la sélection des candidats qui doivent faire preuve de capacités que leur scolarité n'a pas permis de développer pour le plus grand nombre.

Les épreuves du concours spécial montrent des résultats en toute conformité avec ce qui vient d'être vu. La sélection au travers des disciplines scientifiques est très forte. Ainsi, 71% des candidats n'ont pas obtenu la moyenne en mathématiques. Il en est de même pour 70% des candidats en technologie. La biologie ne participe pas aussi fortement à cette sélection, puisque 34% des candidats n'ont pas obtenu la moyenne.

2.2.2. Le concours des élèves instituteurs de 2008

Le rapport du jury de l'année 2008 contient les mêmes données (Figure 8).

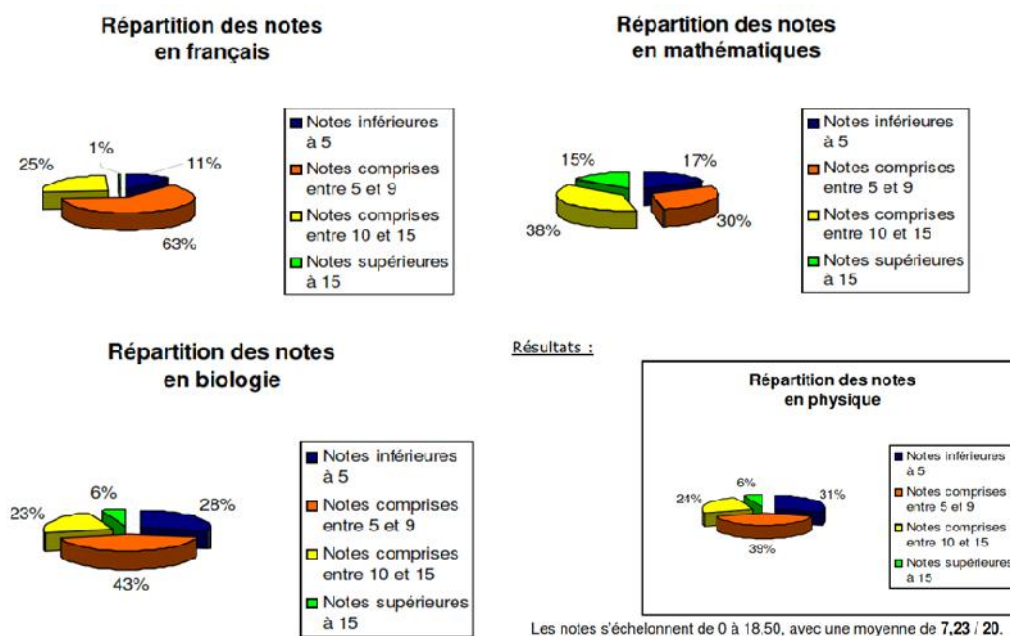


Figure 8. Résultats aux épreuves d'admissibilité et d'admission du concours externe des élèves instituteurs 2008. Source DRHFP NC

On peut constater que :

- Pour l'épreuve de français, l'étendue des notes est de 14,75 (de 2,75 à 17,5) avec une moyenne de 8,18 sur 20 ; 74% des candidats n'obtiennent pas la moyenne, dont 11% avec une note éliminatoire.
- Pour l'épreuve de mathématiques, l'étendue est maximale avec des notes allant de 0 à 20 et une moyenne de 9,73 sur 20. Par contre dans cette épreuve, 53% des candidats ont obtenu une note supérieure à la moyenne. Ceci indique une amélioration par rapport à l'an passé.
- En biologie, la même étendue est constatée et une moyenne de 7,5 sur 20. 71% des candidats n'obtiennent pas la moyenne dont 28% avec une note inférieure à 5.
- L'épreuve de physique est tout aussi dévastatrice, puisque l'étendue est de 18,5 (à partir de 0) et une moyenne de 7,23 sur 20. On constate là aussi que 70% des candidats n'arrivent pas à la moyenne.

2.2.3. Le concours des élèves instituteurs de 2009

Dans le texte, pour l'épreuve d'étude de documents sur la culture océanienne en général et kanak en particulier, cet extrait des résultats est présenté :

**Les notes attribuées s'échelonnent de 2,50 à 18,50.
Dix-huit candidats éliminés du concours ont obtenu une note inférieure à 5 / 20.
En revanche 15 candidats ont obtenu une note de 15 à 18,50.
La moyenne générale de l'épreuve s'établit à 9,67.**

Les commentaires portent moins sur le fond que sur la forme (la culture océanienne) :

« la méconnaissance flagrante des candidats de la terminologie grammaticale traditionnelle et des confusions aberrantes des modes et des temps des verbes [...] Il faut toutefois signaler de façon générale l'absence de maîtrise du français des candidats, dans l'ensemble des devoirs (orthographe, syntaxe et langue parfois relâchée). »

Le constat est d'importance. Ceci fait état du manque certain de connaissances de la langue française pour de nombreux candidats. Cela montre, quelque peu, le rapport que ces candidats ont pu entretenir avec la langue française au travers de tout leur parcours scolaire. Les expressions utilisées dans le rapport indiquent la très grande difficulté que rencontrent ces candidats pour analyser et écrire académiquement et méthodiquement un texte, en français, traitant de la culture océanienne et pour rédiger en français.

En mathématiques-sciences, le rapport présente une correction détaillée des exercices, mais pas de représentations des notes attribuées.

Il convient de noter que l'exercice 1 traitait un exemple de géométrie dans l'espace (cube). Le commentaire du jury précise que

« La 1^{ère} partie a été peu réussie alors qu'il s'agissait d'une observation. Plusieurs candidats ont confondu langage mathématique et langage commun.

[...] Les signes mathématiques [] ont été peu utilisés par les candidats pour désigner les segments.

La deuxième partie de cet exercice était un peu plus difficile... »

Si le compte rendu ne dit pas explicitement ce qu'il en est de la réussite de la 2^{ème} partie, l'implicite, induit par la faible réussite pour la 1^{ère} partie, plus facile que la seconde, permet de constater que cet exercice de géométrie a été globalement peu réussi par les candidats. Le rapport à la géométrie reste problématique.

Par ailleurs, pour les nombres, le jury note à l'exercice 2 que :

« Certains candidats ont confondu diviseur et multiple. »

Cette partie des fondamentaux en mathématiques est développée en classe dès le primaire. Il apparaît qu'en fin de parcours, la confusion est persistante chez ces candidats au concours.

Il n'y a pas de moyennes présentées, par contre, des recommandations notées comme « importantes » sont soulignées

Recommandations importantes
Bien lire les consignes
Réfléchir : bien la comprendre, ne pas se précipiter
Utiliser un langage et signes mathématiques.

Pour l'épreuve de biologie, des résultats sont donnés et on constate le nombre important – souligné dans le commentaire du jury – de candidats (234) ayant obtenu une note inférieure à 5, soit 64% des candidats avec le commentaire suivant :

« Les correcteurs se sont retrouvés devant un nombre considérable de copies blanches et donc de candidats obtenant 0. »

Par contre, dans le détail des résultats, 10 candidats n'apparaissent pas. En effet, selon le texte ci-dessous (Figure 9), il y avait 378 candidats et on en trouve 234 en dessous de 5, 86 en 5 et 10, 45 entre 10 et 15 et enfin 3 au-dessus de 15), soit un total de 368. Le document fait effectivement état de cette question :

« les feuilles des procès-verbaux ne contenaient que 42 cases alors que les paquets contenaient 52 copies à corriger » (p. 12). »

Qu'en est-il des dix candidats disparus ? Le rapport ne le mentionne pas.

La moyenne de 3,87 sur 20 associée au fait que 64% des candidats ont obtenu une note inférieure à 5 est significative du rapport entretenu par les candidats envers cette discipline scientifique.

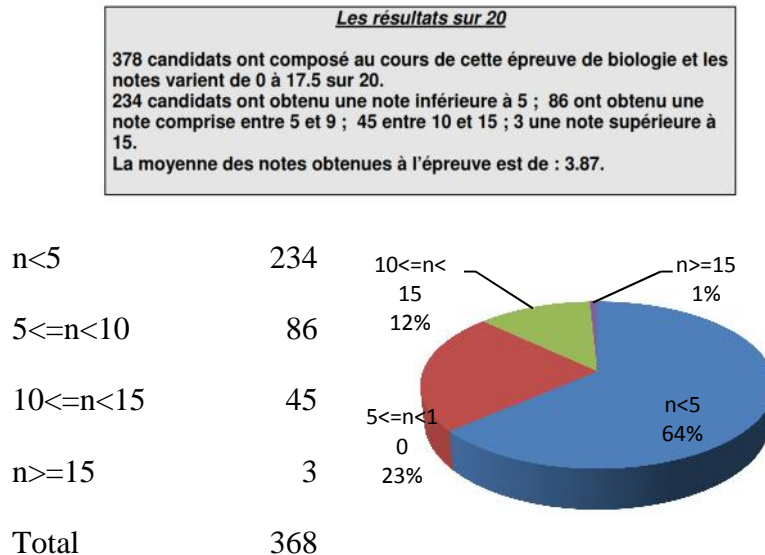


Figure 9. Résultats de l'épreuve de biologie en 2009

2.2.4. Le concours des élèves instituteurs de 2010

En 2010, 438 candidats s'étaient inscrits au concours et 295 s'y sont présentés soit 67,4% des inscrits. Globalement les moyennes obtenues, inférieure à 10/20, dans chacune des épreuves attirent notre attention :

- étude de document : 9,65 ;
- mathématiques : 7,91 ;
- biologie : 3,63 ;
- physique 5,67.

De plus, les moyennes, dans les deux disciplines communément appelées sciences, sont inférieures à 6/20. Ainsi, 268 bacheliers, soit 91% des candidats présents, obtiennent une moyenne inférieure à 10/20 en biologie, et particulièrement 204 candidats sur les 289 présentés à cette épreuve (70,2%) obtiennent une moyenne inférieure à 5/20 dans cette discipline. Significativement, 50,8% des candidats sont dans le même créneau de moyenne en physique. Le rapport aux sciences pour ces candidats est pour le moins source de questionnements.

Du côté des mathématiques, discipline scientifique s'il en est une¹⁴⁰, 191 candidats obtiennent une moyenne inférieure à 10/20, ce qui en représente 64,7%. Les « éliminés » à cause de la note éliminatoire inférieure à 5 représentent 22,4% des candidats.

BILAN DE LA SESSION 2010 - ELEVES INSTITUTEURS EXTERNE

• Première série d'épreuves : Les épreuves écrites d'admissibilité

Nombre de candidats inscrits	Nombre de candidats présents	Nombre de candidats éliminés	Nombre de candidats ajournés	Nombre de candidats admissibles
438	295	150	74	71

Les notes

Matière	Note la + faible	Note la + forte	Notes Inférieures à 5	Notes de 5 à 9	Notes de 10 à 15	Notes Supérieures à 15	Moyennes générales
Etude de docs	0	17,75	31	123	125	16	9,65
Mathématiques	0,5	19	66	125	79	19	7,91
Biologie	0	15	204	64	21	0	3,63
Physique	0	19	150	89	35	15	5,67

Tableau 2. Admissibilité des élèves instituteurs. Source DRHFP NC

Le document ne contient plus que deux visuels en secteurs des notes obtenues respectivement en EPS et en musique. Pour les épreuves d'admissibilité, l'ensemble est contenu dans un tableau (Tableau 2) en page 9.

Nous en effectuons les représentations en secteurs de la figure 10.

Les fortes représentations des notes inférieures à la moyenne dans les domaines scientifiques sont significatives d'un rapport insuffisant à ces disciplines des candidats. En regard des disciplines scientifiques, l'étude de document portant sur la culture océanienne en général et kanak en particulier, sollicite, comme l'indique le jury

« la compréhension littérale, la connaissance de la langue et l'aptitude à formuler clairement sa pensée.

Les textes et documents fournis devront être analysés et schématiquement exploités en vue d'une synthèse que le candidat effectuera à partir d'un thème qu'il aura à dégager et éventuellement à choisir. »

¹⁴⁰ Les épreuves du concours montrent bien la différence entre les mathématiques et les sciences. Les intitulés officiels du concours font état de l'épreuve « mathématiques – sciences ». Ainsi, lors de la fête annuelle de la science, les présentations mettent en œuvre principalement des applications relevant de la physique et de la biologie mais très rarement de mathématiques. Alors une idée reçue se développe qui considère les mathématiques comme un champ disciplinaire particulier qui ne relèverait pas des sciences, mais certainement pas de la littérature. On fait tout simplement des mathématiques et la discipline est isolée par le simple jeu du langage. Cet isolement du champ disciplinaire des mathématiques implique qu'il y aurait impossibilité de travail transversal avec les autres disciplines. Pourtant, le système a donné aux mathématiques le rôle de sélectionner l'élite scientifique entre autres. La fête de la science de 2012 verra pour la première fois, en Nouvelle-Calédonie, la participation officielle des mathématiques à cette manifestation.

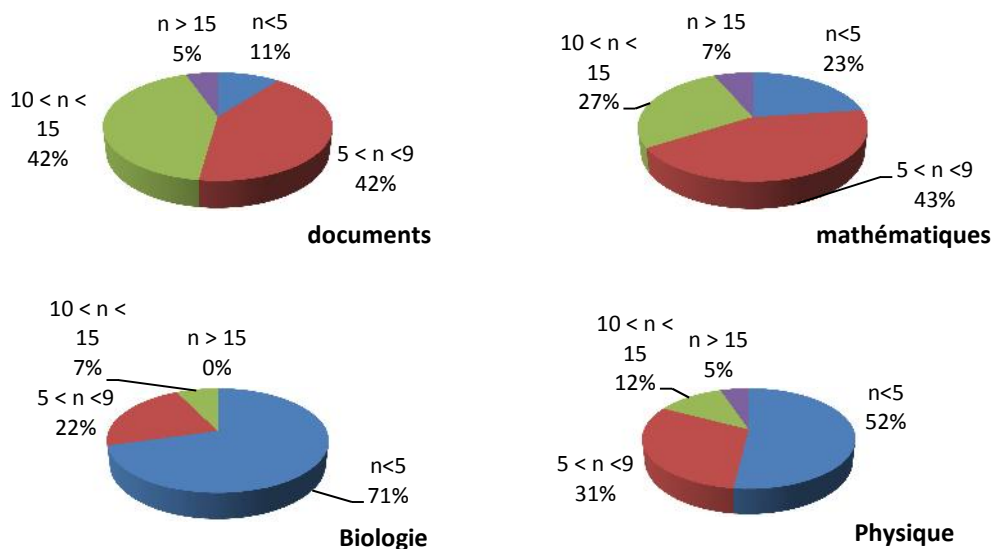


Figure 10. Résultats par épreuves d'admissibilité au concours IFM-NC 2010. Source VRNC

Cette épreuve pourra comporter quelques questions de grammaire portant sur tout ou partie des documents et servira en même temps d'épreuve d'orthographe.

La capacité de synthèse exprimée clairement sans fautes d'orthographe est expressément requise. 154 candidats (52,2%) ne semblent pas avoir acquis cette compétence au cours de leur scolarité. Ainsi, on remarque qu'une part très importante des bacheliers qui se sont présentés au concours d'entrée pour devenir enseignant n'obtient pas la moyenne dans l'une ou l'autre des disciplines sur lesquelles l'enseignement dans toute sa chaîne, de la maternelle à l'entrée en université a centré pratiquement tous ses efforts (Figure 10), les disciplines scientifiques étant les plus marquées dans ce constat.

2.2.5. La langue française dans les épreuves scientifiques.

L'épreuve de mathématiques-sciences est présentée comme devant permettre d'apprécier

« chez le candidat, à partir de documents divers, de situations à analyser ou de problèmes à résoudre, son aptitude à utiliser des outils mathématiques simples, à exploiter des données et des connaissances dans les domaines scientifiques et technologiques, à interpréter des résultats à caractère numérique et géométrique, à utiliser différents modes d'expression et de représentation. »

Cela signifie que cette épreuve servira, non seulement à évaluer les aptitudes d'analyse scientifique de données diverses, mais en même temps d'évaluation d'écriture et de la présentation.

Ainsi, comme pour l'étude de documents kanak ou océaniens, la capacité de l'analyse et de rédaction, à partir de divers documents scientifiques (y compris mathématiques) est mise en exergue.

Le rapport du jury indique que

« Le niveau général est jugé faible, voire très faible, par les correcteurs pour cette session 2010. Le manque de connaissances de base de certains candidats est inquiétant. De nombreux contresens, des incohérences dans les réponses ont été notées (par exemple une affirmation et son contraire pour une même question – un quadrilatère n'est pas "un triangle à quatre côtés". »

Les conseils donnés par le jury aux futurs candidats sont clairement exprimés, particulièrement le principe de

« Noter les calculs qui permettent d'arriver à un résultat. Des points sont enlevés, si la consigne dit « calculer » et qu'il n'y a pas le détail de ces calculs, mais un résultat brut. »

Le fait d'insister sur ce qui semble relever de l'évidence, à ce niveau, de ne pas présenter un résultat sans explications¹⁴¹, montre que le contenu des copies contient suffisamment d'expressions de ce type pour qu'il devienne significatif d'un état précisément identifié.

Le caractère laconique de la conclusion de la coordonnatrice de l'épreuve d'étude de documents est à signaler :

« Comme chaque année, nous constatons qu'un nombre important de candidats ne maîtrise pas les règles de base les plus élémentaires en orthographe, grammaire et conjugaison.

Nous regrettons également de devoir rappeler une règle simple de la communication différée qui constitue un devoir : respecter une qualité de graphie et une présentation propre qui autorisent une lecture aisée. »

Ceci en dit long sur la présentation des copies de ces candidats au métier d'enseignant de l'école primaire, ainsi que sur l'acquisition des concepts fondamentaux. Il convient de souligner que l'on parle d'un nombre important de candidats (295 pour cette session). Cela indique qu'au-delà de ces candidats et de leurs productions spécifiques, il y a une responsabilité importante de l'école calédonienne qui, après un minimum de quinze années d'enseignement ne leur fait pas acquérir ces qualités orthographiques et ce souci de la présentation de leur travail y compris dans le domaine scientifique. D'autre part, une idée reçue consiste à croire qu'en mathématiques on pourrait se passer d'explications simples,

¹⁴¹ Comme nous le disons régulièrement lors de nos interventions, « *on ne parachute pas un résultat, on veut comprendre ce que vous faites* »

mais claires et précises sur ce que l'on fait pour le développement des calculs ou de la démonstration.

Alors, le paradoxe est intéressant : en classe on dit que la rédaction n'est pas nécessaire en mathématiques, comme nous l'avons montré au chapitre précédent, mais pour pouvoir entrer dans l'enseignement cette capacité est mesurée dans l'épreuve de mathématiques.

Ainsi, contrairement à une idée reçue persistante qui consiste à penser qu'en mathématiques, parce qu'il s'agirait d'un langage universel, on pourrait se passer de la langue de leur enseignement et de démonstration, la coordonnatrice du jury note, à juste titre, qu'il convient de

« penser à l'orthographe dans la rédaction des réponses lorsqu'il est demandé de « justifier votre réponse » par exemple. Ne pas oublier que vous passez un concours pour être instituteur. L'orthographe doit être correcte dans toutes les épreuves. »

Les résultats des disciplines scientifiques s'inscrivent en continuité de ce qui précède. Ainsi :

- 66% de candidats n'ont pas obtenu la moyenne en mathématiques,
- 83% des candidats n'ont pas obtenu la moyenne en biologie,
- 83% des candidats n'ont pas obtenu la moyenne en physique.

Ce sont des résultats d'un grand nombre de bacheliers qui ne se perçoivent pas comme faibles ou en situation d'échec scolaire puisqu'ils se présentent à ce concours nanti du « Diplôme » le permettant. Ceci suppose qu'ils se pensent comme scolairement suffisamment compétents pour prétendre à cette fonction. Cet état de fait est révélateur du décalage entre les attentes des institutions et le profil de ceux qui se pensent assez bons pour y répondre parce qu'ils ont atteint un objectif développé comme essentiel par le système : « décrocher son bac ».

2.3. L'Institut Universitaire de Formation des Maîtres de la Nouvelle-Calédonie

Comme nous l'avons indiqué précédemment, l'Institut Universitaire de Formation des Maîtres (IUFM-NC) n'a pas remplacé l'IFM-NC, mais s'est placé en parallèle, s'adressant nécessairement à des étudiants titulaires, *a minima*, d'une licence. Nous porterons aussi un regard sur les résultats obtenus par les candidats à partir des rapports de jury.

2.3.1. Le concours pour le Professorat des Écoles 2007.

La représentation des diplômes (Figure 11) des lauréats indique que 74% d'entre eux ont une licence, sans en indiquer la mention.

Cursus universitaire des lauréats 2007

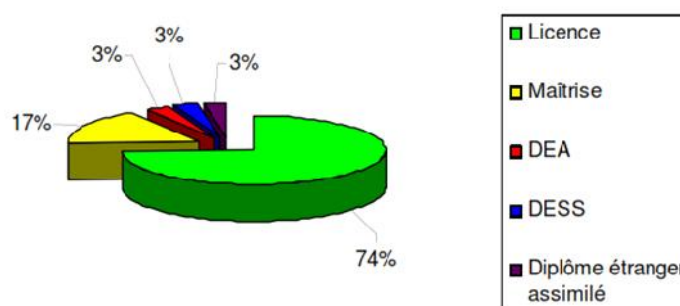


Figure 11. Cursus universitaire de la promotion 2007 de l'IUFM-NC-NC.

Nous relevons aussi que les 26% restants sont titulaires de diplômes universitaires allant de la maîtrise au DEA ou au DESS. Le rapport du jury présente le cursus universitaire des lauréats en précisant que

« Ces lauréats ont majoritairement une formation littéraire. »

Ce fait n'échappe pas à la règle générale, comme le développe J.P. Kahane (2002)

« On peut cependant pointer des lacunes : une trop grande proportion de professeurs des écoles ont une formation scientifique insuffisante. » (p. 43)

En soulignant aussi

« Il est indispensable que le professeur maîtrise ce qu'il doit enseigner. Mais il est également souhaitable qu'il ait un aperçu du pourquoi et du comment de ce qu'il apprend à ces élèves. » (*Id.*, p. 46)

Le rapport note aussi que 60% des lauréats possèdent au moins un diplôme obtenu en Nouvelle-Calédonie et 77% ont suivi la formation de préparation au concours. Le caractère majoritairement « calédonien » des lauréats serait susceptible de garantir une connaissance plus culturelle des spécificités du pays.

Nous avons pu, lors d'une intervention en ethnomathématique auprès de cette promotion, affiner cette présentation à travers un petit test anonyme¹⁴² de dix minutes que nous faisons systématiquement passer lorsque nous effectuons des interventions de formation aussi bien en formation continue auprès des enseignants en poste, auprès des étudiants du département LLSH de l'Université de la Nouvelle-Calédonie, ou encore, trop rarement, auprès des élèves-maîtres de l'IFM-NC ou de l'IUFM-NC. Ce test participe à la constitution du corpus de données quant à la situation effective et en temps réel des enseignants ou des futurs enseignants ou encore des étudiants quant à leur rapport aux mathématiques.

¹⁴² Annexe 12. Les maths et moi

Nous reviendrons par la suite sur l'analyse des autres points du test plus orientés spécifiquement sur certains concepts en géométrie. Nous regarderons ici ce qu'il ressort de la question du diplôme de ces lauréats ainsi que de leur rapport déclaré aux mathématiques.

Un regard plus détaillé sur les licences montre leur très grande variété. Ceci montre la diversité des formations initiales de ces futurs enseignants.

Nous pouvons regrouper ces 24 différentes licences en deux groupes généraux : 8 de type scientifique et 16 de type littéraire.

Sciences du langage	Économie Gestion
Sciences de l'Éducation	Histoire de l'Art
Sociologie	Langue et Culture Océanienne
Musique	EPS STAPS
AES	FLE
Histoire	Psychologie
Anglais	Cinéma
Lettres Modernes	Biologie
Droit	Chimie Organique
Tourisme	Physique
Géographie	SVT
Ressources Humaines	Micro Biologie

Tableau 3. Les licences des lauréats IUFM-NC-NC 2007.

Ceci va dans le sens du rapport du jury qui souligne une tendance littéraire marquée pour cette promotion. Cela n'apporte pas d'informations conséquentes quant à la réussite au concours et l'on serait tenté de penser que chaque licence donnerait la même chance à chaque candidat pour y réussir. Le seul dénominateur commun qui apparaît consiste à être titulaire de la licence.

Alors, dans la mesure où, à notre connaissance, aucune étude n'a porté sur les séries du baccalauréat en Nouvelle-Calédonie, nous nous en informons auprès de ceux qui participent à ce test. Ainsi, pour les 32 élèves-professeurs présents, nous obtenons la représentation suivante des séries du baccalauréat.

Il apparaît alors d'autres indicateurs plus spécifiques. Ainsi, un dénominateur commun plus conséquent apparaît : ces élèves-professeurs, sont majoritairement (79%) titulaires d'un baccalauréat des séries générales (ES, L et S). Les séries scientifiques (S – C ou D) y sont

majoritairement représentées (38%). On constate aussi que sur les douze titulaires de la série S, certains ont bien suivi (8) un cursus scientifique, mais que quatre d'entre eux s'en sont écartés, conformément au fait que la série S est celle de tous les choix possibles.

Ceci montre toute l'importance donnée à cette série pour la réussite scolaire et sociale et s'inscrit aussi dans la continuité de tout ce qui précède.

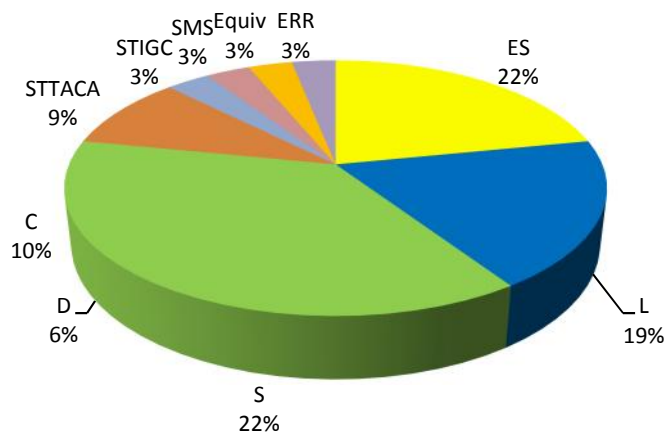


Figure 12. Représentation des séries du baccalauréat des 32 élèves-professeurs des écoles 2008.

Qu'en est-il du rapport des futurs professeurs des écoles aux mathématiques ?

À la question simple : « les maths et moi : Un peu ? Beaucoup ? Passionnément ? Pas du tout ? », nous avons obtenu les résultats ci-après (Tableau 4 et figure 13).

	Un peu	Beaucoup	Passionnément	Pas du tout
Les Maths et moi	19	7	1	5

Tableau 4. « Les maths et moi ».

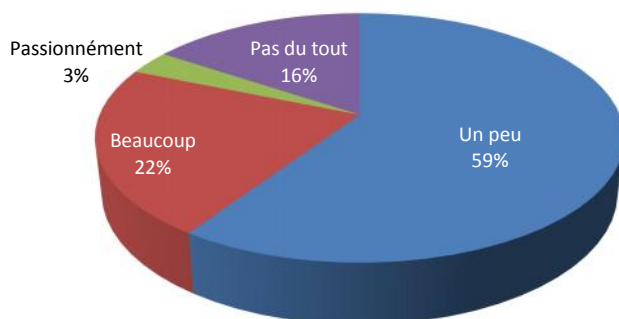


Figure 13. Représentation du rapport aux mathématiques de la promotion.

Cette représentation (Figure 13) illustre que les $\frac{3}{4}$ de la promotion n'ont pas construit un rapport très positif à la discipline.

Ainsi, contrairement au « souhait institutionnel » de vouloir retenir davantage de « matheux », nous constatons que ce n'est pas le fait d'être titulaire d'un baccalauréat S qui implique nécessairement un rapport positif aux mathématiques et, qui plus est, que cela ne fait certainement pas le scientifique ou le pédagogue. Ainsi,

« la perversion du système s'aggrave encore lorsque l'on sait que la filière S n'a pas pour vocation de sélectionner les futurs scientifiques pour lesquels la rigueur des mathématiques pourrait se justifier, mais de filtrer une élite qui se réserve tous les choix possibles et qui pour une grande majorité tournera le dos aux études scientifiques. » (Rolland 2006, p. 30)

Cela est remarquable, pour cet exemple, par la très grande diversité des licences et le nombre conséquent de bacheliers scientifiques de cette promotion.

La question d'une formation professionnelle pensée pour permettre aux lauréats de sensibilités variées, d'enseigner plus efficacement toutes les disciplines à l'école primaire devrait intervenir de manière bien plus conséquente. Il ne s'agit pas de rester uniquement dans le champ purement disciplinaire, mais d'enseigner les mathématiques à des enfants et non pas de parler à des mathématiciens chevronnés. Il s'agit de faire en sorte que ces enfants construisent un rapport positif à cette discipline, comme aux autres du reste. Il s'agit aussi, et surtout, de prendre en considération le public scolaire dans toute sa diversité linguistique et culturelle. Le chapeau interculturel qui devrait présider à toutes formations de formateur en Nouvelle-Calédonie n'est pas pris en considération. Force est de constater que le chemin institutionnel, pour des raisons autres que pédagogiques, ne va pas actuellement dans ce sens.

2.3.2. Le concours pour le Professorat des Écoles 2008.

102 candidats se sont présentés à cette session, 35 ont été admis¹⁴³ ; 62,8% (22) des lauréats possèdent au moins un diplôme obtenu en Nouvelle-Calédonie (alors qu'ils n'étaient que 47% en 2006) et 77% (27) de ceux-ci ont suivi la formation dispensée par l'IUFM-NC. Le caractère « local » des lauréats est souligné.

83% des candidats sont titulaires d'une licence (Figure 14) et donc 17% ont un diplôme supérieur dont, notamment, 11% détenant un master.

¹⁴³ 35 postes étaient mis au concours

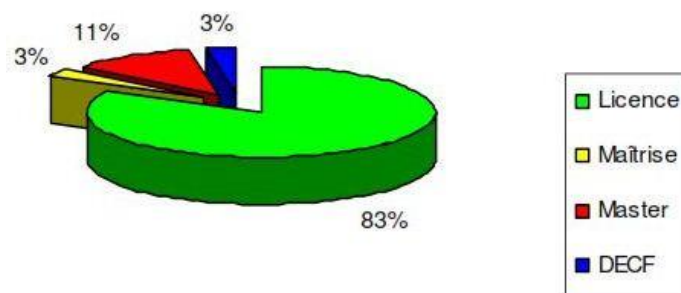


Figure 14. Cours universitaire des candidats 2008.

Au vu des résultats obtenus en français, avec une moyenne de 10,28 sur 20, les correcteurs

« ont pu apprécier une meilleure préparation des candidats pour la synthèse et moins de faiblesse quant à la maîtrise de la langue. La question complémentaire a été traitée de manière très inégale et a contribué à creuser les écarts entre les notes attribuées. Il a été relevé un manque de connaissances relatives aux compétences spécifiques selon les tranches d'âge, qu'une lecture approfondie des programmes pour l'école primaire de la Nouvelle-Calédonie aurait permis de combler. » (p. 23)

La répartition des notes (Figure 15 A) montre que 43% des candidats obtiennent une note inférieure à la moyenne.

La moyenne obtenue en mathématiques est l'une des meilleures pour ce concours avec 13,05/20. La répartition des notes (Figure 15 B) indique que 27% seulement des candidats n'ont pas obtenu la moyenne dans cette discipline. Les constats sont établis pour chaque exercice.

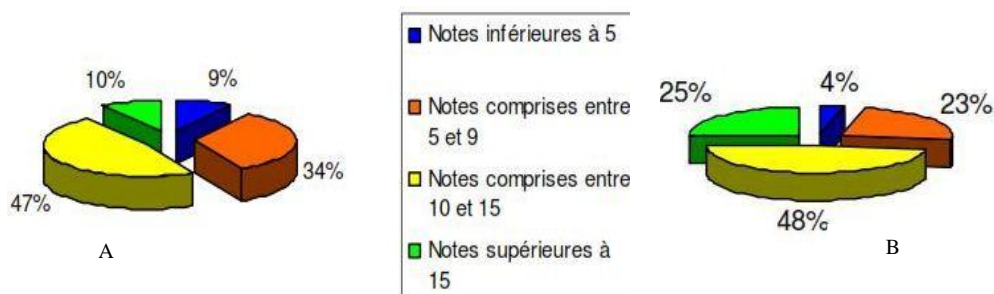


Figure 15. Répartition des notes en français (A) et en mathématiques (B).

Le premier exercice semble bien réussi puisque

« 3,7 % des candidats ont eu zéro à cet exercice. »

De même que la question complémentaire pour laquelle

« très peu des candidats (moins de 1 %) ont eu zéro à cet exercice. »

Pour le second exercice de « prise d'initiative », qui est un

« exercice d'application concrète des mathématiques.

a) Il faut simplement maîtriser les calculs d'aire, mais la logique, le bon sens et l'attention sont indispensables pour ne rien oublier.

b) Savoir s'adapter à la consigne, utiliser l'approximation par excès.

c) Rechercher une rentabilité par essais successifs. »

Le rapport montre qu'un nombre plus important de candidats (10,3%)

« ont eu zéro à cet exercice.

a) Nombre de candidats n'ont pas pensé à enlever l'épaisseur des murs pour calculer l'aire intérieure. Ils se sont contentés de prendre deux fois l'aire extérieure des murs. »

Mais souligne la « *bonne logique* » des candidats pour les questions b) et c) et les réponses très « *diversifiées* » pour la question complémentaire associée à cet exercice.

Il est aussi noté que pour le troisième exercice, s'agissant de retrouver une approximation du nombre d'or,

« 15 % des candidats ont eu zéro à cet exercice. »

Pour les autres disciplines scientifiques, (Figure 16), 40% des candidats n'obtiennent pas la moyenne pour l'ensemble.

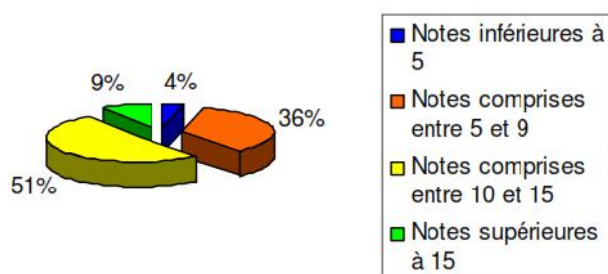


Figure 16. Répartition des notes en Histoire et Géographie en Sciences Expérimentales et en Technologie.

Le jury note que pour le sujet d'histoire et géographie,

« le sujet a été bien traité et les correcteurs ont noté de solides connaissances mais aussi des qualités rédactionnelles rassurantes pour l'avenir. Ils ont également apprécié la bonne maîtrise de l'orthographe. Nombre de candidats se sont appliqués à structurer leur composition (première partie de l'épreuve) à partir du triptyque bien connu : introduction, développement et conclusion. Un seul point n'a pas suffisamment retenu l'attention des candidats : l'intérêt scientifique des documents et, dès lors, les copies qui l'analysaient ont été bonifiées. Les correcteurs ont sanctionné les copies lorsque l'écriture était de mauvaise qualité et ont pu remarquer que certaines étaient quasiment "illisibles" ! Ils invitent également

les candidats à mieux gérer leur temps car quelques-uns ont trop développé la première partie et n'ont pas eu le temps de traiter le dossier noté sur 8 points. »

Il convient de noter la remarque sur l'intérêt scientifique des documents qui n'a pas suffisamment retenu l'attention des candidats.

Pour les autres parties scientifiques, les remarques sont moins élogieuses. En effet, pour la technologie, il est noté que

« 20% des candidats ont le minimum de culture technologique permettant la présentation du principe de fonctionnement d'un système mécanique de transmission de puissance simple avec tout le vocabulaire approprié : de la cause (rotation du volant entraînant celle du pignon) à l'effet (translation de la crémaillère puis pivotement de la roue).

- 20% ont donné une explication acceptable, avec quelques erreurs de vocabulaire ou un exemple erroné mais font montre de la capacité à transmettre ces connaissances après une étude complémentaire.

- 20% ont donné une explication insuffisante qui nécessiterait un gros travail de préparation personnelle.

- 40% des candidats ont donné une explication complètement erronée sans même trouver l'exemple demandé, confondant très souvent rotation et « déplacement » ou pignon/crémaillère avec bielle/manivelle. »

Ainsi, 60% des candidats ont donné une explication insuffisante ou erronée. Les membres du jury en concluent :

« qu'un effort devrait être fait par les candidats et les lauréats dans ce domaine, car l'expérimentation permet d'apporter la connaissance technique de base en contournant la difficulté scolaire "traditionnelle".
»

Il en est de même pour les sciences physiques, pour lesquelles

« Un certain nombre de candidats ne semblent pas posséder le minimum de bases requises dans le domaine de la discipline. La disparité des résultats montre également le poids de la formation dans la réussite à cette partie d'épreuve. Il est donc conseillé à tous les candidats, même ceux qui ont choisi cette épreuve en composante mineure, de suivre une préparation adéquate.

Sur la forme, les membres du jury regrettent parfois un manque de précision dans le vocabulaire scientifique utilisé ainsi qu'un manque de clarté et de soin dans les schémas réalisés. »

Pour les Sciences de la Vie et de la Terre, il est noté que

« La démarche scientifique est en général assez bien maîtrisée. »

Tout en soulignant dans la phrase suivante que :

« Les réponses restent trop générales, manquent de précision. »

Ainsi, même si les résultats de cette session sont jugés particulièrement intéressants selon l'analyse des membres du jury,

« il n'en demeure pas moins que pour nombre de candidats, le niveau général de culture personnelle nécessite encore de réels progrès. Aussi, tous les futurs candidats sont-ils invités à s'inscrire dans un projet professionnel qui les honore, avec les compétences et l'implication requises.

Qu'il s'agisse des concours externes ou du concours interne, le jury satisfait des résultats obtenus durant cette session, tient à rappeler l'importance que revêt une solide préparation pour l'ensemble des épreuves.

Il serait en effet fort regrettable pour les candidats à de tels concours de négliger certaines disciplines », certaines disciplines scientifiques constituent le maillon faible de la formation initiale de ces futurs enseignants.

2.3.3. Le concours pour le Professorat des Écoles 2009.

Le rapport souligne le nombre important de candidats à se présenter à ce concours :

« 115 candidats se sont présentés aux épreuves d'admissibilité, 62 ont été admissibles et 59 candidats ont franchi le seuil d'admission qui se situe à 160 points pour 15 postes en liste principale et 7 en liste complémentaire. »

Le cursus universitaire des candidats montre que les titulaires au plus d'une licence, en baisse par rapport aux deux années précédentes, représentent 59% des candidats ; les 41% complémentaires sont titulaires d'une maîtrise (13%) et surtout à parts égales de master 2, DESS ou encore de doctorat.

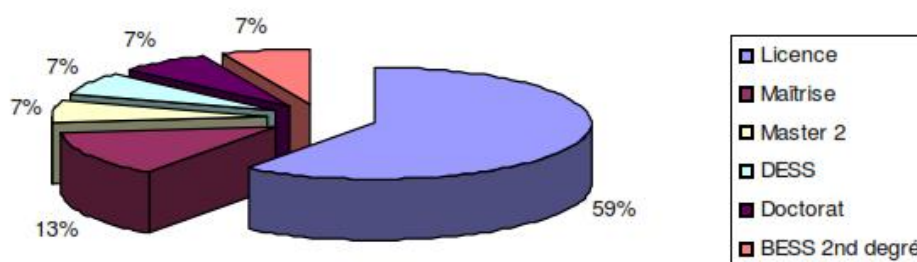


Figure 17. Cursus universitaire des candidats 2009

Le rapport indique que 5 lauréats, sur les 15, ont obtenu au moins un diplôme en Nouvelle-Calédonie : des lauréats du concours de Professeurs des Écoles de cette année viennent de l'extérieur du pays. Si l'on considère le caractère national du concours et les résultats de l'école calédonienne, on peut penser qu'à terme, ces deux facteurs conjugués mèneront à une

réduction de la part des enseignants locaux à l'école primaire, alors même que les discours sur la priorité à l'emploi local sont nombreux.

En page 58 du document, on ne trouve qu'un tableau (Figure 18) donnant la répartition des notes attribuées au 15 lauréats sur 115 candidats présentés aux épreuves d'admissibilité :

Pour 148 dossiers enregistrés, 115 candidats se sont présentés aux épreuves d'admissibilité, 62 ont été admissibles et 59 candidats ont franchi le seuil d'admission qui se situe à 160 points pour 15 postes en liste principale et 7 en liste complémentaire.

Les notes attribuées aux 15 candidats admis en liste principale se répartissent selon la distribution ci-dessous pour un total de 320.

Nombre de points	221 à 220	221 à 230	231 à 240	241 à 250	+ de 250
Nombre de candidats	6	3	4	0	2

Figure 18. Répartition des notes des 15 lauréats 2009.

Nous ne trouvons aucun résultat pour l'ensemble des disciplines d'admissibilité et/ou d'admission. Il apparaît singulièrement que ce document ne présente rien pour l'épreuve de mathématiques, ni commentaires, ni résultats.

La conclusion souligne que

« La session 2009 des concours de recrutement des professeurs des écoles de la Nouvelle-Calédonie a été l'occasion de constater une réelle maîtrise des compétences attendues par les lauréats. Les notes obtenues l'attestent.

Les différents concours ont été sélectifs en raison du nombre relativement élevé de candidats par rapport au nombre de places offertes, notamment, pour ce qui concerne le concours externe et dans une moindre mesure pour le concours externe spécial et le concours interne »,

2.3.4. Le concours pour le Professorat des écoles 2010.

Le document ne présente pas le cursus universitaire des candidats. Il n'est pas non plus fait mention de candidats ayant obtenu au moins un diplôme en Nouvelle-Calédonie ni de candidats ayant suivis la formation proposée par l'IUFM-NC.

Pour l'épreuve de mathématiques, on notera le commentaire suivant ;

« Les notes les plus faibles ont été obtenues en géométrie. »

On retrouve le commentaire précédent sur le rapport à la géométrie. Les sujets ne présentant pas systématiquement un exercice de géométrie, ce commentaire nous intéresse

particulièrement, d'autant qu'il s'agit d'une première allusion officielle à la question du rapport à la géométrie pour ce type de concours.

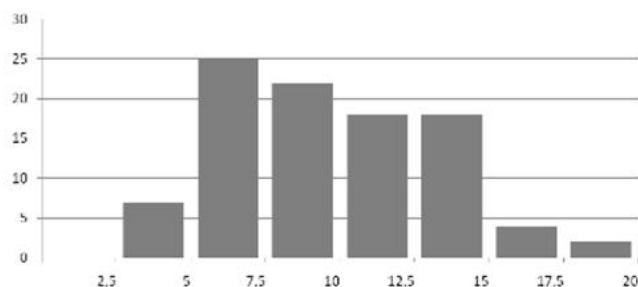


Figure 19. Répartition des notes en mathématiques au concours externe 2010.

L'histogramme des notes (Figure 19) montre une allure de l'enveloppe fortement déplacée vers les notes les plus basses : la médiane est à 9,4, la moyenne est de 9,6, l'étendue est de 16 (de 2,5 à 18,5) et il y a 42 notes supérieures ou égales à 10.

Le bilan de la session apparaît sous forme d'un tableau général (Figure 20) qui reprend la répartition des notes obtenues en les présentant par classes.

Matière	Note la + faible	Note la + forte	Nombre de notes ≤ 5	Nombre de notes entre 9 et 10	Nombre de notes entre 10 et 15	Nombre de notes > 15	Moyenne général
Français	1,00	11,00	4	6	2	0	6,25
Mathématiques	2,00	14,00	4	5	3	0	7,02
Histoire/science	0,00	12,75	8	3	1	0	4,60
Langue Kanak	3,00	14,00	2	3	6	0	9,45

Figure 20. Répartition des notes des disciplines d'admissibilité 2010

Ceci nous donne la représentation en secteur (Figure 21) pour les épreuves de français et de mathématiques :

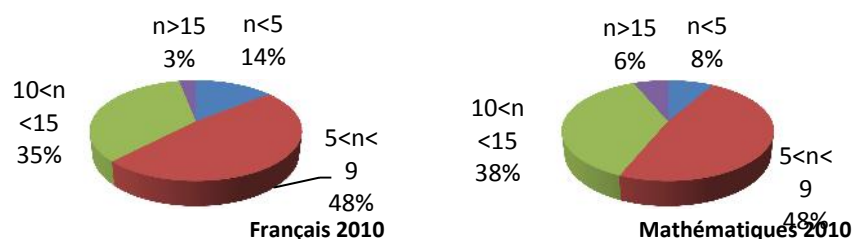


Figure 21. Représentation des résultats en français et en mathématiques.

On peut ainsi constater que 62% des candidats n'obtiennent pas la moyenne en français et ils sont 56% en mathématiques.

Nous constatons de nouveau le rapport insuffisant construit par l'école calédonienne pour les fondamentaux en français et en mathématiques pour tous ces candidats. Les « bons résultats » de l'année précédente ne sont pas reproduits.

La conclusion du rapport souligne, une nouvelle fois, l'aspect sélectif des concours :

« les candidats à la session 2010 aux concours de recrutement des professeurs des écoles de la Nouvelle-Calédonie ont dû faire la preuve du haut niveau de leurs connaissances et de leurs compétences afin de compter parmi les heureux lauréats. Ainsi les concours demeurent très sélectifs, d'autant plus sélectifs que le nombre de postes offerts était peu élevé. » (p. 77)

2.3.5. Le concours pour le Professorat des écoles 2011.

Pour ce dernier rapport, il n'est pas, non plus, fait mention du cursus universitaire des candidats, ni des commentaires associés au caractère local de ceux-ci.

La représentation en histogramme (Figure 22) des notes en mathématiques a été privilégiée. Celle-ci montre, une allure contrastée entre une tendance vers le haut, tout en restant fortement ancrée dans les notes inférieures à la moyenne ; celle-ci étant de 8,8 sur 20.

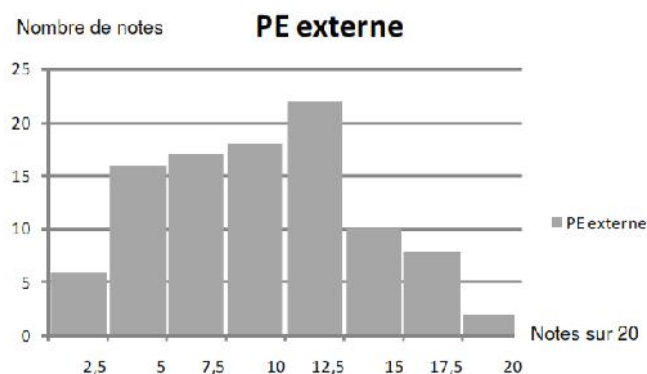


Figure 22. Histogramme des résultats en mathématiques 2011.

Les commentaires associés font état d'un sujet équilibré tant par les connaissances abordées que par le niveau de difficulté de l'épreuve. De plus, la présentation du sujet devait permettre aux candidats d'être « accompagnés » dans la recherche de la solution. La présentation des copies et la rédaction nécessaire en mathématique y sont aussi soulignées :

« on peut aussi constater une nette amélioration dans la présentation des copies et de l'orthographe. »

Pour les copies n'ayant pas obtenues la moyenne (57,6% du total), le jury note que :

« Certains candidats n'ont pas lu la totalité de l'exercice avant de débiter sa résolution. Cela les a conduits à utiliser, pour les premières questions, la propriété qui était à démontrer en fin d'exercice. (Utilisation de la propriété de Pythagore pour les premières questions de l'exercice 1).

La rédaction des justifications a manqué de clarté et de concision. Beaucoup de candidats associent au mot « justifier » la nécessité d'une longue rédaction bien souvent confuse. Certaines rédactions ont consisté en une énumération d'arguments et de propriétés, certains sans rapport avec la question. »

De plus, certaines connaissances n'étaient pas maîtrisées :

« Les définitions des figures planes et leur lien (*un carré n'est pas un losange...*)

Les notions de grandeurs et calcul de la mesure d'une grandeur

Différence entre une relation existant entre deux suites de nombres (*notion de fonction*) et une relation de proportionnalité (fonction linéaire).

La différence entre une division euclidienne et une division décimale. »

On peut ainsi constater que de nombreux candidats de ce niveau confondent encore un carré et un losange, et n'ont pas donné du sens à la division euclidienne ou décimale.

Les commentaires de l'épreuve de français sont tout aussi significatifs (Figure 23).

En reprenant les items retenus dans ce commentaire (orthographe, syntaxe, thématique, problématique, contenu, introduction, paraphrase, juxtaposition, plan, etc.), il apparaît que 67% de ceux-ci ne sont pas totalement maîtrisés par les candidats.

- ♦ Une qualité de la langue satisfaisante (orthographe et syntaxe) ;
- ♦ Une thématique bien perçue mais problématique non identifiée ou non énoncée clairement.
- ♦ Un développement méthodique mais de la confusion dans le contenu.
- ♦ Une introduction conforme aux attentes
- ♦ Paraphrase et juxtaposition encore trop fréquentes
- ♦ Non respect du plan annoncé, corps du devoir trop souvent sans construction ni articulation
- ♦ Culture pédagogique souvent insuffisante générant une lecture superficielle des textes de spécialistes de l'enseignement
- ♦ Conclusion absente ou négligée sans ouverture sur une réflexion plus large
- ♦ Une mauvaise gestion du temps
- ♦ Utilisation d'un vocabulaire spécifique non approprié
- ♦ Des contresens au niveau de la question complémentaire alors que les consignes induisaient le sens de la discussion
- ♦ Un échec important pour la question de grammaire qui ne s'apparente pas à un exercice issu d'un manuel scolaire

Figure 23. Commentaires du jury pour l'épreuve de français 2011.

Le dernier commentaire attire notre attention, parce qu'il fait référence à la fonction scolaire qui s'appuie fortement sur le manuel scolaire. Cela rejoint la remarque précédente à propos de l'eau de la piscine et du commentaire du Ministère de l'Éducation Nationale, concernant le fait que les élèves français ont des difficultés à mobiliser des connaissances pour analyser et

traiter des exercices non évoqués en classe. Cela indique aussi le recours privilégié à l'utilisation du manuel scolaire dans l'école française.

2.4. La promotion des élèves-professeurs de 3^{ème} année en 2012.

Nous avons fait passer notre test anonyme aux 34 élèves-professeurs de cette promotion, présents ce jour-là (30 mars 2012), et nous obtenons les résultats suivants :

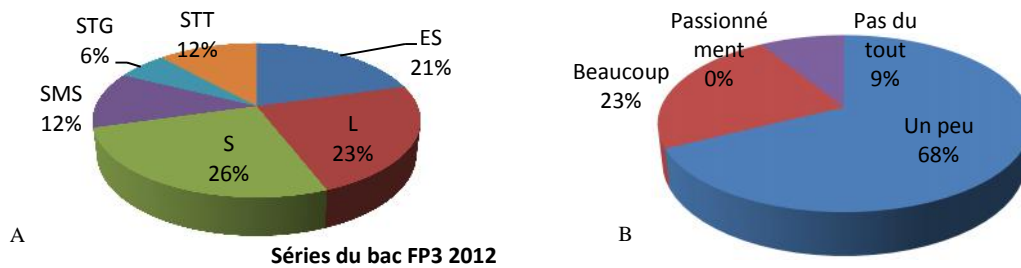


Figure 24. Séries du baccalauréat des FP3 en 2012 et « Les maths et moi ».

Les résultats sont concordants avec tout ce qui précède:

- Majorité des séries générales (ES, L et S) du baccalauréat (Figure 24 A)
- La série S est majoritairement représentée (26%) (Figure 24 A)
- Le rapport aux mathématiques n'est pas très positif pour ces enseignants de demain. (Figure 24 B).

Pourtant ces enseignants vont devoir enseigner les mathématiques une fois en classe.

En intégrant ces différents résultats dans l'ensemble de notre fichier récapitulatif du rapport aux mathématiques construit par l'école calédonienne, qui emprunte les mêmes chemins que l'école française, nous obtenons une représentation d'ensemble (Figure 25) qui montre que ce rapport n'est pas des plus positifs.

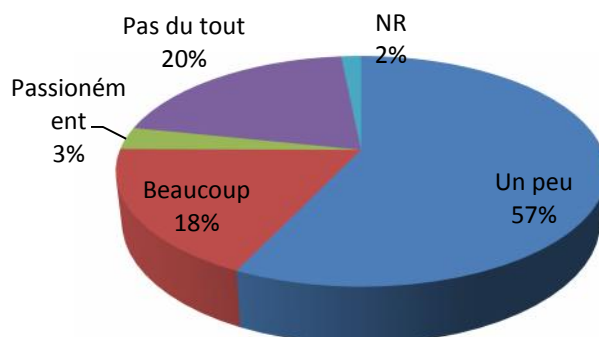


Figure 25. Rapport aux mathématiques de 237 bacheliers de l'école calédonienne, toutes séries confondues.

Avec 20% de bacheliers de toutes ethnies, de toutes séries affirmant ne pas aimer du tout cette discipline, et 57% disant aimer « un peu » les mathématiques, il y a matière à de nombreuses questions, tel est l'objet de notre étude.

Nous retrouvons ainsi les résultats que nous avons développés pour les élèves-maîtres de l'IFM-NC : pour la majorité des enseignants du primaire, le rapport aux mathématiques - et au domaine scientifique en général - est insuffisamment construit au travers de l'ensemble de leur scolarité. C'est ainsi que les données précédentes montrent que 1430 bacheliers, ou en passe de le devenir, se sont présentés au concours externe de l'IFM-NC et 399 au concours externe de l'IUFM-NC entre les années 2007 et 2011. Leur rapport aux disciplines scientifiques et aux mathématiques est significativement insuffisant.

En conclusion, il apparaît alors clairement, pour ce concours extrêmement sélectif, que pour toutes ces années, le rapport aux fondamentaux : langue française et disciplines scientifiques est problématique pour la majorité de ces lycéens (toutes séries confondues) souhaitant devenir enseignants. Pourtant, ils ont tous suivis le cursus de l'école calédonienne et ils aspirent à intégrer le corps qui devrait permettre à la jeunesse de ce pays de se construire pour participer au développement du pays. Les commentaires institutionnels montrent l'insuffisante acquisition de ces fondamentaux pour une partie importante des postulants au concours. Autrement dit, ces résultats constituent un indicateur fort quant à la nature de l'école calédonienne pour ces acquisitions.

Il reste que dans la situation actuelle, il n'est pas institutionnellement possible de distinguer dans ces résultats la part de représentation par communauté d'appartenance des candidats et des lauréats. Cela est fortement dommageable dans un pays multiculturel, y compris et essentiellement à l'école, qui s'est donné pour tâche prioritaire de construire un destin commun. L'importante sélection conditionnant l'accès à cette profession essentielle au développement du pays implique que seuls ceux qui possèdent fortement les fondamentaux en langue française et dans les disciplines scientifiques, mathématiques y compris, peuvent prétendre y réussir.

2.5. Aperçu du CRPE en France et pour les DOM.

Nous avons souligné que la part extérieure des candidats était conséquente pour certains concours précédents. Pour en chercher une part d'explication, et à titre d'exemple, nous nous

référons à la note d'information 11.25 de décembre de la DEPP pour la session 2010 du Concours de Recrutement des Professeurs des Écoles¹⁴⁴ (CRPE).

Le résumé de cette note indique le nombre important de candidats (38 653) qui se présentent au concours pour la France et les DOM et le nombre de postes restreints proposés:

« En 2010, 7 462 professeurs des écoles ont été recrutés en réussissant le concours parmi les 38 653 candidats qui s'y sont présentés. Ce dernier chiffre est en baisse depuis 2003, parallèlement à celui du nombre de postes offerts au concours. »

Les lauréats représentent 19,3% des candidats pour cet ensemble. Autrement dit, 31 191 candidats ont échoué cette année-là. La plupart des candidats se présentent plusieurs fois au concours. Ainsi,

« Parmi les 38 653 candidats présents à la session 2010 (concours externes et seconds concours internes confondus), plus de la moitié était présente l'an dernier et près de la moitié de ces derniers retentaient leur chance pour la troisième année consécutive. Plus du tiers des admis au concours externe traditionnel redoublaient (étaient au moins présents en 2008 ou en 2009) et 19 % en étaient à leur troisième tentative consécutive. »

Force est de constater la forte concurrence pour chaque session du concours. Compte tenu des pourcentages de réussites aux environs de 20%, certains candidats malheureux au concours en France viennent tenter leur chance en Nouvelle-Calédonie car le concours est de niveau national. La concurrence y est plus faible et leur expérience du concours sont susceptibles de constituer un atout supplémentaire pour ces candidats. Sur certains forums internet, les interventions confirment que des candidat(e)s au concours métropolitain souhaiteraient venir le passer Nouvelle-Calédonie en cas d'échec.

Nous relatons ici un échange qui nous paraît significatif extrait d'un forum¹⁴⁵ entre des candidats métropolitains pendant l'année 2009. Ainsi, « *Mandize* » qui s'y intéresse en cas d'échec en Métropole¹⁴⁶ et demande des renseignements le 05 janvier 2009 :

« salut a tous, j'auari besoin de votre aide concernant le CRPE en Nouvelle Caledonie, mon ami est né la bas et moi je souhaite obtenir le CRPE rapidement, cette année, je le tente en métropole, mais en cas d'echec, je souhaiterai bcp atterir sur l'ile... petites questions :

- Quand faut il s'inscrire lorsqu'on veut tenter le CRPE en Nouvelle Calédonie?

¹⁴⁴ http://media.education.gouv.fr/file/2011/14/4/DEPP-NI-2011-25-concours-recrutement-professeurs-ecoles-enseignement-public_203144.pdf

¹⁴⁵ <http://forums-enseignants-du-primaire.com/topic/185528-crpe-nouvelle-caledonie/>

¹⁴⁶ Nous reproduisons intégralement la graphie des messages.

- Est il tjrs ouvert au niveau bac ou aux licences?
- Quand (quel mois) passe t'on le crpe en Nouvelle calédonie?
- En cas de reussite , combien de temps maximum faut il rester sur l'île à enseigner , d'ici combien de temps, pouvons nous esperer une mutation en metropole? (c'est pas le but, mais un petit détail a connaitre tout de meme).
- Avec un crpe obtenu en nouvelle caledonie, pouvons nous enseigner en metropole?
- Quel est environ le taux de reussite?
- L'annee prochaine, le CRPE en Caledonie change il aussi comme en metropole, master obligatoire et compagnie? »

« *Sosso9* » lui donnera des réponses et une conversation va s'installer sur l'année 2009 entre *Sosso9*, *Marie.lb* et *tcharles* qui intervient le 31 août :

je viens de voir votre discussion sur le CRPE en nouvelle Caledonie.

j ai aussi fais le choix de le passer la bas.

les ecrits sont les 2 et 5 octobre! mais on peut aussi s inscrire au concours d instit !! »

Le 22 septembre, à l'annonce du nombre de postes ouverts, annoncés par *Sosso9* pour les deux concours

« 15 postes pour PE, et 16 pour instit »

il répond :

« je viens de voir le nombre de postes je suis dégouté aussi !!!! ça va être chaud chaud chaud...je vais allé réviser mon histoire kanak !

non, je ne vais pas faire les aller-retour je vais rester sur Nouméa 2 mois !

un peu blasé mais bon...il y a quand même 15 postes... »

Celui-ci, après les épreuves d'admissibilité sollicitent ses partenaires le 02 septembre :

« Alors les filles le ressenti avec du recul ???

Pour ma part je suis assez satisfait du français mais bien déçu des maths...pas facile quand même !!!

plus que 2 épreuves...mais pas les plus faciles ! »

et le 04 octobre il donne son ressenti sur le concours d'instituteur ainsi que son avis sur le sujet de biologie et sur celui relatif à la culture océanienne :

« le concours d'instit s'est plutôt pas mal passé ...la bio était difficile mais je ne pouvais pas faire mieux...En ce qui concerne la culture kanak , une dissertation sur l'émancipation de la femme kanak au

coef 9 c'est plutôt...surprenant . Par contre les maths c'était les doigts dans le nez à côté du concours de PE!

Voilà , sinon l'exo de Mr roule c'est celui que j'ai préféré pour ma part ! »

Le lendemain, il annonce qu'il effectue un remplacement de CPE au collège de Thio pour un mois.

Le 26 octobre, *Sosso9* annonce qu'elle est admissible. *Marie.lb* annonce elle aussi son admissibilité le 30 octobre et *tcharles*, contre toute attente, annonce son admissibilité au concours d'instituteur.

Le 04 décembre, il annonce son élimination au concours PE à cause de sa note en français (4,5) et confirme son admission à l'ENEP. *Sosso9* annonce son admission comme professeur des écoles le 04 février 2010, apprend à *Marie.lb* qu'elle est aussi admise et conclut :

« trop bien après toutes ces années de galère pour avoir ce fichu concours. »

2.6. *Les professeurs du secondaire.*

C'est, *a priori*, le point le plus simple, puisque les données sont déduites directement des résultats scolaires. Les résultats précédents montrent le peu de calédoniens, au sens large du terme, qui obtiennent un baccalauréat scientifique, ce qui implique nécessairement que le nombre de calédoniens titulaires d'une licence est très restreint, en particulier pour les séries scientifiques : mathématiques et physique-chimie. Cela est moins vrai pour la filière biologie qui connaît une plus grande représentation de calédoniens, titulaires du bac, et un nombre conséquent de licenciés pour être la seule série de l'IUFM-NC dans laquelle les calédoniens sont majoritaires. Il faut le souligner, cela a son importance, mais, il faut aussi préciser qu'il n'y avait qu'un seul Kanak inscrit en 1997 à cette préparation, les autres étant des calédoniens de souche européenne et originaires de Nouméa, pour la plupart comme cela est souligné dans certains rapports.

Comme il faut des professeurs pour assurer le service public de l'enseignement, on comprend très vite que ceux-ci viennent en majorité du cadre métropolitain. Les arrivées annuelles systématiques de la centaine de professeurs punctuaient le début du mois de septembre. L'imparfait est de mise, car depuis 1997, ces professeurs arrivent pour la rentrée scolaire normale du Territoire, au mois de mars et de plus en plus à la mi-février¹⁴⁷. Il a fallu attendre

¹⁴⁷ Un point d'explication de cette avancée de l'année scolaire calédonienne régulièrement placée au début du mois de mars, réside dans le fait que la Nouvelle-Calédonie est le seul Pays d'Outre-Mer pour lequel la correction du baccalauréat ne se fait pas sur place : les copies de l'examen étant tous les ans envoyées dans une

quelques quarante années pour que, enfin, l'Institution Scolaire prenne en compte la perturbation importante que subissaient les enfants calédoniens par ces changements de professeurs en cours d'année. Ceci était un facteur aggravant de l'échec scolaire. Il a fallu, après les « événements de 1984 à 1988 », connus de tous, beaucoup de réunions, d'États Généraux et d'autres commissions de rééquilibrage pour arriver à modifier cette arrivée de septembre.

Cependant, si cela règle le remplacement de ces professeurs¹⁴⁸, - et ce n'est pas négligeable - il n'en reste pas moins que le fond du problème demeure identique. La pratique pédagogique ne changera pas parce que ces enseignants arrivent en mars plutôt qu'en septembre. Ces enseignants sont reconnus par leurs diplômes - la licence au minimum - et, surtout par leur titularisation dans le corps des professeurs grâce à la réussite au CAPES ou à l'Agrégation. Ce sont donc des « spécialistes » dans leur matière. Pour les mathématiques, au secondaire, on a donc des enseignants qui « parlent mathématiques ».

En revanche, la dimension culturelle spécifique du territoire leur est inconnue. Ce n'est pas avec la seule séance d'initiation à la culture kanak, d'une durée d'une journée, à leur arrivée, qu'ils vont pouvoir comprendre le fond culturel et prendre en compte la réalité culturelle et linguistique pour modifier leur pratique pédagogique. Leur discours pédagogique sera scientifique avec, quand même, ce que cela contient comme problèmes dans la transposition et la dévolution didactiques. Cependant la dimension culturelle spécifique ne sera pas prise en compte. Nous développerons dans le chapitre relatif aux formations des formateurs la mise place de la formation pour ces professeurs des stages spécifiques : ethnomathématique et Arts et Mathématiques.

Pour l'enseignement privé, l'observation des enseignants de l'ASEE, qui a servi de base pour commencer et poursuivre cette réflexion, se recoupe avec ce l'on retrouve dans l'enseignement public, à la différence que ces enseignants sont pour la plupart des locaux, et qu'ils ne sont pas assujettis au mouvement métropolitain. L'observation d'un échantillon d'enseignants, appartenant à un enseignement privé de la Nouvelle-Calédonie (Lavigne

académie française pour y être corrigées. L'année de terminale se trouve raccourcie compte tenu des impératifs de temps pour l'acheminement des copies, leur correction et le retour des résultats. Malgré les demandes successives de certaines associations de parents d'élèves comme l'UGPE, et les promesses de l'État par l'intermédiaire du Vice-Rectorat de Nouméa, cette situation perdure. Il est notable de considérer que les enseignants du secondaire, pour qui l'État accorde sa confiance dans tout l'ensemble français, voient celle-ci leur être retirée dès lors qu'ils enseignent en Nouvelle-Calédonie.

¹⁴⁸ Il existe encore de nos jours des arrivées en septembre ; le calendrier austral prévalant en Nouvelle-Calédonie et pas en Polynésie française par exemple.

1995), montre leur conformité pédagogique par rapport à ce qui est attendu par l'institution officielle. Quant aux diplômés, le recrutement étant assuré par le Vice-Rectorat, la nécessité de la licence dans la discipline est de rigueur. Il s'agit donc d'un ensemble cohérent quant au recrutement et de la pratique pédagogique.

Nous constatons ainsi, d'une part, que la majorité des enseignants du primaire ont développé au cours de leur parcours scolaire une sensibilité non scientifique. La formation des enseignants dans les Instituts ne prend pas en considération forte la culture des enfants pour les apprentissages fondamentaux, mathématiques en particulier. Alors, ces enseignants en classes ne peuvent que s'appuyer sur le manuel scolaire qui devient le médium essentiel des apprentissages fondamentaux. Les enseignants du secondaire, spécialistes dans leur discipline, n'ont pas la sensibilité culturelle de leurs élèves. L'enseignement des mathématiques, volontairement abstrait et hypothético-déductif, coupé de la réalité du pays, éloigne ces enfants océaniens de leur réalité puisqu'ils sont

« coupés de leur environnement par la scolarisation. » (Kohler & Pillon 1982, p. 14).

À l'école dans son ensemble, le rapport aux mathématiques est essentiellement constitué par le contenu du manuel.

3. LA BOUCLE SÉLECTIVE DES FILIÈRES SCIENTIFIQUES

Comme nous l'avons montré, les séries générales du baccalauréat, représentent les voies d'accès aux concours d'entrée des Instituts de Formation des Maîtres, les série scientifiques celles d'accès aux Grandes Écoles (écoles d'ingénieurs, etc.). Elles présentent donc, des aspects particuliers qui nécessitent une solide formation de base. Force est de constater qu'actuellement il n'existe que très peu d'ingénieurs¹⁴⁹ kanak ayant suivi ce chemin scolaire normal. L'analyse montre que peu d'élèves kanak réussissent dans ces séries, et seulement le plus souvent après plusieurs tentatives, bien moins poursuivent des études supérieures dans le domaine scientifique. Il faut alors aller plus loin dans la réflexion pour éviter les lieux communs de l'ascèse obligatoire qui justifierait la réussite et dont les jeunes kanak seraient dépourvus du fait de leur appartenance culturelle. Ascèse dont Kohler et Wacquant (1985) donnent un développement non dénué d'intérêt ni d'humour :

¹⁴⁹ Ce n'est qu'un exemple, tous les secteurs professionnels sont concernés.

« Volonté, travail, effort sur soi-même, sens du sacrifice : il suffirait à chaque intéressé de se donner des ambitions scolaires et la détermination nécessaire à les réaliser pour que s'élève le niveau éducatif des enfants d'ethnies autochtones. » (p. 24)

Les Instructions Officielles (CNDP 1992) ont toujours développé que l'un des aspects essentiels, pour l'enseignement des mathématiques, devait être la nécessaire relation entre d'une part « *des observations du réel* » et, d'autre part, « *des représentations : schémas, tableaux, figures* ».

De nos jours, avec la mise en place du socle commun des compétences, l'introduction commune du programme de mathématiques du Bulletin Officiel spécial n°6 du 28 août 2008 précise que

« À l'issue de ses études au collège, l'élève doit s'être construit une première représentation globale et cohérente du monde dans lequel il vit¹⁵⁰. Il doit pouvoir apporter des éléments de réponse simples mais cohérents aux questions : "Comment est constitué le monde dans lequel je vis ?", "Quelle y est ma place ?", "Quelles sont les responsabilités individuelles et collectives ? " » (BO n°6).

Nous sommes donc toujours, pour la question de l'enseignement des mathématiques, dans le même rapport officiel de l'observation du réel, et de la place que l'élève devrait y occuper pour participer aux responsabilités qui sont les siennes au sein de la communauté. Ceci peut, évidemment s'envisager au sens très large du « Monde », synonyme de Planète voire d'Univers et l'on reste dans l'imaginaire et l'idéalité.

Le législateur donne l'indication d'un chemin - qui nous intéresse - qui prend en compte le réel pour aller vers des représentations qui amèneront alors aux concepts. Pourtant, l'observation de la pratique des enseignants scientifiques met en évidence la rupture entre leur enseignement et la réalité culturelle de leurs interlocuteurs. La question de fond consiste à se demander sur quel réel faut-il s'appuyer pour l'enseignement des mathématiques ?

Car il s'agit de « *penser mathématiquement* » :

« L'histoire de l'humanité est marquée par sa capacité à élaborer des outils qui lui permettent de mieux comprendre le monde, d'y agir plus efficacement et de s'interroger sur ses propres outils de pensée. À côté du langage, les mathématiques ont été, dès l'origine, l'un des vecteurs principaux de cet effort de conceptualisation. Au terme de la scolarité obligatoire, les élèves doivent avoir acquis les éléments de base d'une pensée mathématique. Celle-ci repose sur des connaissances solides et sur des méthodes de résolution de problèmes et des modes de preuves (raisonnement déductif et démonstrations spécifiques). » (*Id.*)

¹⁵⁰ Nous soulignons.

Toutes les cultures humaines ont effectivement développé une conception particulière et singulière des mathématiques. Ceci a construit des développements spécifiques vers la conceptualisation. Ces rapports aux mathématiques ne sont pas uniquement ceux développés par une culture qui s'est imposée au monde par le fait colonial. Ces rapports aux mathématiques ont permis à ces cultures de se développer en harmonie avec et pour l'ensemble de ceux qui la partagent. C'est bien l'aspect interculturel du rapport aux mathématiques qu'il convient de prendre en compte, dès lors que l'enseignant de mathématiques se trouve plongé dans une culture autre que la sienne. Nous reviendrons sur cet aspect important dans notre chapitre sur l'ethnomathématique.

De plus, cette importante introduction des nouveaux programmes et du socle commun insiste sur le principe que

« Les mathématiques entretiennent des liens étroits avec les autres sciences et technologies. Le langage mathématique permettant de décrire et de modéliser les phénomènes de la nature mais elles s'en distinguent aussi car elles forment une discipline autonome, possédant son identité. » (*Ibid.*)

Ainsi, le lien des mathématiques avec les autres sciences est clairement exprimé. Pourtant, et dans le même temps, les mathématiques se retrouvent « isolées » parce qu'elles sont autonomes, qu'elles possèdent leur identité propre.

Autant l'importance du lien interdisciplinaire est une clé pour le développement des concepts, autant l'isolement des mathématiques contribue à la continuité de la perception que les mathématiques ne sont pas une discipline comme les autres. Autant le discours sur la prise en compte du réel de l'enfant est une clé pour lui permettre de s'appuyer sur le réel qu'il perçoit à travers le filtre de sa culture et l'analyser avec des outils mathématiques, autant cet isolement de la discipline implique que cet enseignement se forgera autour d'objets abstraits coupé de la réalité de l'enfant.

Pour aller plus avant, l'enseignement de la géométrie a été un indicateur intéressant, à tous les niveaux de cet état de fait car

« La géométrie doit rester en prise avec le monde sensible qu'elle permet de décrire¹⁵¹. Les constructions géométriques, avec leurs instruments traditionnels – règle, équerre, compas, rapporteur – aussi bien qu'avec un logiciel de géométrie, constituent une étape essentielle à la compréhension des situations géométriques. Mais la géométrie est aussi le domaine de l'argumentation et du raisonnement, elle permet le développement des qualités de logique et de rigueur. » (*Ibid*)

¹⁵¹ Nous soulignons.

Pourtant, dans la situation actuelle, force est de constater que, dans l'ensemble, on fait beaucoup plus de nombre que de géométrie à l'école. Quand cette partie essentielle des mathématiques n'est pas rejetée en fin d'année - lorsque l'on n'a plus beaucoup de temps pour boucler le programme et qu'il faut faire vite - l'observation montre que les figures prises en considération ne sont, la plupart du temps, que celles extraites du livre, développées au tableau par le professeur, reprise sur le cahier par l'élève. Elles ne sont jamais extraites du monde réel de l'enfant, qui n'en manque pourtant pas, afin de les analyser et en retirer les éléments essentiels. Les professeurs de mathématiques que nous côtoyons en formation nous répondent souvent qu'ils ne connaissent pas le pays. Il ne s'agit pas tant de connaître le pays que d'une posture instituée qui considère que l'enseignement des mathématiques ne peut se concevoir qu'en classe.

En définitive, les concepts fondamentaux ne trouvent pas de terrain favorable pour s'enraciner et les images mentales construites sur une telle « réalité virtuelle » deviennent très vite évanescentes. Ainsi, la construction d'un esprit scientifique permettant d'analyser le réel en s'appuyant sur la méthode hypothético-déductive - et c'est en principe le terrain privilégié de la géométrie - ne peut-elle se développer.

Nous sommes donc confrontés en permanence à des Instructions Officiels qui privilégient le rapport au réel pour l'enseignement scientifique et une pratique d'enseignement qui privilégie les idéalités sans tenir compte du réel vécu par les apprenants, de leur mode de pensée ni de leur langue, notamment, dans les situations d'interculturalité.

L'ensemble de la situation précédente peut se résumer ainsi :

1°) Une majorité d'enfants océaniens est présente au primaire et au collège. Cette population devient minoritaire au lycée, particulièrement dans les séries générales et singulièrement, dans les séries scientifiques.

2°) Au niveau de l'enseignement primaire, le recrutement des élèves-maîtres montre que les Kanak et les Océaniens sont très minoritaires. Avec le développement de l'IUFM-NC qui deviendra, à terme, le seul lieu de formation des professeurs des écoles, ceux-ci sont majoritairement originaires de Nouméa, ou de ses environs immédiats, ou des enseignants venant de l'extérieur du pays. La majorité de ces enseignants en poste ou en formation sont de sensibilité non scientifique. Leur pratique pédagogique s'appuie essentiellement sur le contenu du manuel scolaire.

Leur apprentissage des concepts scientifiques fondamentaux est insuffisant, et la réalité culturelle et linguistique des enfants océaniens ne peut être prise en compte.

3°) Au niveau du secondaire, la majorité non océanienne des enseignants de mathématiques implique qu'ils ne peuvent pas connaître - et prendre en compte - la réalité culturelle et linguistique de ces enfants.

Ainsi, l'apprentissage insuffisant des concepts fondamentaux en fin de primaire se poursuit par une acquisition insuffisante de ces concepts par les apprenants dans l'ensemble du cursus scolaire primaire-secondaire. Si bien qu'au lycée, on retrouve très peu de ces jeunes océaniens dans les séries requérant une acquisition forte de ces concepts. Ceux qui arrivent au lycée se retrouvent majoritairement dans les séries requérant plus de technicité.

Une « boucle sélective des filières scientifiques » (Figure 26) se met en place, exprimée par un apprentissage insuffisant des fondamentaux en mathématiques en fin de primaire (évaluation à l'entrée en sixième) et des acquisitions insuffisantes en fin de cursus scolaire au baccalauréat (faible représentation en séries générales dont les séries scientifiques).

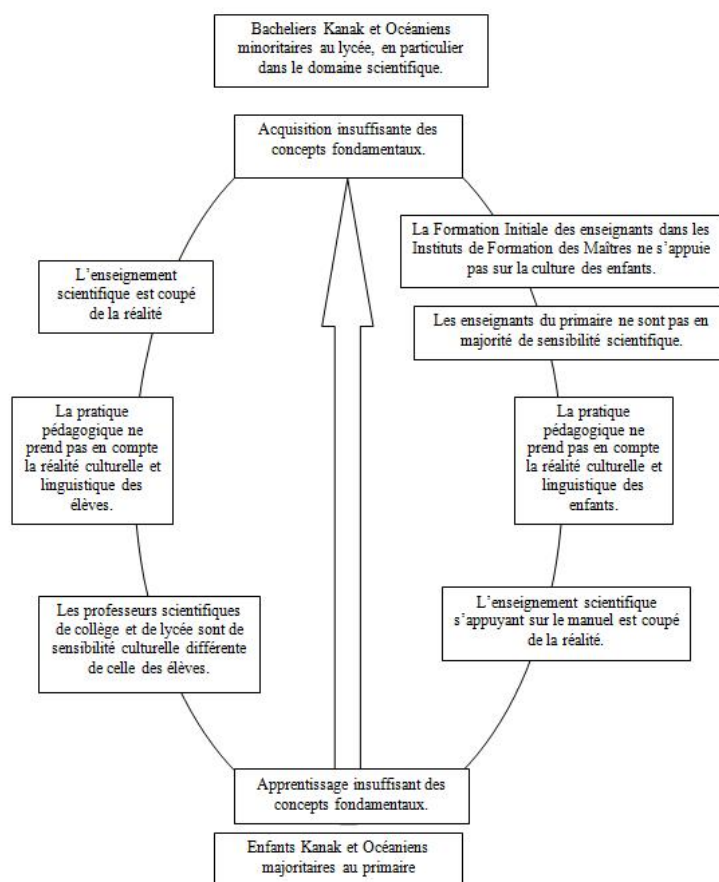


Figure 26. La boucle sélective des filières scientifiques.

Cela bloque l'accès à l'enseignement supérieur, sauf à prendre des mesures « exceptionnelles » récentes (les quotas) pour ceux ou celles qui voudraient s'y aventurer mais qui « normalement » ne pourraient pas y accéder.

4. LES ZONES AVEUGLES DU SYSTÈME SCOLAIRE

Nous avons montré que d'une part, la majorité des enseignants du primaire avait une sensibilité scientifique peu affirmée, d'autre part, les enseignants scientifiques du secondaire avaient une sensibilité quant à la culture du pays peu affirmée. Alors, le dénominateur commun de l'enseignement scientifique consiste pour une grande part à s'appuyer sur le manuel scolaire.

La continuité effective de la pratique pédagogique s'appuyant sur le manuel scolaire depuis le début de la scolarité implique un enseignement coupé de la réalité vécue par les enfants océaniens. Lorsqu'ils arrivent au collège, la majorité d'entre eux n'a pas acquis les éléments fondamentaux nécessaires pour une poursuite de leurs études devant les amener à un véritable choix d'orientation. Les enseignants de mathématiques du collège perpétuent cette formation essentiellement construite à partir du manuel, car ils se trouvent confrontés à la double difficulté, de tenter de remédier aux lacunes constatées dans la discipline par leurs élèves tout en étant contraints d'avancer dans le programme.

Il faut aussi prendre en considération le fait que cet enseignement des mathématiques et des disciplines scientifiques n'est pas uniquement le résultat de la représentation que les enseignants se font de l'enseignement de leur discipline. Cette manière d'enseigner est développée par une société qui non seulement en produit les éléments de savoirs mais aussi œuvre pour son développement et sa reproduction (Bourdieu & Passeron 1970). Cette façon d'enseigner les mathématiques est en quelque sorte devenue inconsciente. Ce que nous appelons les zones aveugles, les angles morts du système scolaire. Les enseignants ne voient plus ces éléments intégrés dans leurs discours scolaires.

Pour notre part, ces directives données par l'Institution scolaire pour l'enseignement des mathématiques constituent un vecteur important du développement de l'enseignement. Nous avons déjà abordé le rapport n°3061 du 02 mai 2006 dans le chapitre précédent, nous en donnons, ici, la suite qui s'impose.

Ce rapport n'est pas intervenu subitement. En effet, déjà en 2000, le Monde de l'Éducation de février (pp. 56 - 57) publiait un article signé de Martine Bulard intitulé « *Comment sortir de*

l'horreur mathématique ? »¹⁵². Ce titre n'était pas une simple boutade. Au sujet du lancement, par l'UNESCO, de l'année des mathématiques cette même année, son auteure dénonçait les programmes et les méthodes d'enseignement des mathématiques de l'école française. Dans cet article, Sylviane Gasquet, agrégée et enseignante à Grenoble, parlait « *d'illusion mathématique* », voire de « *mathématiques pour Musée Grévin* » et proposait, déjà, une

« remise à plat complète des contenus des programmes jusqu'aux méthodes pédagogiques. »

En dépit des nombreuses questions posées sur cet enseignement, force est de constater que peu de réponses ont été concrètement apportées quant au douloureux rapport entre les élèves et les mathématiques. La pratique pédagogique en mathématique dans les écoles françaises qui privilégie l'abstrait et l'enseignement hypothético-déductif ne permet pas la création d'un rapport positif à la discipline, comme nous l'avons montré précédemment. La conception des programmes est telle que l'on privilégie dès le primaire l'émergence d'une élite conduisant à la sélection des meilleurs, dont la plupart, empruntant la filière S « se réserve tous les choix possibles ». D'autant plus que la grande majorité de ces bacheliers s'orientera vers des études à caractère non scientifique.

L'excellence scolaire est fortement liée aux mathématiques. Le principe énoncé montre le choix du système scolaire français d'attribuer à l'enseignement des mathématiques un rôle de sélection des meilleurs. Alors la conception des programmes (savoir à enseigner) repose sur ce choix. Il en est de même de la création de manuels scolaires et de la pratique pédagogique (savoir enseigné) en classe. Le choix d'un tel enseignement abstrait, logico-mathématique, relève de l'idéologie du système plus que de la pédagogie et de l'intérêt des élèves.

Si la sélection des meilleurs par les mathématiques permet à la France de se positionner convenablement¹⁵³ dans les compétitions internationales en mathématiques, elle contribue largement à l'auto-élimination des élèves qui ne se perçoivent pas comme excellents dans cette matière. En Nouvelle-Calédonie, ce choix reproduit - parce que « nous sommes en France » - permet un regard nouveau sur la réalité des résultats scolaires des enfants océaniens. Le choix est celui des meilleurs, il implique que ces élèves sont ceux qui possèdent les outils intellectuels correspondant aux finalités de ce choix : posséder la langue de l'école et avoir un esprit logico-mathématique développé. Ceci est problématique en situation coloniale, comme en Nouvelle-Calédonie. Le paradoxe réside dans le développement institué

¹⁵² Annexe 13. Comment sortir de l'horreur mathématique ?

¹⁵³ Dans la stricte moyenne des pays de l'OCDE pour PISA.

d'une école de la République, *a priori* susceptible, comme nous l'indiquait le Vice-Recteur de Nouméa,

« de dépasser les différences culturelles pour permettre la réussite de tous. » (Melet 2008)

Alors que la « *réussite de tous* », pour se concrétiser, doit prendre en compte la « *diversité culturelle* ». Toutefois, alors que, le facteur linguistique, la langue de l'école, « l'alphabétisme fonctionnel » comme le nomme Robert Escarpit, cité par Blochs et Régnier (1999) est celui qui évite les échecs scolaires et partant celui des situations ultérieures, pour la Nouvelle-Calédonie caractérisée par une population majoritairement océanienne qui ne possède pas toutes les clefs de la langue française parce que, entre autres, leur langue première est niée,

« l'analphabétisme fonctionnel est la source principale de l'échec scolaire généralisé. » (Blochs & Régnier 1999, p. 35).

Cette situation se développe dès le plus jeune âge :

« Dès le primaire, les disciplines nobles, celles du « haut du bulletin », le français et surtout les mathématiques jouent un rôle déterminant dans l'évaluation, le classement et la sélection des élèves. Cette hiérarchie des disciplines et des savoirs, inculquée très tôt aux élèves, entretenue jalousement par les professeurs qui les enseignent et dont la raison d'être est la sélection vers la voie royale à savoir le bac S, ne peut avoir d'autre effet que la dévalorisation des autres matières : les sciences, bien sûr, mais que dire de la technologie ou des activités manuelles... La dévalorisation des élèves peu attirés par les exercices purement abstraits en découle tout naturellement. » (Rolland 2006, p. 29)

Ceci se surajoute à la question purement linguistique - langue maternelle/langue française - en débat en Nouvelle-Calédonie depuis de nombreuses années. Ainsi les résultats, dès le CE1 montrent que les enfants des provinces nord et îles obtiennent des résultats qui d'une part, ne leur permettront pas, majoritairement, de figurer parmi les meilleurs et d'autre part, développent dans leur esprit un rapport absolument négatif quant aux mathématiques et à eux-mêmes, singulièrement, puisqu'ils n'y arrivent pas.

5. SYNTHÈSE

Les résultats scolaires en Nouvelle-Calédonie s'inscrivent dans le cadre global de l'école française. Le caractère élitiste attribué à l'enseignement scientifique et à celui des mathématiques en particulier implique que les élèves dont les parents appartiennent à une Catégorie Socio-Professionnelle qui les rapprochent de cette école fonctionnant pour les meilleurs ont toutes les chances de réussite. Si bien que le facteur socio-économique est mis

en exergue pour la réussite scolaire. Tout regard posé sur l'école en elle-même est considéré avec suspicion.

Le calque de cette école en situation multiculturelle implique que des écarts importants se développent entre les élèves autochtones et allochtones. Une grande partie de la population scolaire du pays n'accède pas à l'acquisition des fondamentaux en français et en mathématiques.

Deux éléments apparaissent comme essentiels :

- Les résultats des bacheliers calédoniens, analysés à partir des rapports des jurys des concours d'entrée des instituts de formation d'enseignant montrent que l'école calédonienne n'a pas développé une sensibilité scientifique en général, et aux mathématiques en particulier suffisamment conséquente.

- La négation de la prise en compte des réalités culturelles et linguistiques de la majorité des élèves de l'école calédonienne oblige à poser légitimement la question de la place de la langue et de la culture de ces enfants pour un enseignement pertinent des mathématiques. Pour accéder aux concepts universels mathématiques, faut-il absolument mettre de côté, voire abandonner, tout ce qui fait la spécificité culturelle et linguistique de l'élève ? Ne faut-il pas au contraire considérer qu'un enfant en Nouvelle-Calédonie, est un enfant océanien, vivant et se développant dans un environnement tout autre que celui présenté par les manuels scolaires en vigueur ?

CHAPITRE 3 : NORMES ET POSTURES INSTITUEES

« ... dans le système actuel, les écoles sont les seuls chemins conduisant à la vie d'adulte. La reproduction scolaire poursuit un seul but : l'accès au salaire, au revenu monétaire, dont on a fait une fin et en l'absence duquel, inutilisable, inutilisé, inutile, l'homme est nié... »

(Tjibaou in Bensa & Wittersheim 1996, p. 154)

1. L'ÉCOLE DE LA REPRODUCTION

La répartition des lycéens océaniens dans les séries du baccalauréat devrait amener, *a priori*, les institutions et les pédagogues à se poser un certain nombre de questions. Ce questionnement existe peu ou prou sur le terrain, mais les nombreuses réformes conjoncturelles, que les enseignants vivent de plus en plus difficilement, ne les encouragent pas à aller au fond des choses. De plus, ces réformes touchent essentiellement à des questions relatives aux programmes. La question purement pédagogique n'est que très rarement abordée ou le plus souvent sur le plan de la technicité des présentations.

Nous l'avons montré, l'État conserve l'essentiel de la fonction scolaire : le pouvoir pédagogique, subséquemment : la pratique pédagogique reste donc celle appliquée en France métropolitaine. Le décalage qui se produit tant au niveau de la compréhension du message scientifique tel qu'il est dévolu en classe (et cela touche, entre autres, à l'enseignement en français), qu'au niveau de la transmission de ce message (et cela relève de la question culturelle de l'apprentissage), se traduit par un cumul d'écarts vis-à-vis des apprentissages fondamentaux, écarts qui se transforment très vite en lacunes. Il y a là, aussi, matière à réflexion, puisque, dans leur grande majorité, les élèves ne s'y retrouvent pas.

En même temps, ils ne s'approprient pas les fondamentaux de l'école française. La métaphore, du vieux *Paado*, citée par Kohler et Pillon explicite la situation ambiguë dans laquelle se trouvent les jeunes kanak :

« les jeunes, ils ont l'école maintenant, mais ils ont oublié la culture canaque. Les jeunes, ils sont comme les couilles des bœufs qui balancent entre les jambes. Avec les vieux, ils disent qu'ils ont l'instruction et la coutume des Européens ; et avec les Blancs, ils disent qu'ils ont la coutume des Canaques. Mais ils ne connaissent rien avec les Européens et ils ne connaissent rien dans la tribu. »

Dans un entretien en mars 1984, Jean-Marie Tjibaou (Bensa & Wittersheim 1996) précisait que :

« Dans le système actuel, les écoles sont les seuls chemins conduisant à la vie d'adulte. La reproduction scolaire poursuit un seul but : l'accès au salaire, au revenu monétaire, dont on fait une fin et en l'absence duquel, inutilisable, inutilisé, inutile, l'homme est nié.

Or le concept d'homme est lié à la manière d'initier l'individu à la connaissance, à la vie ; et au-delà, il se rattache au concept de développement. Un de nos problèmes immédiats est donc celui-ci : comment, partant d'une redéfinition des programmes et de la finalité de l'école, déboucher sur un développement humain, intégrant l'homme et pas seulement l'*homo economicus*, le salarié ?¹⁵⁴. » (p. 154)

Cette question est l'une des clés de notre recherche. Le développement économique du pays constituerait, du point de vue institutionnel, le vecteur essentiel sur lequel s'appuyer pour construire l'avenir. Nous interrogeons ce postulat, avec Tjibaou, notamment, quant à la participation des hommes censés prendre part à ce développement. Cette question implique que la formation des hommes et des femmes du pays susceptibles d'apporter leur contribution pour ce développement nous semble être la priorité absolue d'un pays en développement. Il paraît, en effet, illusoire de promettre une participation quelconque au développement économique à des jeunes déstabilisés par le lieu même qui devrait être celui de leur développement intellectuel : l'école.

La prise en compte de l'Homme dans la question scolaire introduit une toute autre grille de lecture que celle qui consiste uniquement à ne se placer que du côté de l'école, du côté du savoir abstrait avec tout l'implicite que cela induit. Cela oblige à prendre l'enfant à l'école pour ce qu'il est et non pas pour ce qu'il devrait être selon la grille de lecture de l'école française. Ainsi, ce questionnement de Tjibaou commande de revisiter les concepts développés autour et dans l'école sous l'angle de l'anthropologie culturelle qui dirige le cadre global de notre recherche. Ceci induit alors le questionnement de l'enseignement des mathématiques sous l'angle de vue de l'interculturalité. Ce cœur de notre réflexion diffuse ses vaisseaux dans tout le cadre théorique que nous construisons.

Nous mettons en exergue, sur la question mathématique en particulier, qu'il convient de prendre en compte cette dimension interculturelle qui invite à

« Considérer l'écolier comme un véritable acteur social, porteur de sens et de cognition largement marqués par les déterminants concrets, notamment, l'appartenance socio-ethnique et culturelle. »

(Vinsonneau 1997, p. 6)

Cette perspective interculturelle pour l'enseignement des mathématiques ouvre des champs jusqu'alors peu visités en didactique des mathématiques dans le contexte français.

¹⁵⁴ Nous soulignons.

L'ouverture ethnomathématique, développée par des chercheurs comme, entre autres, Marcia Asher (USA), Bill Barton (NZ), Ubiratan D'Ambrosio (Brésil), Paulus Gerdes (Mozambique) ou Claudia Zaslavski (USA), permet d'apporter des éléments conséquents de réponses au questionnement de Tjibaou quant à la question scientifique. Ceci ouvre des chemins plus spécifiques pour la construction du rapport au savoir scientifique par des enfants océaniens à l'école. Cette approche offre la perspective de travailler sur la mobilisation des acquis culturels et linguistiques de ces enfants qui, malgré les discours institués, savent « des choses » hors l'école, mais

« ces savoirs non scolaires ont été totalement ignorés par l'école et même reniés. Il conviendrait de les étudier plus à fond, de les revaloriser, pour diminuer la coupure entre l'école et son milieu. Ces savoirs pourraient servir de base de départ pour un enseignement plus approprié, avant d'être complétés par un entraînement à la généralisation, et à la résolution de problèmes nouveaux en tant qu'objectifs pédagogiques explicites. » (Dasen *in* Bureau & De Saivre 1988, p. 134)

L'approche anthropologique et ethnomathématique de notre recherche permet de tisser un fil d'Ariane, qui s'appuie sur le cadre global institué de l'école, notamment, la théorie des situations didactiques de Brousseau (1998, 2004) ou la théorie des champs conceptuels de Vergnaud (1981). Nous les questionnons sous l'angle de vue interculturel qui s'associe aux intelligences multiples de Gardner (1997). La théorie des intelligences multiples complète notre approche puisqu'elle prend en considération les différentes intelligences développées par les cultures. Ceci s'inscrit aussi dans les développements fondamentaux de Vygotski (1997) et de Bruner (1986, 1991, 1996). Alors, dans ce cadre global, la construction du rapport au savoir s'appuyant sur la langue et la culture de l'enfant développe un rapport positif à la discipline mathématique, partant un rapport réflexif positif au concept et à l'estime de soi. Ceci permet de s'intéresser au développement de l'enfant à l'école en considérant sa situation d'apprentissage comme un facteur d'épanouissement et non pas de dévalorisation à cause de l'accès difficile aux disciplines scientifiques qu'implique un enseignement élitiste.

La question socio-économique, trop souvent considérée comme cause essentielle de la réussite ou de l'échec scolaire doit faire l'objet de nombreuses questions. Comment, en effet, penser que l'école républicaine, mise en avant en permanence, se réclamant de la réussite de tous les enfants qui lui sont confiés, développe, dans les faits, la réussite effective des enfants dont les parents appartiennent à une catégorie socio-professionnelle (CSP) aisée ? Le paradoxe est important. Pour que les enfants réussissent dans cette école, les parents doivent développer des moyens qui coïncident au plus près de ceux de l'école :

- permettre à l'enfant de pouvoir s'isoler à la maison (avoir sa chambre personnelle),
- avoir un accès facile aux livres (avoir une bibliothèque),
- de plus en plus, avec la « *moderne modernité* » de l'école, posséder un ordinateur et un accès internet¹⁵⁵,

Cela implique d'avoir les moyens financiers adéquats. Ainsi, c'est l'école et le choix élitiste de la société qui dicte la conduite vers la réussite par le facteur socio-économique et non pas l'inverse. En Nouvelle-Calédonie, cette école est une copie de l'école française, un calque posé sur une situation qui ne peut pas lui correspondre parce que la situation linguistique et culturelle n'est pas dans ses fondements celle de l'origine du calque. Les questions économiques héritières du fait historique de la colonisation du pays font que la majorité océanienne, écarté du dispositif économique pendant de nombreuses années ne peuvent obtenir ces moyens « *de la réussite pour cette école* ».

Il convient alors de se pencher sur la question de la réussite scolaire telle qu'elle se situe en France métropolitaine et en Nouvelle-Calédonie, question indissociable de la langue d'enseignement.

2. LA CONCEPTION DE LA RÉUSSITE SCOLAIRE

2.1. *En France*

La figure 1 A ci-dessous montre les représentations, pour les bacheliers français, par enseignements, à l'issue de seize années de 1995 à 2010, pour lesquels l'enseignement général est majoritaire avec 54%. Le vecteur essentiel de la scolarisation française est donc celui qui mène aux séries de l'enseignement général ES, L et S.

Pour la même période, la figure 1 B montre la part respective de ces séries. La série S, présentée comme la série reine de la réussite scolaire et sociale représente la moitié de la représentation des séries de l'enseignement général.

¹⁵⁵ L'exemple est significatif : ce n'est pas le fait de posséder un ordinateur à la maison qui en impose l'obligation à l'école, mais bien le contraire. C'est l'école qui impose cette obligation sous le couvert de la modernité. On parlera certainement très bientôt de la nécessité d'avoir un tableau blanc interactif à la maison pour la réussite scolaire.

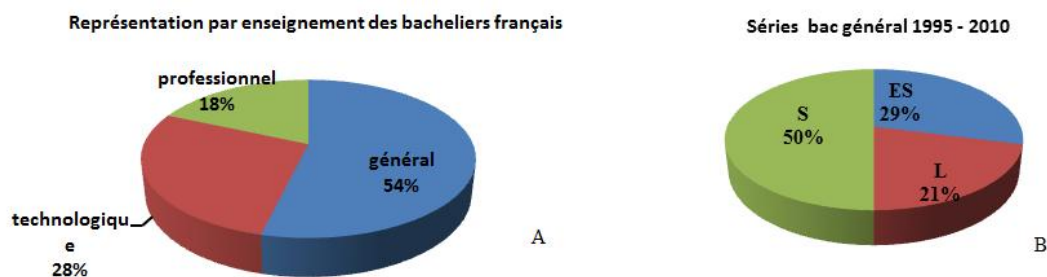


Figure 1. Représentation des enseignements (A) et des séries générales(B) des bacheliers français de 1995 à 2010. Source ISEE¹⁵⁶

Ces données sur seize années montrent, et confirment nos développements précédents : tout l'ensemble scolaire français est soumis à ce choix de la réussite : la filière scientifique. Il s'agit, alors, d'un choix idéologique de la société française.

2.2. En Nouvelle-Calédonie

Le document présenté par le Vice-Rectorat de la Nouvelle-Calédonie de 2008, montre une comparaison entre la réussite scolaire française et calédonienne pour l'année 2007 :

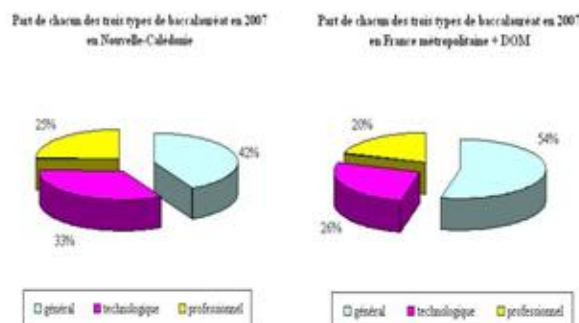


Figure 2. La réussite scolaire en France + DOM et en Nouvelle-Calédonie en 2007. Source VR 2008

L'inversion des représentations est symptomatique. La Nouvelle-Calédonie produit plus de bacheliers en séries technologiques et professionnelles qu'en séries générales. Le président de l'Université de la Nouvelle-Calédonie, Jean-Marc Boyer, précisait, en effet, en 2010¹⁵⁷ :

« La Calédonie produit un très grand nombre de bacs STG, mais l'offre équivalente en BTS ne suit pas. Une autre partie des STG part faire un BTS en Métropole, où la sélection est également très rude et l'investissement important. Il ne reste ensuite ici que les plus fragiles, qui vont à la fac sans conviction et sans y être prêts. » (Amiotte 2010)

¹⁵⁶ http://www.insee.fr/fr/themes/detail.asp?reg_id=0&ref_id=asfenseignement#t1.

Rubrique « Candidats présentés et admis aux baccalauréats ».

¹⁵⁷ Sylvain Amiotte in *Les nouvelles calédoniennes* du 04 février 2010.

La dichotomie entre les séries majoritaires de la réussite scolaire française et calédonienne construit un élément de notre problématique : la reproduction à la lettre de l'école française en Nouvelle-Calédonie produit les mêmes effets : une meilleure réussite des meilleurs ayant les moyens socio-économiques pour ce faire et une plus faible réussite pour les plus faibles n'ayant pas ces mêmes moyens. En Nouvelle-Calédonie ce « *grand écart* » de l'école française développé par Baudelot et Establet (2009, p. 44) prend une tournure particulière puisque les classes sociales visées par cette réussite, *versus* échec, sont investies par des communautés d'appartenance marquées : les Européens majoritairement vers la réussite, les Kanak et les Océaniens majoritairement vers l'échec.

Nous avons montré dans le chapitre précédent que la distance qui existe entre la langue d'enseignement des mathématiques et la langue première des enfants en situation diglossique constituait un obstacle épistémologique. Il convient à ce niveau de notre développement d'approfondir cette question.

3. LA LANGUE D'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES : DE QUELQUES LIEUX COMMUNS

3.1. *La langue d'enseignement*

La langue des mathématiques en Nouvelle-Calédonie est issue de celle de l'enseignement en général : le français. Elle est, de plus, présentée dans les discours officiels comme la seule langue de conceptualisation. Nous questionnons la langue des mathématiques à l'école française en situation diglossique pour laquelle les langues premières des enfants océaniens ne sont pas ou peu prises en compte pour la formation des concepts et des concepts scientifiques singulièrement. Nous donnons un aperçu de la question linguistique en Nouvelle-Calédonie à travers le programme ECOLPOM¹⁵⁸ mis en place depuis 2009.

Comme nous l'avons développé précédemment, la loi organique de 1999 stipule que les langues kanak sont avec le français des langues de culture et d'enseignement. Cette problématique, soulevée depuis de nombreuses années a commencé à prendre une tournure plus pragmatique avec le programme ECOLPOM qui correspond à un programme de recherche financé par l'Agence Nationale de Recherche (programme ANR-2008-BLANC) pour 2009-2011. L'acronyme ECOLPOM signifie « *école plurilingue outremer* ». Ce

¹⁵⁸ http://www.ecolpom.univ-nantes.fr/73943868/0/fiche___pagelibre/&RH=ECOLPOM&RF=1257173910044

programme intitulé : « *Évaluation des programmes d'enseignement des langues d'origine en contexte diglossique à l'école primaire en Nouvelle-Calédonie, en Polynésie française et en Guyane.* » est issu de rencontre entre différentes équipes de chercheurs et de professionnels répartis sur un grand ensemble très diversifié : Nouvelle-Calédonie, Guyane, Polynésie française et aussi France métropolitaine. Un premier séminaire¹⁵⁹, organisé, par des chercheurs de la Nouvelle-Calédonie comme Jacques Vernaudo (linguistique océanienne) et Véronique Fillol (science du langage) s'est tenu à Nouméa du 10 au 13 juillet 2007. L'intérêt suscité par les différentes problématiques particulières à chaque région autour du même thème a permis la mise en synergie des réflexions et la volonté de partager les expériences autour de cette problématique commune, l'enseignement bilingue voire plurilingue :

« La question du plurilinguisme à l'école est incontournable dans les collectivités françaises d'outre-mer. En effet, leurs populations aspirent à une intégration dans le réseau-monde et souhaitent que leurs enfants maîtrisent le français, langue nationale et internationale, mais elles n'entendent pas pour autant voir disparaître leurs propres langues d'origine. Alors que le système éducatif colonial prônait l'assimilation, avec comme corollaire, l'éradication des langues locales, l'école contemporaine, dans un contexte résolument postcolonial, doit composer avec une forte demande qui émane des familles dont ce sont les langues d'origine. » (Programme ECOLPOM)

Peu d'études françaises ont été entreprises sur le bilinguisme et encore moins dans ces contextes diglossiques. Il s'agit alors d'apporter de nouvelles données pour la compréhension de ces situations mais aussi pour permettre de faire travailler les langues en complémentarité et non pas en opposition :

« la promotion des langues locales n'a jamais été conçue comme une concurrence faite à la langue française qui demeure le medium principal de scolarisation. Il s'agit aujourd'hui de réfléchir sur le rôle des langues locales dans le cadre des missions de l'École en gestion coordonnée avec le français. Conformément à l'esprit des programmes scolaires qui placent "le langage au cœur des apprentissages" (MEN, 2002), il convient de s'appuyer sur toutes les ressources linguistiques des élèves et de leur environnement pour étayer le développement de leur faculté de langage, l'essor de cette faculté étant intimement lié à celui de la pensée. » (*Id.*)

Les situations particulières de la Nouvelle-Calédonie et de la Polynésie française permettent d'apporter des éléments d'analyse et d'évaluation scientifiques quant à cette prise en compte des langues en présence à l'école.

¹⁵⁹ Ce séminaire intitulé « Vers une école plurilingue en Océanie francophone : dynamiques locales (Nouvelle-Calédonie, Polynésie française, Wallis et Futuna) et perspectives comparées (Guyane, Vanuatu) » qui s'est tenu à Nouméa du 10 au 13 juillet 2007, organisé conjointement par l'Université de la Nouvelle-Calédonie, l'Institut Universitaire de Formation des Maîtres du Pacifique et l'Institut de Formation des Maîtres de la Nouvelle-Calédonie

Dans la synthèse, à mi-parcours de l'évaluation, des « Résultats de l'évaluation psycholinguistique en Nouvelle-Calédonie. Début et Fin CP » présentée en octobre 2010, les auteurs¹⁶⁰ montrent que

« les élèves des groupes expérimentaux ne perdent rien en français en dépit de 5h hebdomadaires de français en moins dans leur programme scolaire. Les progrès en français entre le début et la fin CP diffèrent selon les sites. »

Pour l'apprentissage des matières « fondamentales », en français¹⁶¹ comme la lecture et les mathématiques, le fait d'être scolarisé dans une classe LCK (Langue et Culture Kanak)

« n'entrave pas l'apprentissage de matières fondamentales en français, comme la lecture et les mathématiques, les deux groupes restant équivalents dans ces matières. De plus, l'effet du dispositif est très important sur la lecture en langue locale : non seulement les élèves des classes expérimentales apprennent à lire normalement en français comme leurs pairs scolarisés dans les classes traditionnelles, mais en plus ils apprennent à lire plus efficacement en langue locale. »

À la mi-parcours de cette étude longitudinale, les auteurs en arrivent à la conclusion

« nous pouvons conclure que les élèves qui ont bénéficié du dispositif LCK au CP sont aussi bons en français que ceux du groupe contrôle, et meilleurs en langue locale ou d'origine. Ces résultats confirment ceux des recherches actuelles sur le développement bilingue, tout en recueillant l'adhésion des parents (cf. questionnaire aux familles), sans stigmatisation de la part des enseignants titulaires de la classe. »

Ceci montre que la valorisation de la langue première, à la maison et à l'école, est un facteur important pour le développement de l'enfant et la réussite scolaire.

3.2. *Pour un enseignement du français, langue seconde.*

La réflexion sur la lecture pose celle de la langue. La langue ne peut pas être considérée uniquement comme moyen de communication ; elle ramène nécessairement à la dynamique sociale et culturelle du groupe d'appartenance. Elle exprime la diversité des liens tissés par l'homme avec son environnement, physique et humain, et toutes ses relations avec celui-ci. Cet environnement façonne la langue qui alors impose à ses utilisateurs une lecture spécifique du réel immédiat, mais aussi une conception spécifique du monde. C'est dans cet univers que l'enfant se développe dès sa naissance. La cosmogonie qui l'enveloppe prend du sens dans le

¹⁶⁰ Isabelle Nocus, Philippe Guimard, Agnès Florin d'une part pour l'Université de Nantes, d'autre part, Jacques Vernaudon, Léonard Sam et Claire Colombelle, Véronique Fillol pour l'Université de la Nouvelle-Calédonie.

¹⁶¹ En Nouvelle-Calédonie où la langue française est survalorisée et les langues kanak sont dévalorisées, il n'y a pas d'effets observables sur le français, ni positifs ni négatifs. Ce qui ne veut pas dire qu'ils n'existent pas mais les évaluations n'ont pas permis de les révéler. Des résultats plus saillants pourraient être dégagés avec le suivi de cohorte.

réel qui l'entoure : un arbre, un animal deviendront des « totems » qui représenteront les ancêtres et des barrières infranchissables. L'ensemble n'étant pas étudié dans des « écoles formelles » mais par un enseignement contenu dans les discours « coutumiers », mais aussi à travers les contes.

Une langue contient sa structure syntaxique et lexicale distincte, ses articulations particulières intimement liées à la culture qu'elle développe. Comme le montre M. Abdallah-Preteille :

« aucune langue n'est superposable terme à terme à une autre... Façonnée par l'environnement, la langue impose à ceux qui l'utilisent un mode de lecture particulier du réel et détermine une certaine vision du monde¹⁶². » (Abdallah-Preteille 1982, p. 105).

La lecture du réel développée par sa langue et sa culture devient alors extérieure à l'enfant qui ne trouve plus les repères nécessaires à son développement. D'autant plus que tous les éléments scolaires s'appuient justement sur un réel, qui est, lui, véritablement étranger à l'enfant. Lorsque l'on sait que si, par la suite, la langue d'apprentissage est peu utilisée, voire oubliée,

« les connaissances apprises dans cette langue disparaîtront en même temps » (Bureau & De Saivre 1988, p. 29)

alors il ne faut pas s'étonner des pertes des connaissances scolaires lorsque le « jeune » quitte précocement l'école, voire tout simplement lorsqu'il change de classe l'année suivante.

3.3. *La langue des mathématiques.*

L'enseignement scientifique, tel qu'il est pratiqué dans les écoles, s'appuie sur un processus purement verbal. L'enseignant utilise des mots « savants » dans une langue qui n'est pas la langue première des enfants. Or sa compréhension ne va pas de soi, car la langue d'une

¹⁶² Abdallah-Preteille reformule le concept élaboré par Sapir et Whorf :

« En linguistique et en anthropologie, l'hypothèse Sapir-Whorf (HSW) soutient que les représentations mentales dépendent des catégories linguistiques, autrement dit que la façon dont on perçoit le monde dépend du langage. Cette forme de relativisme culturel appliqué au langage a été développée par l'anthropologue américain Edward Sapir puis défendue de façon radicale par son élève, Benjamin Lee Whorf. Telle que formulée par ces auteurs, il ne s'agit pas à proprement parler d'une hypothèse scientifique mais plutôt d'une vision générale du rôle du langage dans la pensée que Whorf illustre à travers l'exemple de la « langue esquimau » qui disposerait, selon lui, de trois mots pour désigner la neige là où l'anglais n'en aurait qu'un seul (snow) si bien que « pour un esquimau, ce terme générique [snow] serait pratiquement impensable. »

http://fr.wikipedia.org/wiki/Hypoth%C3%A8se_Sapir-Whorf#Le_radicalisme_de_Benjamin_Lee_Whorf

Il conviendrait d'explorer plus en avant cette piste particulièrement riche sur la conception du monde kanak à travers les langues qui l'exprime. Ce n'est pas l'objet de notre recherche.

discipline scolaire donnée est toujours un technolecte qui, s'il puise en partie son vocabulaire dans la langue quotidienne, n'en demeure pas moins une variante très spécialisée. Baruk (1993) aborde cette question pour la langue d'enseignement des mathématiques, langue seconde par rapport à la langue française :

« la nécessité est absolue de se demander ce qui a été *entendu* dans ce qui a été *vu* : c'est-à-dire de considérer que les mathématiques *s'écrivent*, et donc *se lisent*, *se disent* et *s'entendent* à partir d'une « langue » bien plus complexe encore qu'une langue naturelle, dans la mesure même où, précisément, elle est seconde par rapport à celle-ci, et utilise, ou réutilise ses mots, ses lettres, dans le même sens, ou à contre-sens, ou dans un sens inédit, nouveau, mais qui pose donc, constitutivement le « problème » de la coexistence de toutes les significations. Comme une langue seconde ne peut être entendue qu'à partir de la langue maternelle, c'est celle-ci qui décide de ce qui est entendu : en tout cas, dans toute tentative d'*apprentissage* d'un savoir. » (p. 41)

Baruk pose ainsi la problématique qu'en situation classique, la langue des mathématiques est seconde par rapport à la langue maternelle.

En situation d'interculturalité, cette langue spécifique des mathématiques intervient en langue quatrième, voire cinquième, après la langue française de l'école qui n'est pas le parler français de la maison qui n'est pas non plus la langue d'origine des enfants. Pour des apprentissages scolaires basés presque exclusivement sur un langage spécifique, l'enfant océanien ne peut que très difficilement atteindre les objectifs fixés par un enseignement qui privilégie le savoir.

En situation de formation avec les étudiants ou les enseignants, nous utilisons ce dessin de Barberousse¹⁶³ (Figure 3 A) très représentatif de la situation diglossique.

Nous l'avons détourné (Figure 3 B) pour la question de la langue des mathématiques en situation interculturelle. Comment, en effet, un élève et un enseignant peuvent-ils s'accorder sur une définition donnée dans la langue de l'enseignant, sans prendre en compte celle de l'apprenant ? D'autant qu'en mathématiques, pour cet exemple¹⁶⁴, il convient aussi de prendre garde à ne pas faire la confusion largement entretenue par la langue française du langage courant entre chiffre et nombre.

¹⁶³ <http://www.charmeux.fr/blog/index.php?2010/08/31/152-pour-ouvrir-l-annee-si-on-parlait-un-peu-des-competences-necessaires-pour-enseigner>.

¹⁶⁴ Ce critère de divisibilité par 7 est peu connu et peu utilisé en classe. Pourtant, il participe à lever les ambiguïtés entre ces deux concepts essentiels pour la formation du nombre. Le texte de la figure 3 B est celui du critère de divisibilité par 7 dit par l'enseignant tel qu'il le trouve dans les manuels. Pour respecter la rigueur qui fait la distinction entre « nombre » et « chiffre », on devrait remplacer le texte « le double du chiffre des unités » par le texte « le double du nombre représenté par le chiffre des unités ».



Figure 3. La langue d'enseignement et des mathématiques en situation diglossique.

Le mot savant, mathématique, détaché du milieu naturel et culturel de l'enfant, est et reste un mot statique, figé, dénué de sens réel pour l'enfant. L'acquisition qui est faite de ce mot et non pas du concept, ne l'est que par la mémoire immédiate. La pensée ne l'intègre pas. En pratique, si l'enfant ne trouve pas de situations non scolaires pour s'interroger sur ce mot et lui donner du sens, alors ce mot disparaît de sa mémoire, le mot devient très vite évanescent et le concept ne peut pas se développer. Cela d'autant plus rapidement que rien dans son environnement ne lui permettra de faire un lien aussi simple soit-il avec ce mot. D'autant plus rapidement, du reste, que ce mot savant n'appartiendra pas à sa langue première¹⁶⁵, que l'environnement ne pourra pas être questionné dans son référent culturel.

3.4. La polysémie et la langue des mathématiques.

Les mathématiques utilisent un langage qui leur est propre et manipulent des symboles. Toutefois, pour dire les termes mathématiques, il faut utiliser des mots de la langue, du lecteur ou de la lectrice, en l'occurrence le français. Certains mots ont été forgés par la langue pour exprimer des spécificités que la langue ordinaire ne pouvait pas dire. Certains termes du métalangage mathématique français sont construits en prenant appui sur les parties du corps

¹⁶⁵ Ceci nécessite un important travail des langues sur elles-mêmes pour produire ces mots qui n'existent pas encore, comme l'ont fait d'autres cultures comme en Tanzanie par exemple.

humain, à l'instar de nombreuses cultures non européennes qui utilisent le même type de représentation. Ainsi en est-il du triangle « isocèle » qui s'est construit à partir de la racine grecque qui le constitue : *isos* : égal et *skelos* jambe. Il a fallu dire différemment le triangle ayant ses trois côtés égaux. Alors la racine latine de la langue française a été mobilisée. Ainsi, le terme qui désigne ce triangle vient du latin *aequus* : égal et *latus* : côté, ce qui donne le triangle équilatéral.

La plupart des mots mathématiques sont ceux du langage courant¹⁶⁶. Cela entraîne des difficultés de compréhension pour l'élève non francophone ayant appris la plus grande partie du français normé à l'école dans le mesure où ces variations ne sont pas explicitées mais imposée dans la langue de solarisation.

Contrairement à l'idée reçue, la polysémie de la langue mathématique, tout comme la polysémie de la langue française, est à prendre en forte considération en situation multiculturelle. Ce qui apparaît clairement pour l'enseignant en mathématiques ne l'est pas forcément, au même niveau, pour l'élève qui ne possède pas totalement la langue d'enseignement. Dans la mesure où la résolution de problème est privilégiée pour l'enseignement des mathématiques, la lecture-compréhension de l'énoncé en constitue une étape importante pour que l'enfant puisse se construire une représentation mentale correcte de la situation proposée.

La compréhension de l'écrit est essentielle. R.W. Morris écrivait, déjà en 1978, dans un article, « *le rôle de la langue dans l'étude des mathématiques* » pour la revue « *Perspectives* » de l'Unesco que

¹⁶⁶ Ce problème de distance entre la langue courante et le métalangage disciplinaire n'est pas spécifique aux mathématiques ou aux sciences, il se pose dans toutes les disciplines. Il s'agit de métalangue ou de technolectes. Il n'est pas question pour nous de vouloir transformer l'usage courant des termes ou de contrôler le foisonnement des usages pour qu'ils correspondent à l'acceptation des technolectes mais de développer la conscience linguistique des élèves - à partir de celle des enseignants - sur l'existence de ces technolectes dans lesquels les signifiants, qu'ils rencontrent par ailleurs dans le langage courant, sont rattachés à des signifiés particuliers. Théoriquement, un milieu plurilingue est particulièrement favorable à cette prise de conscience : qui, plus qu'un enfant bilingue, sait qu'il y a des langues différentes dans le monde et qu'il y a de la variation. Alors, il est facile de lui expliquer que dans une même langue, il y a aussi des variantes ; le technolecte est une variante de la langue, au même titre que la langue courante. Tel mot qui a tel sens (valeur en extension liée aux occurrences énonciatives) dans l'usage courant, prend, dans la situation particulière de l'usage du technolecte tel autre sens aux contours plus nets (définition en intension).

« Pour réussir des opérations d'arithmétique, il suffit d'être bon en calcul, c'est-à-dire de connaître ses tables ainsi que les quatre opérations¹⁶⁷. Pour résoudre un problème, il faut surtout en saisir la nature, donc savoir lire et comprendre un énoncé écrit¹⁶⁸. » (Morris 1978, p. 81)

Nous ne prendrons ici que quelques exemples simples et fondamentaux en primaire pour illustrer notre propos :

- Le « *sommet* » du triangle n'est pas obligatoirement en haut¹⁶⁹ et la nécessité de nommer celui dont on parle est importante. Dans le langage courant on parlera plus souvent du sommet de la colline et le geste de la tête pour en accompagner la désignation sera effectivement du bas vers le haut.
- La « *droite* » qui est définie à l'école comme un ensemble infini de points alignés, est le plus couramment l'opposée de la gauche, « *main droite/main gauche* » mais aussi avec d'autres variations possibles, notamment, en politique et les représentations induites.
- « *Arrondir* » permettant mathématiquement d'ajuster le dernier chiffre significatif d'un nombre pour une précision déterminée, est plus communément utilisé pour donner une forme ronde, comme on peut aussi au sens figuré (et la polysémie de la langue française en augmente encore l'incompréhension) « *arrondir les angles* » pour calmer des situations difficiles, ou « *arrondir les fins de mois* » dans le sens d'augmentation de revenus.
- La « *hauteur* » qui est la distance d'un sommet à sa base, quel que soit la base, développe, dans la vie courante, la verticalité. Si bien que la construction de la hauteur d'un triangle, reprend systématiquement cette idée et induit de nombreuses erreurs.
- La « *moitié de* » qui se dit aussi « *demi* » prend une signification différente entre « *une demi-douzaine d'huitres* » et « *Paul est mon demi-frère* ». Paul n'est pas la moitié de mon frère.

La lecture pose aussi de nombreux problèmes, en particulier, avec les écritures algébriques. Ainsi, l'écriture $n < 2$, se lira « *n strictement plus petit que deux* », dans le sens habituel de la

¹⁶⁷ Si l'on ne considère que l'aspect de la technicité opératoire. En situation interculturelle compter dans une numération dont on ne maîtrise pas le sens des mots-nombres est tout aussi problématique. Nous y reviendrons par la suite.

¹⁶⁸ Nous soulignons.

¹⁶⁹ Même si la construction stéréotypée du triangle le représente avec « *un sommet en haut* ».

lecture d'un texte en français de la gauche vers la droite¹⁷⁰. On lira de différentes façons l'écriture utilisée pour les comparaisons, comme $3 < n < 5$:

- De façon courante, en partant de n , « *n est strictement plus grand que trois et strictement plus petit que cinq* »

ou encore

- « *n est encadré par trois et par cinq* »,
- « *n est compris entre trois et cinq* »,

Mais la lecture linéaire « *trois strictement plus petit que n strictement plus petit que cinq* » est rare. Pourtant, il s'agit du sens ordinaire de la lecture d'un texte écrit en français mais qui se lit différemment en mathématiques.

Dans un registre beaucoup plus élevé des mathématiques, que penser du texte de C. Oddou (1978) repris par Daniel Justen¹⁷¹ à D. Nordon (1981) interprétant un résultat en précisant :

« Ce théorème exprime qu'une répartition de profit dans le cadre d'une structure syndicale sous monopole ne peut favoriser tous les syndicats qui la compose (sic). Le surplus de paiement par rapport à un système de prix que peuvent obtenir certains syndicats ne peut se faire qu'au détriment des autres. »

Pourtant,

« il s'agit d'un énoncé mathématique à contenu scientifique précis. Tous les termes utilisés ont fait l'objet d'une définition préalable. Ainsi, par exemple, une structure syndicale est un ensemble particulier d'événements d'un espace de probabilité. [...] Le lecteur non mathématicien en retire une compréhension courante, parasite dont le sens apparent est distinct du contenu scientifique. » (*Id.*)

Que dire aussi de la théorie des objets mathématiques de Jacques Tits que sont des « *immeubles, appartements, murs...* »,

« Les immeubles ont été inventés par Jacques Tits au début des années 1950, mais la terminologie immobilière n'apparut qu'un peu plus tard sous l'impulsion de Nicolas Bourbaki. Le but était de comprendre les groupes de Lie semi-simples exceptionnels en les faisant opérer sur des objets géométriques, puis de construire des objets analogues (finis) dont les groupes d'automorphismes seraient les analogues sur les corps finis des groupes de Lie exceptionnels. » (Brousseau)¹⁷²

La culture influence aussi le discours mathématique, quoiqu'on en dise. En effet, le « *théorème des gendarmes* » en français exprime le fait que lorsque deux fonctions encadrent

¹⁷⁰ Et l'on retrouve implicitement une variation du sens de droite qui devient une orientation.

¹⁷¹ <http://www.he-ferrer.eu/wp-content/uploads/2012/02/p203.pdf>

¹⁷² <http://www.iecn.u-nancy.fr/~rousseau/Textes/%2803e%29Immeubles-mathematique%20%28sans%20figure%29%20%28copyright%20Encyclopaedia%20Universalis%29.pdf>

une même troisième, celle-ci tend vers la même limite que les deux précédentes. Ce même théorème s'appelle « *théorème du sandwich* » pour les Italiens¹⁷³.

3.5. *L'implicite de la langue des mathématiques.*

Comme nous venons de le montrer avec quelques concepts mathématiques, l'implicite de la langue des mathématiques nécessite une forte compréhension de la langue de cet enseignement. En situation scolaire, l'enfant pourra réciter la définition correspondante au mot pendant le temps pédagogique qui environne l'apprentissage du mot, mais il ne l'intégrera pas et, à terme, il l'oubliera. La phase essentielle « *intrapsychologique* »¹⁷⁴ de Vygotski (Rivière 1990), composante essentielle de la loi de la double formation que Vygotski définissait comme :

« Dans le développement culturel de l'enfant, toute fonction apparaît deux fois : dans un premier temps, au niveau social, et dans un deuxième temps au niveau individuel ; dans un premier temps entre personnes (*interpsychologique*), et dans un deuxième temps à l'*intérieur* de l'enfant lui-même (*intrapsychologique*). Ceci peut s'appliquer à l'attention volontaire, à la mémoire logique et à la formation des concepts. Toutes les fonctions supérieures trouvent leur origine dans les relations entre les êtres humains. » (pp. 71-72)

ne peut pas être mobilisée par l'enfant. L'enfant ne possède pas les moyens suffisants pour décoder ce message scientifique en utilisant les schémas mentaux qu'il s'est construit et ce message ne peut pas être reformulé pour être intériorisé. Cela se traduit pour les enfants qui ne possèdent pas toutes les subtilités de l'implicite de la langue mathématique, par des situations de totale incompréhension, des moments de grands silences trop souvent interprétés comme de la timidité qui serait inhérente et spécifique à la culture kanak ou océanienne.

Alors, la reproduction de cette pratique que nous résumons selon la formule « Copier-Apprendre-Réciter » dans une langue française des sciences et des mathématiques en particulier qui développe ses propres implicites, devient un élément problématique conséquent comme le développe Glaeser :

« dans un texte mathématique, la densité des mots significatifs est beaucoup plus grande et oblige le descripteur à une attention soutenue. Les élèves qui lisent correctement un texte écrit en langage

¹⁷³ Pour comprendre le nom familier du théorème, il faut assimiler les fonctions f et h à des gendarmes et g à un délinquant. Ce dernier, encadré par les deux gendarmes, est obligé de les suivre jusqu'à la gendarmerie. En Italie, on l'appelle « théorème des carabinieri », « théorème de l'affrontement », ou encore « théorème du sandwich »... http://fr.wikipedia.org/wiki/Th%C3%A9or%C3%A8me_des_gendarmes

¹⁷⁴ Nous aurons à revenir sur cette loi fondamentale dans notre développement ultérieur.

ordinaire, ne sont pas pour autant entraînés à la lecture d'écrits plus concentrés. » (Blochs & Régnier 1999, p. 80)

Ceci se superpose au behaviorisme qui a « saucissonné » le savoir en élément simple par la transposition didactique. Cette transposition didactique qui privilégie le « comment faire » montre que l'apprenant n'existe pratiquement pas pendant ce temps essentiel de la préparation du « cours ».

Nous proposons ainsi, dans notre test anonyme, la question suivante

« Tracer deux angles aigus adjacents non complémentaires. »

Le plus souvent l'item n'obtient pas de réponse¹⁷⁵. Déjà pour un francophone averti cela pose quelques problèmes dans l'association des concepts mobilisés pour en donner un sens global. Le fond de la réflexion consiste à se demander ce qui se passe dans l'esprit de quelqu'un, qui n'étant pas francophone averti, se trouve devant une telle quantité d'informations dont l'ensemble est très difficile à appréhender. Pourtant, l'ensemble du vocabulaire associé relève de la classe de 5^{ème}. Comment, alors, un enfant dont la langue maternelle n'est pas la langue française et dont il ne possède pas toutes les subtilités, et tout l'implicite de la langue française des mathématiques peut-il construire mentalement l'objet dont il s'agit ? Cette formulation avec des mots du sens ordinaire, mais agencés de manière mathématique ne construit pas de sens pour celui qui ne possède pas les moyens linguistiques et mathématiques implicites nécessaires.

Il convient de se demander comment un enfant dont la langue première n'est pas la langue française, peut-il lire l'implicite d'un contenu écrit alors même qu'il ne possède pas la langue de celui qui a écrit le texte. L'implicite, et l'implicite mathématique en particulier ne s'invente pas, il se construit au fur et à mesure à partir de ce qui est explicite et qui fait sens pour celui qui lit. Dans la pratique la distance est si grande que l'enfant préfère abandonner la tâche avec l'une des formules caractéristiques et un tant soit peu « libératrice » : « *je n'y comprends rien* ».

4. L'IMPORTATION DES SITUATIONS DIDACTIQUES INSTITUÉES

Notre propos n'est pas ici d'entrer dans une analyse exhaustive des situations didactiques, ce n'est pas l'objet de notre recherche, mais de montrer que le transfert annuel des nombreux enseignants de mathématiques venant de Métropole, au sens large du terme, en Nouvelle-

¹⁷⁵ Cf. *infra* p. 223

Calédonie n'est pas uniquement celui des sujets, mais, des enseignants qui, dès lors qu'ils sont en classe, sont porteurs de tout le bagage institué qui les accompagne. Nombreux sont ceux qui, se retrouvant nommés dans des établissements de « brousse », particulièrement, mais aussi de la périphérie de Nouméa, ne comprennent pas ce qui leur arrive et n'aspirent qu'à une seule chose, d'être rapidement nommés à Nouméa, *intramuros*, la capitale. Ils ont tendance à s'enfermer encore plus dans leur discipline comme pour se protéger de cette incompréhension. Incompréhension qui résulte, le plus souvent, du fait que ni pendant leur formation, ni lors de tout leur passé de « profs de maths » la question interculturelle dans l'enseignement des mathématiques n'a jamais été abordée. Le postulat est établi : les mathématiques sont universelles alors l'enseignement des mathématiques est universel. Cela permet un certain confort intellectuel, mais développe de très nombreuses désillusions dans des situations non prévues.

Qu'en est-il alors de la question de la didactique et de la didactique des mathématiques en particulier ?

Pour le transfert de compétence de l'enseignement secondaire en 2012, l'État français conserve le contrôle total des programmes d'enseignement, le contrôle total de la pédagogie. Le pays prendra en charge les constructions des collèges - qui existent déjà par le truchement des provinces - et des lycées et la rémunération des enseignants, avec les conventions financières *ad hoc* avec l'État.

La multiplicité des changements de programmes est récurrente et cause de bien de découragements de la part des enseignants. D'autant que les changements de programmes n'ont jamais changé quoique ce soit quant à la pratique pédagogique des enseignants - et surtout à la représentation qu'ils se font de celle-ci - et bien évidemment rien non plus quant aux résultats attendus. Comme nous l'avons montré précédemment, avec les résultats des évaluations à l'entrée en sixième de 1998 à 2008, la Nouvelle-Calédonie a vécu deux changements de programmes pour l'enseignement primaire pendant cette période. La «régularité» des courbes autour de la moyenne des acquisitions montrent que l'impact de ces changements est quasiment nul. Ce ne sont pas les changements de programmes qui changent la didactique des mathématiques et la dévolution didactique et cela ne change pas les résultats. Il s'agit, pour nous, bien plus de la nécessité d'une réflexion interne, profonde, et d'une vision de la didactique qui s'appuie sur le milieu de développement de l'enfant concerné.

La suite du « *grand débat sur l'école calédonienne de 2010* » s'est traduit en pratique par un nouveau changement des programmes du primaire qui se calque sur celui de la France métropolitaine (on adopte mais on n'adapte pas ou peu) parce que les programmes en vigueur dans l'enseignement primaire, sont en décalage par rapport à ceux de l'enseignement secondaire modifiés à la rentrée 2009, suite à la réforme de 2008 en France. Ces nouveaux programmes intègrent le socle commun des compétences.

Le paradoxe est intéressant : pour développer une « école calédonienne » on adapte les programmes de l'enseignement primaire relevant de la compétence du pays sur ceux du secondaire de compétence de l'État dans le second degré et pour ce faire, on adopte les programmes en vigueur en France métropolitaine. Désormais, l'ensemble de l'école calédonienne - primaire et secondaire - est dévolue à la compétence du pays, sauf, l'essentiel, le contrôle pédagogique et le contenu des programmes. Les nouveaux programmes enlèvent à l'école calédonienne sa « spécificité », si tant est qu'il y en avait une, en mathématiques notamment, d'être justement « calédonienne ». Malgré le transfert de compétences au pays, les programmes et le contrôle pédagogique relèvent de la compétence de l'État. Ceci est pour le moins paradoxal pour un pays allant vers une certaine décolonisation.

Lors du Grand Débat sur l'école calédonienne l'Union Générale des Parents d'Élèves apportait sa contribution en développant à l'appui du rapport de l'institut Montaigne d'avril 2010¹⁷⁶ :

« L'UGPE ne voit pas l'intérêt de se mesurer à l'aune du système scolaire français qui reconnaît, en interne, être lui-même en échec. Ce sont des chercheurs en sciences de l'Éducation français qui dans un rapport d'Avril 2010 (institut Montaigne « Vaincre l'échec à l'école primaire ») déclarent (page 20) que « la France est très loin de ses objectifs ambitieux :

L'École de la République est organisée en fonction des besoins des adultes, pas ceux des enfants.

Elle renforce l'inégalité des chances,

Les maîtres y sont laissés à eux-mêmes,

Le système dans son ensemble souffre d'une carence de pilotage.

Et plus loin de conclure que depuis 20 ans l'Éducation Nationale française n'est pas vraiment parvenue à mettre en place ni l'organisation en cycle et depuis 5 ans ni le fameux socle commun de compétences et de connaissances (page 29). L'UGPE pose la question : pourquoi un pays comme la France ne parvient pas à atteindre les objectifs qu'il se fixe, nous entêtons-nous à suivre son exemple, et ses multiples échecs ? »

¹⁷⁶ http://www.institutmontaigne.org/medias/documents/rapport_echec_scolaire.pdf

Après les « événements » de 1984 - 1988, et la création des Écoles Populaires Kanak, tous les enfants ont rejoint l'école « coloniale ». Alors, à notre analyse, il y a lieu d'agir dans cette école pour que l'enseignant apprenne à comprendre les enfants qui y sont, pour que sa pratique pédagogique, depuis l'acte de transposition didactique jusqu'à la dévolution en classe s'appuie sur leur mode pensée. La question de la didactique et de la didactique des mathématiques prend une dimension particulière sous l'égide interculturelle. Une règle, d'importance mais peu intégrée par les enseignants, consiste à comprendre et à mettre en œuvre le fait qu'un enseignant est maître de sa pratique pédagogique dans sa classe à la condition expresse d'atteindre les objectifs fixés par les programmes. La crainte de l'inspection, toujours perceptible, développée chez beaucoup d'enseignants, implique une attitude stéréotypée qui reproduit une pratique pédagogique importée.

4.1. Incidences de la posture instituée en mathématique.

Nous précisons qu'il ne s'agit pas de faire un quelconque procès de qui que ce soit. Nous analysons les faits en rapport avec notre sujet : l'enseignement scientifique et mathématique en particulier.

Le premier exemple consiste à analyser les éléments en rapport avec les mathématiques, développés par un enseignant¹⁷⁷. Le 09 novembre 2010, le quotidien de la Nouvelle-Calédonie titrait et développait :

« Un prof de maths au piquet

En avril, un professeur du collège de Lifou a été suspendu, après six semaines de cours. « Mauvaise adaptation », dit l'institution. Pour l'enseignant, l'État a cédé aux parents qui trouvaient les notes trop basses. Le problème a été posé au tribunal administratif, jeudi dernier. » (LNC 09 novembre 2010)¹⁷⁸

Nous sommes en classe de 4^{ème} dans un GOD de Lifou (Îles Loyauté). Le cours traite du théorème de Pythagore. À un moment du cours, un élève effectue au tableau le calcul : $8,5^2$. Le rapport ne montre pas quelle est la méthode utilisée¹⁷⁹, pourtant l'élève trouve le bon résultat, ce qui importe. Le rapport montre le calcul :

« repris par le professeur :

¹⁷⁷ <http://profaupiquet.unblog.fr/>

¹⁷⁸ <http://www.lnc.nc/article/justice/un-prof-de-maths-au-piquet>

¹⁷⁹ Nous sommes en 4^{ème}, on peut penser que l'élève pose et effectue la multiplication $8,5 \times 8,5$

$$8,5^2 = 8,5 \times 8,5 = 8,5 \times (8+0,5) = 8,5 \times 8 + 8,5 \times 0,5 = (8+0,5) \times 8 + 8,5 \times 0,5 = 8 \times 8 + 0,5 \times 8 + 8,5 \times 0,5 = 64 + 4 + 4,25 = 72,25^{180}$$

Différents rappels sont effectués : distributivité de la multiplication, multiplication par 0,5... »

La situation nous éclaire sur la posture instituée. En effet, bien que l'élève soit arrivé au bon résultat, le professeur développe une technique de calcul, certainement intéressante du point de vue des propriétés mathématiques utilisées mais il est, dans la classe, le seul à l'effectuer et à la comprendre. La complexité de la procédure est telle que peu d'élèves ont pu la suivre et suivre le professeur. L'aspect technique prime sur la compréhension, en l'occurrence la multiplication d'un nombre par lui-même et les élèves en retiendront que les mathématiques sont une suite, longue et complexe, de calculs. Ceci participera au renforcement de la représentation « *classique* » des mathématiques.

L'important dans cette situation est la posture de l'enseignant qui doit rester maître du savoir. Même si l'élève arrive au bon résultat, l'enseignant doit garder le pouvoir.

4.2. *Incidences de la posture instituée en biologie*

Le second exemple provient de l'une de nos propres observations de classes alors que nous étions animateur pédagogique. Il s'est écoulé, entre les deux activités décrites, un laps de temps qui montre que cette situation est reproduite en quasi continuité.

Nous avons pu observer la séance suivante qui se déroule dans une classe de « sixième adaptée », accueillant dix enfants, de 13 à 15 ans, en grande difficulté scolaire, dont la moitié ne sait pratiquement ni lire ni écrire en français. L'objectif étant de les préparer à intégrer l'ALP¹⁸¹ de la région.

Au début d'un cours de biologie, les enfants exhibent quatre énormes sauterelles de cocotiers (3 mâles et une femelle, selon leur dire) qu'ils viennent de capturer non loin du collège. L'enseignant soucieux que les sauterelles ne meurent pas, les met dans un récipient en plastique avec une aération.

Il demande ensuite aux élèves de venir au tableau pour dessiner ce qu'ils avaient à faire pour ce jour. Deux élèves y vont en traînant la jambe et dessinent, l'un une magnifique baleine, l'autre un chien, non moins joliment représenté. Toutefois ceux qui étaient restés à leur place semblaient beaucoup plus intéressés par les sauterelles que par ce qui se passait au tableau.

¹⁸⁰ Nous notons l'usage courant, et abusif à notre avis, de ces suites d'égalités en ligne que l'on ne justifie jamais et qui ne s'applique plus dès lors que l'on est amené à résoudre une équation : $A = B$ où A et B sont des expressions algébriques. Dans ce cas, l'enseignant impose le passage à la ligne pour la suite du calcul.

¹⁸¹ Annexe de Lycées Professionnels.

On commence à sentir l'agitation monter. Finalement, après quelques discussions ponctuelles avec certains d'entre eux, l'enseignant leur demande de les dessiner. Ce que les enfants s'empressent de faire. L'enseignant leur demande alors de venir faire ce dessin au tableau. Les enfants s'exécutent avec un plaisir manifeste. Pendant cette représentation, il leur demande où ils les ont trouvées, de quoi elles se nourrissent, leur couleur, et d'autres choses sur ces sauterelles de cocotier, au demeurant particulières par la taille et dont lui-même ne connaissait rien. Les enfants répondent spontanément à ces questions, et une discussion commence à s'installer.

Ensuite, il leur demande de prendre leur cahier, une nouvelle page, et de noter en rouge au milieu de la page : « La sauterelle de cocotier ».

Il leur demande alors d'écrire ce qu'il note au tableau, un résumé de la discussion :

« Les sauterelles mangent des feuilles de cocotiers et des jeunes cocos. Les sauterelles ont été trouvées près du collège. Il y a trois mâles et une femelle. On les distingue par leur couleur : les mâles sont verts et les femelles sont marron. Les femelles ont une tête plus petite que les mâles. Leur corps possède six pattes et quatre ailes. »

Les élèves, qui avaient commencé à s'agiter en sortant leur cahier, ont surenchéri, à ce moment de plus en plus fortement, si bien que l'enseignant n'a pas pu continuer à écrire au tableau tellement il y avait de bruit dans le laboratoire. Il semblait dépassé par les événements. Les élèves avaient pris le pouvoir, mais négativement, du fait qu'il fallait écrire.

Pendant cette période de flottement entre ce qu'il convenait de faire ou de ne pas faire, j'avais commencé à dessiner l'une des sauterelles qui étaient devant moi (Figure 4). Les enfants se déplaçaient tranquillement dans la classe et passaient à côté de moi, intrigués, me regardant faire. L'un s'est aventuré :

« Monsieur, t'es un savant ? ».

Après ma réponse négative, il me demande pourquoi je fais le dessin. Je lui demande

« d'écouter ce que dit le professeur »,

Il hausse les épaules. Je lui demande,

« Quelle langue tu parles à la maison ? »

« *Iaai* »

me dit-il. Je lui demande alors s'il sait comment on appelle cet animal dans sa langue.

« *Wâhamön* »,

opportunité pédagogique qui devait permettre de partir des enfants et de leurs connaissances empiriques, mais certaines¹⁸³ et dans les deux langues locales, sur ces sauterelles, pour y faire référence et après une activité orale, les amener à légender un dessin selon les normes requises par la biologie (développement des savoir-faire scientifiques en y associant les langues kanak). Ainsi, dans l'immédiat de l'action, la légende des parties de l'insecte pouvait être inscrite dans la langue première des enfants. Il y avait un excellent support, qui partait des enfants, pour travailler sur le régime alimentaire, la reproduction, etc. Un vivarium installé dans le laboratoire aurait permis un apprentissage de l'observation scientifique du réel, connu des enfants dans sa globalité. L'introduction des instruments spécifiques comme la loupe ou le microscope aurait permis de développer cette curiosité dont ils faisaient preuve au début, tout en construisant une démarche scientifique. Développer l'appétence pour l'efficience. Éveiller la curiosité.

L'exemple interroge, lui aussi, cette posture instituée qui emprisonne des enseignants, fussent-ils chevronnés, dans leur préparation de cours et dans sa dévolution. Cela conforte l'analyse du tiers-exclus du triangle didactique : l'apprenant.

5. OÙ (EN) EST LA GÉOMÉTRIE ?

L'enseignement de la géométrie, présenté comme rigoureux et rationnel, ne se restreint pas au seul enseignement des concepts de la géométrie ; il n'a pas pour seul objet l'enseignement des connaissances de la géométrie. Il ne se restreint pas à la simple mesure de la terre, comme l'indique son étymologie, au sens où l'on n'utilise ses concepts que dans le plan euclidien ramené du plan du tableau à celui de la feuille de papier. Au contraire, la géométrie renvoie à d'autres sciences qui participent, elle aussi, à sa construction. Nous ne pouvons donner ici une liste exhaustive des domaines dans lesquels la géométrie intervient, mais il en est ainsi de la géographie, de la cartographie, de la géodésie, de l'astronomie et aussi, pour une bonne part des sciences physiques. Combien de problèmes de physique trouvent-ils de solution par la géométrie ? La représentation vectorielle s'appuie sur des constructions géométriques ; la construction de la résultante de différentes forces fait appel au parallélogramme, appelé justement « parallélogramme des forces ». De même, la représentation du déplacement de la lumière, des rayons lumineux à travers des lentilles, des prismes ou des parois percées, fait appel à de solides connaissances en géométrie. On pourrait continuer ainsi à expliciter les

¹⁸³ Vraies ou fausses et la démarche scientifique pouvait valider ou invalider leurs hypothèses.

liens entre la géométrie et les domaines de la connaissance dans l'enseignement. Ainsi, Bkouche propose que

« la géométrisation dans l'enseignement implique qu'on en parle à la fois dans l'enseignement des mathématiques et dans l'enseignement des disciplines où la géométrisation apparaît pertinente. » (1991, p. 166)

C'est certainement à partir de là qu'on favoriserait le décroisement disciplinaire et qu'on pourrait s'appuyer sur ces autres disciplines pour développer l'enseignement de la géométrie.

L'apprentissage de la géométrie, dès le plus jeune âge, ne se conçoit pas uniquement sous l'angle de la construction de figures, de l'acquisition de savoir-faire pour tracer la bissectrice d'un angle par exemple, ou pour tracer un carré. La réflexion porte sur la détermination de situations scolaires d'apprentissages qui s'appuieraient sur l'observation de situations spécifiques et la manipulation en vue de produire du savoir et non plus sur la reproduction de tâches présentées par l'enseignant et que l'enfant doit apprendre. L'un des problèmes sur lequel la polémique se développe de plus en plus : donner du sens au savoir enseigné, trouverait, alors, un chemin pour des éléments significatifs de réponse. Le sens commun de ce choix pédagogique consiste à perpétuer un enseignement d'« *idéautés* » géométriques pour ensuite chercher à donner du sens à ces « fantômes mathématiques ». En revanche, partir du concret pour aller vers l'« *idéauté* » donne à l'enfant la possibilité d'extraire cette idéalité dont on parle à partir de ce qu'il connaît, à partir de ce qui fait sens pour lui. L'homme n'a pas inventé les « idéalités géométriques » pour elles-mêmes, il les a construites à partir de la réalité, parce qu'il en avait besoin dans sa quête de savoirs pour chercher à expliciter cette réalité. Platon se détache des arpenteurs égyptiens qui sont à l'origine de ce qui deviendra la mathématique. La « mesure de la terre » de l'étymologie de géométrie ne concerne pas les gardiens du temple.

La question de la formation initiale et continue des enseignants du primaire comme du secondaire s'inscrit naturellement dans ce schéma global. Nous l'avons montré, les enseignants du primaire sont majoritairement titulaires d'un baccalauréat des séries générales en répartition relativement équilibrées entre les séries ES, L et S, avec toutefois une prépondérance pour la série scientifique. Il reste que, globalement, plus de 60% de ces enseignants n'ont pas une formation scientifique confirmée. Il convient de se demander quel rapport aux mathématiques et à la géométrie en particulier entretiennent ces enseignants ou futurs enseignants ?

Comme nous l'avons montré précédemment, certains rapports de jury du concours de recrutement des professeurs des écoles (CRPE) note la faiblesse des candidats pour les exercices correspondants.

Le rapport au ministère de l'Éducation Nationale, publié sous la direction de J.P. Kahane (2002) contient des indicateurs qui pointent du doigt les acquisitions des fondamentaux, ou les manques de celles-ci, par les enseignants de l'ensemble français.

5.1. *Le rapport Kahane (2002)*

En introduisant le rapport par le constat d'un rejet des mathématiques pour une partie de la population, l'auteur pose ainsi la problématique de la relation qui ne s'établit pas entre les élèves et l'enseignement des mathématiques. Il est indéniable que

« l'utilité des mathématiques dans un grand nombre de pratiques humaines [...] est patente. » (p. 10).

L'importance des mathématiques dans le monde en progrès permanents n'est pas chose nouvelle. L'épopée mathématique a été et reste fondamentale et quotidienne dans le monde d'hier et d'aujourd'hui, pour autant, le rapport qui se construit à la discipline par l'école est largement négatif pour une grande partie de la population. Même si la plupart des contenus scolaires des mathématiques paraissent au premier abord complètement inutiles, du fait de l'enseignement volontairement abstrait et élitiste de la discipline, l'utilité des mathématiques est certaine, comme le développe Glaeser (Blochs & Régnier 1999) non sans humour :

« la civilisation mathématique [...] imprègne notre vie quotidienne, dans ses aspects les plus humbles, par accumulation de détails dérisoires et insignifiants. Prenons comme exemple, un objet particulièrement banal, un simple pot de moutarde ! La forme du récipient, son dispositif de fermeture, son emballage, ses conditions de transport et de stockage ... portent l'empreinte d'une pensée humaine. Les ingrédients y ont été dosés du point de vue gastronomique, nutritif, médical, commercial. Le choix des matières premières, de la main-d'œuvre, de l'outillage, débouchent sur une évaluation du prix de revient et sur une stratégie anticipatrice de publicité et de promotion. Tout est d'abord planifié sur le papier. Pourtant, nous ne pouvons pas déclarer à nos élèves : "Vous allez apprendre les mathématiques pendant dix ans pour comprendre ce qu'est un pot de moutarde !" » (p. 28)

Kahane reprend lui aussi cette utilité des mathématiques, notamment, en informatique, lieu commun de l'école aujourd'hui,

« le rôle des mathématiques, nous ont dit nos collègues informaticiens, se renforcent constamment dans des domaines aussi variés que le traitement d'images, l'optimisation combinatoire, la production de logiciels certifiés, la cryptographie des réseaux, le calcul formel, la conception assistée par ordinateur et l'informatique graphique. » (Kahane 2002, p. 13)

À l'évidence les champs d'utilisation des mathématiques sont multiples et variés et il devrait relever de l'enseignement de celles-ci de construire un rapport positif à ce champ de plus en plus présent dans le quotidien pour induire de plus grandes possibilités de développement pour les jeunes. Pourtant, l'analyse des rapports de jury des concours d'entrée dans l'enseignement en Nouvelle-Calédonie montre qu'un grand nombre de bacheliers n'ont pas acquis les fondamentaux dans la discipline. Ceci n'est pas spécifique à la Nouvelle-Calédonie, puisque, d'une part, comme le souligne Kahane :

« La tradition française en matière d'enseignement des mathématiques est ancienne et importante [...] Les professeurs de mathématiques reçoivent une formation *initiale de qualité* [...] On peut cependant pointer des lacunes : une trop grande proportion de professeurs d'école ont une formation scientifique insuffisante¹⁸⁴ » (p. 43),

D'autre part, l'école calédonienne est une reproduction de l'école française idéalisée.

Le rapport aborde différents points du champ des mathématiques, comme le calcul, les statistiques et probabilités et la géométrie.

Nous nous arrêtons sur ce point qui constitue l'axe majeur de notre recherche.

Les observations que nous avons effectuées dans les classes de mathématiques (Lavigne 2000) ont montré que la géométrie devient le parent le plus pauvre de l'enseignement des mathématiques. Un certain nombre de questions se posent régulièrement au sujet de l'enseignement de la géométrie à l'école, au collège ou au lycée. En particulier, on s'interroge sur la pertinence, dans une société essentiellement tournée vers le « tout économique », d'un enseignement de la géométrie ? Et si c'est le cas, pouvons-nous émettre des propositions permettant de donner à cette discipline, essentielle à la construction du raisonnement scientifique, toute la place qui lui revient ? Que faut-il enseigner en géométrie ?

Les enseignants du primaire ont une sensibilité scientifique insuffisante. D'ores et déjà, nous précisons qu'il ne s'agit pas pour nous de faire un quelconque « procès » des enseignants du primaire qui seraient coupables d'un manque de sensibilité scientifique ou de ceux du secondaire qui privilégieraient le numérique au sens le plus large du terme. La question n'est pas là ; la répartition quasi égale des séries générales du baccalauréat pour les lauréats des concours d'entrée à l'IFM-NC et à l'IUFM-NC est un gage d'une nécessaire diversification de l'approche des disciplines à l'école. Le « vouloir tout scientifique » est une erreur fondamentale de jugement et consisterait en un enfermement encore plus atomique de la

¹⁸⁴ Nous soulignons.

discipline et du rapport à celle-ci. L'élément important pour nous réside dans la formation des formateurs qui doit prendre en considération ce fait et proposer dans le cursus de formation initiale et continue, non pas uniquement des questions d'ordre disciplinaire comme c'est toujours le cas, mais surtout des questions quant à une approche innovante de la discipline prenant, notamment, en considération les élèves à qui cet enseignement s'adresse.

D'emblée, nous développons que l'enseignement de la géométrie à l'école est une nécessité pour la construction des concepts et du raisonnement. L'isolement des mathématiques et de la géométrie à l'école en ont fait des objets très souvent rejetés. La réflexion que nous menons consiste, justement à faire en sorte que l'enseignement des mathématiques et de la géométrie en particulier participe, comme toutes les autres disciplines, avec toutes les autres disciplines, à la construction des citoyens dont la société a besoin avec une éducation œuvrant pour le développement des individus et de la société.

Pour avancer dans le débat, une actualisation de l'état des lieux de ce rapport spécifique à la géométrie est nécessaire.

5.2. *Test « les mathématiques et moi » et analyse*

Pour affiner le rapport à la géométrie construit par l'école, nous avons élaboré un test anonyme, que nous faisons systématiquement passer en formation avec les enseignants, les élèves-maîtres de l'IFM-NC et de l'IUFM-NC, les étudiants de l'Université de la Nouvelle-Calédonie. Ils (Elles) sont donc tou(te)s titulaires du baccalauréat de différentes séries, majoritairement des séries générales.

Nous avons analysé des « paquets témoins » au fur et mesure. Nous avons constaté que les résultats se répétaient pratiquement à chaque fois. Nous continuons à faire passer ce test. Pour l'analyse définitive, nous avons extrait 100 tests, au hasard, parmi les 237 que nous avons recueillis à ce jour sur les quatre dernières années. Leur analyse donne une idée assez précise de ce que ces bacheliers se sont construit quant aux fondamentaux de la géométrie.

Notre test individuel et anonyme comprend huit exercices, avec divers items, ayant essentiellement trait à la géométrie, tout en y intégrant trois items relevant du rapport au nombre. Les consignes sont simples, et les contenus relèvent essentiellement de connaissances fondamentales enseignées à l'école et au collège. Il s'agit, en dix minutes, de répondre instantanément aux questions posées. La géométrie étant l'art de raisonner juste sur

des figures fausses, celles-ci peuvent être tracées à main levée en y faisant apparaître les symboles mathématiques nécessaires à la lecture et à la compréhension.

Une première partie institutionnelle permet de situer rapidement qui parle, quelle est sa sensibilité mathématique et sa situation actuelle ainsi que la série du baccalauréat obtenue et les diplômes supérieurs s'il y a lieu. Nous avons développé précédemment toute la partie relative aux diplômes et à la sensibilité mathématique.

Nous présentons le détail des résultats pour chaque item.

L'enseignement est une profession essentiellement féminine, ainsi, pour les 100 tests, on dénombre 30 hommes et 67 femmes, 3 personnes n'ont pas renseigné cette question.

	Correct	Non correct	NR	Total
Tracer une droite de 5 cm	56	44	0	100
Diviser le chiffre 134 par le chiffre 12	50	34	16	100
Le poids de Paul est de 35 Kg	27	61	12	100
Tracer le symétrique du point A	60	29	11	100

Tableau 1. Les confusions du langage.

a) Le premier « exercice » (Tableau 1) demande d'entourer C (Correct) ou NC (Non correct) selon que l'énoncé paraît correct ou non ou encore la possibilité de Non Réponse (NR).

- La majorité de ces bacheliers, soit 56%, pensent que l'expression « *tracer une droite de 5 cm* » est correcte pour 44% qui pensent, à raison, qu'elle ne l'est pas. La certitude est installée, puisqu'il n'y a aucune non-réponse.

- La seconde proposition relève de la confusion entretenue par le langage courant entre chiffre et nombre, que nous avons abordé au chapitre précédent et 50% déclarent qu'il est correct de « *diviser le chiffre 132 par le chiffre 12* ». 34% pensent le contraire, à juste titre. Il faut noter que 16% ne se prononcent pas.

- La troisième relève du même ordre d'idée, avec la confusion poids/masse dont 61% et trouve l'énoncé incorrect. Ce résultat est intéressant puisqu'une majorité assure ne pas faire cette confusion. Malgré tout, 12% ne se prononcent pas et 27% considèrent que la formulation est correcte.

- La dernière expression propose de « *tracer le symétrique du point A* » et 60% la trouvent correcte. L'implicite de la seule symétrie axiale est fortement ancré. En revanche 29% la trouvent, avec raison, incorrecte et certains écrivent effectivement « *par rapport à quoi ?* » même si le test ne le demande pas. 11% ne se prononcent pas.

On constate, ainsi, que de nombreux bacheliers n'ont pas encore construit un développement stable pour ce rapport aux expressions communes de certains fondamentaux de l'école primaire.

b) La seconde question demande de donner une définition du point géométrique. Il s'agit de savoir quelle représentation ces bacheliers se sont construite de cet objet essentiel de la géométrie.

qu'est-ce qu'un point géométrique ?	Définition avec point	Autres	NR	Total
	33	13	54	100

Tableau 2. Représentation du point géométrique.

Nous cherchons simplement à savoir, ce qu'au cours de leur scolarité ces futurs enseignants ont compris de cet objet mathématique utilisé constamment en géométrie.

Le constat est clair, 54% ne se sont pas construits une idée assez précise pour en donner une définition simple, qu'ils pourront utiliser, en classe avec les enfants afin que ceux-ci puissent eux-mêmes s'en faire une idée assez précise. Il est intéressant de noter que 33% développent la tautologie faisant intervenir le mot « *point* » dans leur définition avec, notamment, la confusion récurrente entre le concept de point et sa représentation :

« un point géométrique c'est un point que l'on nomme avec une lettre. »

13% en donnent une définition, tautologique pour certaines, mais surtout peu explicite comme :

« un point géométrique c'est les extrémités d'une droite (A.B) »

« un point géométrique c'est un point d'équilibre, le centre »

« un point géométrique est un point portant un nom d'un espace. »

Une définition purement mathématique du point géométrique est complexe. Il est souvent défini par ce qu'il n'a pas, ce qu'il n'est pas. Ainsi, selon Euclide

« un point est ce qui n'a aucune partie. »

Autrement dit, ce que l'on retrouve souvent dans les manuels scolaires, un point n'a ni longueur, ni largeur, ni épaisseur. Il n'a pas de dimensions, donc ni aire, ni volume. Ou encore :

« Le point est la plus petite unité géométrique que nous utiliserons. Nous le nommerons à l'aide d'une lettre majuscule.

Exemple : Le point P

Pour tracer un point, je fais une petite croix et j'écris la lettre juste à côté ou au-dessous. »¹⁸⁵

Et la confusion entre le concept et sa représentation s'en suit à l'évidence.

Ainsi, le langage qui s'en tient à ce discours ne permet pas de se construire une idée suffisamment précise de l'objet dont on parle. Il s'agit, par le langage de développer cette idée, en tenant compte des élèves, qui engendrera la conceptualisation. Ce langage, pour la construction des fondamentaux, doit être le plus simple et le plus précis possible. Avec des élèves de sixième après manipulations dans la cour et forces discussions¹⁸⁶, nous en sommes arrivés à la définition, que nous appelons « fonctionnelle » :

« un point est le plus petit lieu désigné de l'espace. »

Ceci nous semble être une base nécessaire, et certainement pas encore suffisante, pour entrer dans la conceptualisation de cet objet purement mathématique. Conceptualisation qui prendra corps au fur et à mesure que l'enfant avancera en âge et dans sa scolarité. Ainsi que le développe Vygotski, pour l'élever sous forme de loi générale :

« le développement des processus qui conduisent par la suite à la formation des concepts a des racines profondes dans l'enfance, mais ce n'est qu'à l'adolescence que mûrissent, prennent forme et se développent les fonctions intellectuelles qui, combinées de manière originale, constituent la base psychique du processus de formation des concepts. » (1997, pp. 204 - 205)

c) La proposition suivante demande de « *tracer un triangle ABC et ses hauteurs* ».

	Oui	Non	NR	
Stéréotype	82	14	4	100
Triangle particulier	62	34	4	100
3 hauteurs et orthocentre	31	28	41	100

Tableau 3. Triangle et stéréotypes

¹⁸⁵ <http://fr.scribd.com/doc/88219/Cahier-de-Geometrie>. Il ne s'agit ici que d'un exemple parmi de nombreux autres.

¹⁸⁶ Les questions élucidantes de Barth constituent une base essentielle pour appréhender ces situations, comme pour toutes situations scolaires. Chaque réponse d'un enfant est renvoyée, par l'enseignant, à l'ensemble-classe. L'enseignant gère la parole dans le groupe mais ne donne jamais une réponse ni une affirmation positive (oui c'est bien) ou négative (non c'est faux). La discussion s'installe très vite sur le sujet. La canalisation des réponses permet de s'avancer vers ce qui peut devenir une réponse à un moment donné du problème posé.

Nous nous proposons de mesurer certains items récurrents de l'enseignement des mathématiques, notamment, la construction stéréotypée des figures géométriques le plus souvent issues des manuels scolaires.

Le triangle stéréotypé est acutangle (Figure 5 A), dont un côté [AC] est parallèle à la largeur de la feuille¹⁸⁷ (au tableau il est horizontal) et le plus souvent avec une forte idée de triangle isocèle, comme le montre la représentation suivante (Figure 5 B).

82% des représentations obtenues sont conformes au stéréotype du tracé du triangle ABC. 14% ne sont pas dans cette configuration et pour 4% il n'y a pas de tracé de la figure.

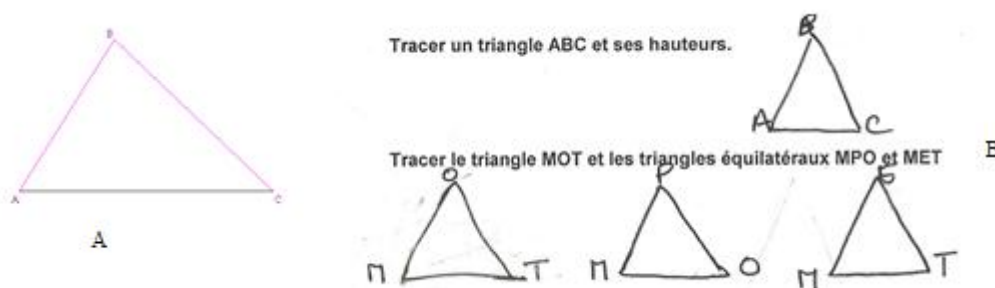


Figure 5. Le triangle scolaire stéréotypé (1) et représentations conformes au stéréotype (2).

Parmi les stéréotypes, le tracé d'un triangle particulier stéréotypé se retrouve dans 62% des représentations. Parmi ces 62 triangles particuliers, on trouve 45 triangles isocèles, 12 triangles rectangles et 5 triangles équilatéraux.

Le second item mesure la représentation construite des hauteurs d'un triangle et de leur point de concours (l'orthocentre). Les hauteurs d'un triangle jouent un rôle important par la suite, notamment, pour le calcul d'aire.

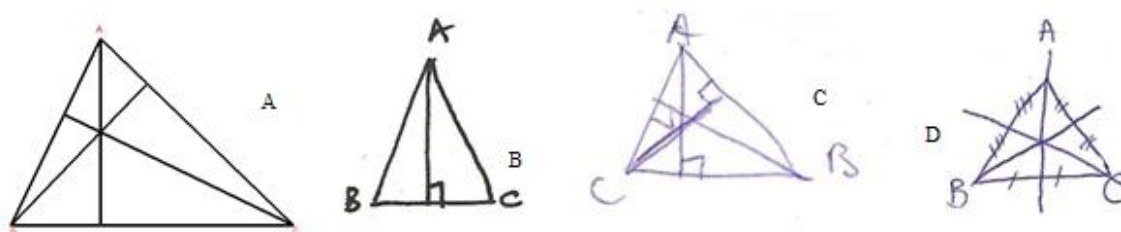


Figure 6. Triangles et hauteurs stéréotypés (A, B et C). Confusion avec les médianes (4).

La construction stéréotypée va entraîner une représentation erronée de la base du triangle qui peut être n'importe quel côté de celui-ci. La représentation du manuel (Figure 6 A) qui

¹⁸⁷ Lorsque l'on demande de tracer un triangle quelconque, personne ne le trace en commençant par placer trois points au hasard dans le plan.

considère le plus souvent le côté parallèle à la largeur du livre comme base, implique que si l'on modifie la hauteur (non plus verticale au tableau) les élèves rencontrent beaucoup de difficultés pour calculer l'aire du triangle. Même si le vocabulaire associé à ce calcul précise qu'il s'agit de la « hauteur relative à la base », le stéréotype induit une représentation mentale associée à la base livresque et conduit aux difficultés rencontrées.

On constate que 31% des représentations correspondent au tracé stéréotypé des 3 hauteurs et de l'orthocentre (Figure 6 C). 28% des autres tracés sont incomplets et 41% sont sans réponse. Parmi les 28% de tracés incomplets, 20% ne comportent qu'une seule hauteur, celle résultant du stéréotype (Figure 6 B), 3% en comportent deux. Les 5% restants relèvent des confusions élémentaires entre les différentes droites particulières du triangle, notamment, avec la médiatrice des côtés du triangle ou les médianes du triangle (Figure 6 D).

d) La commande suivante demande de « tracer le triangle MOT et les triangles équilatéraux MPO et MET ». Nous vérifions ainsi la concordance du stéréotype et la maîtrise de l'unicité du point géométrique. La nécessité des codes de lecture de la figure est un indicateur de compréhension de celle-ci :

	Oui	Non	NR	
Unicité du point géométrique	43	39	18	100

Tableau 4. Unicité du point géométrique.

Autre concept fondamental : un point désigné est unique. Le stéréotype est confirmé, et on constate que 43% des représentations sont « correctes », au détail près : très peu parmi celles-ci (2%) utilisent les signes conventionnels mathématiques comme sur la figure 7 :

Tracer le triangle MOT et les triangles équilatéraux MPO et MET

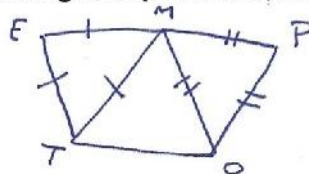
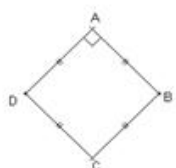


Figure 7. Représentation correcte.

Il faut noter que 39% construisent 3 triangles comme sur la figure 5 B et 18% ne répondent pas.

e) Les confusions développées par un travail purement livresque de la géométrie sont nombreuses.

Celle-ci est classique (Tableau 5), et permet de vérifier que lorsqu'un carré est présenté « *sommet en haut* », il est souvent confondu avec le losange, quasi systématiquement présenté de cette façon. Ceci est à relier avec le stéréotype de deux droites perpendiculaires repris pour les diagonales du losange.



Quelle est la nature de cette figure? Justifiez	Carré	Autres	NR	100
	59	40	1	

Tableau 5. Confusion carré/losange.

Il est intéressant de constater que 59% des réponses infirment cette hypothèse en désignant la figure comme un carré. Nous avons considéré positivement la désignation du « carré » à partir du moment où le mot était utilisé. Des réserves seraient certainement émises, lors d'un concours par exemple, avec des justificatifs tels que :

« c'est un carré ABCD car il a les 4 angles droits et dont les droites $s^1 //$ »¹⁸⁸

Toutefois, les éléments de justification font tous état d'un manque certain de logique mathématique. Le constat du Ministère de l'Éducation Nationale quant au fait que les élèves français rencontrent des difficultés à analyser scientifiquement une situation non étudiée en classe trouve une certaine confirmation. En effet, les réponses obtenues commencent par « *c'est un losange car...* » ou « *c'est un carré car...* ».

Malgré la commande de justification, qui dans un texte mathématique intervient le plus souvent après la question, la logique mathématique, hypothético-déductive développée par l'école, n'est pas prise en compte. La justification intervient après ce qui devrait être la « conclusion ». La logique impose un fonctionnement [« cause » donc « conséquence »] mais à l'école, le constat est le plus souvent du type [« conséquence » car « cause »]. En mathématique, comme pour toute forme logique de développement, la chaîne d'utilisation des conjonctions de coordination (mais, ou, et, donc, or, ni, car) ne peut se terminer que par « donc », jamais par « car ».

L'attendu pour un tel exercice consiste, conformément au modèle scolaire, dans l'utilisation du développement hypothético-déductif, en lisant tout d'abord les données pour mettre en œuvre ses connaissances afin de conclure. Ici, la lecture des codes montre que le quadrilatère

¹⁸⁸ Nous conservons la graphie du texte.

ABCD a ses quatre côtés égaux et un angle droit. Les 4 côtés égaux font de lui un losange, mais l'angle droit le transforme en carré. Une rédaction attendue pourrait être alors : « *le quadrilatère ABCD dont les 4 côtés sont égaux possède un angle droit, donc ABCD est un carré* ».

Parmi les 40 autres réponses, 20 désigne la figure comme un losange, 7 comme un quadrilatère et 10 comme un parallélogramme. Il faut noter 3 réponses particulières :

- « Figure à 4 côtés »
- « Triangle isocèle qui compte 4 côtés égaux »
- « Pentagone irrégulier car 5 côtés »

f) La question de la langue des mathématiques est d'importance. L'item suivant mesure le rapport construit aux objets mathématiques au travers de la langue utilisée en mathématiques.

Majoritairement, avec 65%, ces bacheliers ne se construisent pas de représentations et ne répondent pas à la question. 6% donnent une réponse correcte à la lecture de la consigne. Parmi les 29% d'autres réponses, on trouve des angles opposés par le sommet, deux angles aigus séparés, des quadrilatères, des angles alterne-externes ...

Tracer deux angles aigus adjacents non complémentaires	Oui	Non	NR	100
	6	29	65	

Tableau 6. La langue des mathématiques.

g) Il s'agit ici d'une part de vérifier le développement logico-mathématique par l'analyse des codes de lecture et de construire une phrase simple et explicite pour « raconter » la figure.

La géométrie permet de mettre en œuvre le concept de littératie, sur lequel nous reviendrons. Une image, y compris géométrique, contient des informations utiles à sa compréhension. En géométrie, les codes de lecture sont importants pour la description et la compréhension de la figure.

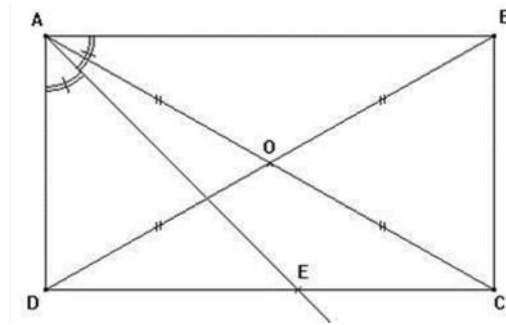


Figure 8. Décrire la figure le plus simplement possible.

Les non-réponses obtenues ne permettent pas d'en définir l'origine. En effet le facteur temps, intervenant de manière importante, a pu empêcher certain(e)s d'arriver au terme du test malgré la consigne donnée de répondre instantanément. Aucune réponse satisfaisante n'est obtenue, si bien que l'exercice semble être d'une extrême complexité pour ces bacheliers, puisqu'aucun ne peut en faire une lecture simple et en donner une réponse organisée. Nous n'en développerons que quelques-unes significatives¹⁸⁹ du manque d'analyse scientifique d'une situation, pourtant, scolaire classique :

- « Soit un rectangle ABCD. Soit O, la bissectrice de DOC et AOB. E est le milieu de [DC]. Soit \widehat{DAE} la bissectrice ? Soit \widehat{EAB} sa bissectrice adjacente non complémentaire. »
- « C'est un rectangle avec deux droite sécante en O »
- « On a des angles aigus »
- « Rectangle ABCD de centre O avec 1 angles adjacents non complémentaire à une diagonal croisant le segment [CD] en E tel que $(BAE) = (AED)$. »

Ceci confirme la non-appropriation de la logique mathématique, pourtant fortement mise en exergue par l'école dans l'enseignement des mathématiques et du manque certain de connaissances du vocabulaire spécifique de la discipline, comme cela a été remarqué par les jurys des concours d'entrée aux instituts de formation.

Les réponses commencent par « *c'est un rectangle...* ». Toutefois, comment différencier un angle de 89° ou de 91° d'un angle droit s'il n'y a pas d'indicateurs précis (marque d'angle droit) pour ce faire ? Et la figure ressemblera à un rectangle mais n'en sera pas un. Seuls les codes utilisés permettent de lever les ambiguïtés et de suivre un raisonnement précis. L'observation montre que dans le quadrilatère ABCD, les diagonales [AC] et [BD] sont égales et ont le même milieu O, ce qui est la propriété caractéristique du rectangle : ABCD est donc un rectangle. Les codes d'égalité des angles \widehat{BAE} et \widehat{EAD} indiquent que la demi-droite

¹⁸⁹ Nous conservons la graphie des réponses.

[AE) est la bissectrice de l'angle \widehat{BAD} . Alors, une description simple de la figure pourrait être la suivante : « *Le quadrilatère ABCD dont les diagonales [AC] et [BD] sont égales et ont le même milieu O est un rectangle. La bissectrice de l'angle \widehat{BAD} coupe [DC] en E.*

h) La première des opérations étudiées à l'école est l'addition. Elle apparaît comme la plus naturelle des opérations et la plus simple. Nous cherchons à déterminer ce que les bacheliers en ont intégré après *a minima* quinze années de scolarité. Quelle définition ont-ils pu se construire de ce concept fondamental ?

quelle définition donneriez-vous de l'addition ?	Ajouter	Somme	NR	100
	44	26	30	

Tableau 7. Définition de l'addition.

Les réponses sont aussi diverses que variées. Pour 44%, l'addition consiste en tout et pour tout à « *ajouter* », quelques-uns disent « *ajouter quelque chose* » ; 26% développent que l'addition est une « *somme* » et 30% n'en donnent pas de définition. Nous reviendrons sur ce concept ultérieurement dans le traitement du rapport au nombre.

Nous pouvons constater que le rapport à la géométrie et à quelques fondamentaux numériques, n'est pas construit de manière claire et positive par ces 100 bacheliers de l'école calédonienne.

Nous suivons Kahane (2002), dans l'affirmation que

« notre souci principal est que l'enseignement de la géométrie permette de former des élèves aux têtes bien faites, qui deviennent des citoyens capables de réfléchir et de comprendre et qui soient ainsi armés pour affronter les difficultés du monde qui nous entoure. » (p. 124)

Pour ce faire, il convient de mettre en place en formation initiale et continue des activités, s'adressant aux futurs enseignants et aux enseignants en poste, afin de leur permettre de prendre conscience de la dimension importante de cette discipline dans la formation du raisonnement. L'enseignement de la géométrie ne peut pas continuer d'être un isolat confiné dans la classe sans prise sur l'environnement qu'il est censé décrire. Il convient d'extraire les concepts, dont les enfants ont besoin, de leur environnement pour que la lecture de celui-ci, à travers le filtre de leur culture, fasse sens, et qu'ils puissent accéder aux concepts scientifiques abstraits. C'est ce chemin pédagogique qu'il s'agit d'emprunter : de l'observation au concept.

Comme le développe la commission dirigée par J.P. Kahane,

« la géométrie a aussi un rôle à jouer dans l'éducation esthétique des enfants, par les liens profonds qu'elle entretient avec les arts plastiques [...] La géométrie est le moyen de dégager des invariants dans l'infini des formes qui nous entourent. » (p. 97)

Encore faut-il prendre conscience de la nécessité absolue de sortir l'enseignement de la géométrie de la classe et du tableau pour aller explorer ces formes qui nous entourent. Les textes officiels développent que l'enseignement de la géométrie doit « *décrire le réel* » mais cet enseignement ne s'appuie que sur des tracés, extraits du manuel, effectués au tableau, et repris sur le cahier.

6. SYNTHÈSE

La reproduction à la lettre de la pratique pédagogique instituée en situation multiculturelle implique un décalage important entre les attentes des enseignants de mathématiques et les résultats de leurs élèves. Notre test montre que de nombreux futurs enseignants n'ont pas acquis, après un minimum de quinze années passées à l'école, les connaissances suffisantes quant aux fondamentaux en mathématiques. Ceci va dans le sens des analyses développées par J.P. Kahane et des rapports officiels. Lorsqu'ils seront en classe, ils continueront à tenter de construire un rapport aux mathématiques chez leurs élèves en s'appuyant sur le manuel. Pour leur part, les enseignants du secondaire restent « enfermés » dans leur discipline, et ne connaissent pas les enfants qui sont dans leur classe. En définitive, cet ensemble ne permet pas à la majorité des enfants océaniens de se construire un rapport positif aux mathématiques.

La langue des mathématiques étant elle-même problématique à l'école française, l'est encore plus en situation diglossique, si bien que dans tout le cursus scolaire, le manuel est le médium principal de la dévolution didactique en mathématique. Le rapport aux mathématiques se construit essentiellement à partir de ces supports papiers.

CHAPITRE 4 : APPRENDRE AVEC L'AUTRE POUR COMPRENDRE

« C'est ainsi que je parle du contexte parce que le contexte est très important au niveau des mathématiques. Dans la mentalité collective, les mathématiques sont faites hors contexte, les gens croient que ce sont des formules qu'il faut apprendre et après appliquer mais ce n'est pas le cas. La preuve, souvent il y a des enfants qui connaissent bien la formule mais qui ne peuvent pas l'appliquer. »

Kalifa Traore

<http://www.lefaso.net/spip.php?article31276>

1. POUR SORTIR DE LA BOUCLE INSTITUEE.

Nous analysons la situation scolaire en Nouvelle-Calédonie, sur la question de l'enseignement des mathématiques et en particulier de celui de la géométrie dans une perspective interculturelle, car il convient de

« s'attacher à reconnaître les différents sens qui circulent dans le champ scolaire où surgissent les phénomènes auxquels on s'intéresse. » (Vinsonneau 1997, p. 6)

Pour C. Camilleri et Cohen-Emerique (1989),

« L'interculturel se définit, non pas en termes d'objectifs ou de publics particuliers, mais comme une modalité d'analyse et d'appropriation des problèmes issus d'une situation pluraliste. » (p. 237)

Ceci constitue une base essentielle du développement du concept pour notre étude. Il s'agit d'une posture d'analyse de la situation scolaire calédonienne, intimement interculturelle.

Le rapport au savoir fait intervenir des paramètres spécifiques en interaction avec l'interculturalité. Ainsi, nous travaillons sur la mobilisation des acquis culturels et linguistiques de ces enfants, qui ont des connaissances, acquises hors de l'école, pour construire un champ instituant permettant d'interroger l'ensemble institué de la pratique pédagogique, qui s'établit par la reproduction, de la pratique « importée » s'appuyant, essentiellement, sur le manuel.

La perspective interculturelle permet de reconnaître l'Autre comme un sujet social mais aussi porteur de sa propre culture et participant, lui aussi, à la production de culture et de savoir :

« L'enseignant travaille avec des individualités singulières et non pas des représentants arbitraires de telle ou telle culture. Avant d'être « un Arabe, un Africain, un Asiatique, ..., l'élève a un nom et un prénom, formes suprêmes de l'individualisation. » (Camilleri & Cohen-Emerique 1989, p. 236)

Que nous pouvons contextualiser en Nouvelle-Calédonie ainsi : « *avant d'être un Kanak, un Wallisien, un Futunien, un Tahitien, un Indonésien, un Vietnamiens, un Ni-Vanuatu ...* », mais la suite prend une autre tournure en Nouvelle-Calédonie. Pour un Kanak, en effet, le nom et le

prénom ne sont pas un synonyme suprême d'individualisation. Le nom marque tout un ensemble de relations établies entre les clans. L'enfant porteur de son nom porte aussi celui du clan dont il est issu et des clans en lien avec lui. Cela constitue sa personne. Il ne faut pas confondre individualisme et individualisation. Le sujet kanak est fortement individualisé mais il n'est pas individualiste. La généalogie individualise nécessairement : le cadet n'est pas l'aîné. C'est le lien qui prévaut et la notion de personne n'a pas la même définition : une personne kanak n'est pas un électron libre mais un nœud relationnel

C'est en prenant en compte ces diversités culturelles et non pas en s'appuyant uniquement sur un seul modèle canonique occidental que l'on construira un ensemble dans lequel l'Autre ne se sentira pas exclu. L'Autre en Nouvelle-Calédonie en effet ne prend pas uniquement le visage d'un Kanak, versus celui d'un Européen, il peut prendre le visage de toutes les autres communautés culturelles qui ont, elles aussi, droit de citer à l'école. La reconnaissance de l'autre est alors plus importante que sa simple connaissance, la seconde rectifie une « *méconnaissance* », la première refuse la violence d'une négation. Dès lors, pour l'enseignant il convient de

« chercher à appréhender des situations-problèmes en s'appuyant sur la diversité et l'hétérogénéité plutôt que de s'imaginer une situation normée, censée représenter la moyenne et qui, en fait, n'est qu'une manifestation édulcorée, banalisée voire mystifiée de ses propres représentations stéréotypées. » (*Id.*, p. 237)

La reconnaissance de l'Autre est un vecteur essentiel quant au rapport qu'il entretient avec lui-même et avec l'autre, à travers le concept de soi et celui d'estime de soi qui constituent deux autres fils du tressage de notre cadre théorique.

Pour se faire, nous soutenons que les rapports aux mathématiques - et il s'agit de l'ethnomathématique - des diverses cultures en présence en Nouvelle-Calédonie, majoritairement océaniques, ainsi que les développements intrinsèques de ces cultures - et il s'agit des intelligences multiples - sont les concepts fondamentaux et les fils principaux de notre cadre théorique.

Notre réflexion se centre sur l'enfant océanien et non pas sur un enseignement sélectif des mathématiques. La question de l'enfant au cœur des apprentissages introduit le regard de l'anthropologie culturelle sur l'enseignement des mathématiques.

Avec Chevallard (1991) nous développons que la didactique des mathématiques, mais aussi

« les didactiques, s'inscrivent dans le champ de l'anthropologie. »

Desanti (1975) montrant que

« Les mathématiques ne sont pas du ciel [...] Les mathématiques ne sont pas de la terre » (p. 225), développait ainsi que les références platoniciennes ou aristotéliennes des mathématiques étaient problématiques. Il conviendrait de sortir de ce débat récurrent.

Pour notre part, nous développons que c'est l'homme qui construit, et continue de construire, les mathématiques. Il n'y a de mathématiques que parce que l'homme, au travers de toute sa diversité culturelle, a construit les mathématiques. Il n'y a pas une mathématique occidentale qui s'imposerait au monde, il y a des mathématiques développées par toutes les cultures humaines. Toutes les cultures humaines se sont construit un rapport particulier aux mathématiques.

Nous nous sommes souvent posé cette question : « quelle devrait être la pratique pédagogique d'un enseignant de mathématiques, enseignant en français à des enfants dont la langue première n'est pas le français ? »

Cette question peut se reformuler autrement : qu'est-ce qu'un enseignement scientifique pertinent en Nouvelle-Calédonie ? Ou encore pour être plus précis quant à notre objet de recherche et au centre de notre questionnement :

Quelle prise en compte de l'enfant océanien, porteur de sa langue, de ses sensibilités, de ses acquis culturels, de ses compétences, dans l'enseignement de mathématiques et de la géométrie en particulier ?

Nécessairement, des questions connexes apparaissent :

- Au sens très large : quel est le rôle de l'enseignement scientifique ?
- Pourquoi les enseignants de mathématiques n'utilisent que deux sens naturels : la vue et l'ouïe, dans les apprentissages fondamentaux ? Alors, se pose la question avec Hess et Savoie (1993) de savoir :

« quel statut de la pratique, de la manipulation, dans l'enseignement de la géométrie au collège ? » (p. 3)

- Ceci nous amènera à apporter des éléments de réponse à la question subséquente : peut-on utiliser la manipulation et le sens artistique des enfants océaniens pour un enseignement autre de la géométrie à l'école en Nouvelle-Calédonie ?
- Quelles activités instrumentales, en relation avec la culture, peut-on proposer à des enfants pour favoriser leur appropriation des concepts fondamentaux de la géométrie ?

Poser la question instituante : « À qui je m'adresse en classe ? » au lieu de l'instituée : « Comment faire passer telle notion ? » change la posture de l'enseignant. Cette décentration nécessaire est la posture anthropologique qui permet de prendre l'Autre en considération, non plus affublé de caractères négatifs, mais bien au contraire, pour ce qu'il est. C'est au départ bien plus positif. Cela permet de sortir de la centration sur la discipline dont l'enfant doit, seul, se construire un rapport positif, ce que ne permet pas ou si peu la forme normée implicite d'un enseignement des mathématiques destiné à la sélection des élites par une pédagogie reposant sur l'abstraction et la démarche hypothético-déductive.

Ce regard décentré sur l'Autre permet de le prendre en considération avec tout ce qu'il sait en dehors de l'école et que l'enseignant lambda ne connaît pas. Or c'est justement cela qu'appréhendent les enseignants : perdre le pouvoir en classe ou plus précisément perdre le confort d'une norme unique maîtrisée.

Il faut donc, dans cette démarche mettre en discussion deux concepts « élèves » et « enfants ». Nous avons approché cette distinction précédemment mais allons plus loin : en situation diglossique, comme c'est le cas en Nouvelle-Calédonie, le concept d'élève contient tout une représentation qui implique supériorité de la modernité sur une « tradition » pensée comme « passéiste, voire primitive... » dans laquelle vit cet enfant. L'opposition élève/enfant participe de l'opposition ethnocentrique modernité/tradition.

Cet enfant, parce qu'il est tenu de prendre une identité d'élève, d'endosser un uniforme d'élève - républicain d'une école une et indivisible – dès qu'il franchit les portes de l'école, développe nécessairement des « résistances » (Bastide 1971) conscientes ou non, mais réelles. Ainsi, ce que l'on nomme « échec des enfants océaniens » serait plutôt « réussite de la résistance » à cet enseignement qui nie leur spécificité. Le Président de la province nord, P. Néaoutine, précisait en 2001, dans un entretien pour la revue *Mwà Vée*, pour les questions économiques, que

« Ce qui est sûr, c'est que tout ce l'on fait en matière de développement moderne consiste à donner aux gens les moyens de se "translater". On leur donne les moyens de la mutation. Mais est-ce que le peuple en question a choisi de le faire ? Et s'il n'adhère pas à cette intégration, l'on va dire que c'est un échec, moi je dis que c'est de la résistance et il a le droit à la différence [...] Si politiquement, culturellement, on veut préserver le droit des gens à choisir de ne pas rentrer là-dedans, ce que l'on considère comme un échec, en fait, c'est la réussite de la résistance. » (p. 9)

Il en va de même à l'école. L'enfant kanak ne met pas de côté ce qui fait qu'il est kanak pour entrer à l'école. Il y entre en tant que sujet singulier et social, mais culturellement spécifié, et c'est cette absence de reconnaissance qui le place en posture de résistance.

La question de Jean-Marie Tjibaou :

« comment, en partant d'une redéfinition des programmes et de la finalité de l'école, déboucher sur un développement humain, intégrant l'homme et pas seulement l'homo-economicus, le salarié ? »,

prend une dimension particulière.

Dimension particulière qui remet en question la finalité déclarée de l'école : « avoir un travail, être salarié ». Cette finalité utilitariste est, du reste, bien fragile car elle correspond rarement à une réalité dans la mesure où, les enfants kanak ont peu de modèles de cette nature chez leurs aînés ; beaucoup de bacheliers kanak ne sont pas salariés et sont « *retournés à la tribu* ». C'est ce qui a motivé la mise en place de « l'Opération 400 cadres avec les accords de Matignon (1989), en tentant de (re)donner une chance à ces jeunes bacheliers de reprendre des études avec une aide pédagogique, un soutien, moral et financier, conséquent.

Dimension particulière quant à l'école elle-même et à ses contenus. Si les enfants kanak n'apprennent « peut-être » plus que « *leurs ancêtres sont des Gaulois* », il ne manque pas d'exemples pour montrer que tout l'enseignement et ses contenus sont essentiellement tournés vers la « Métropole », viennent essentiellement de la « Métropole ». L'environnement de l'enfant océanien n'est pas un élément d'appui pour le développement des connaissances et la construction d'un « rapport au savoir » et au savoir scientifique suffisamment conséquent. Nous pensons, en particulier, aux contes kanak ou océaniens, dont la valeur éducative est essentielle dans la culture, dont la pratique se maintient de plus en plus difficilement face à la présence de la télévision. Ces contes existent encore, et ils n'ont que très peu ou pas de place dans l'école. Pourtant, il y a là, matière pour prendre en compte un enseignement s'appuyant sur la langue et la culture des enfants, afin de penser non seulement un enseignement du français en langue seconde, mais aussi un enseignement qui enrichisse les cultures en présence. Nous sommes « en France », et la France ne reconnaît pas les spécificités de ses minorités, sauf qu'en Nouvelle-Calédonie, les « minorités » ne sont pas celles de l'école de France ; la minorité de la population scolaire est celle d'origine européenne par rapport à la majorité d'origine océanienne, toutes ethnies confondues. Ainsi, ce « dogme » se traduit en Nouvelle-Calédonie par une minoration de la majorité de la population scolaire.

Dimension particulière dans la mesure où le préambule de l'Accord de Nouméa, reconnaît le fait colonial, reconnaît l'existence du peuple kanak dont la « *culture* » et l'« *imaginaire* »

« s'exprimaient dans diverses formes de créations. »

Cet Accord stipule que

« l'organisation politique et sociale de la Nouvelle-Calédonie doit mieux prendre en compte l'identité kanak. »

Les provinces avaient déjà depuis 1989 une compétence conséquente en matière d'enseignement primaire, c'est-à-dire « tout », sauf « *le contrôle pédagogique* » qui restait à l'État. À partir de la loi organique de 1999, tout l'enseignement primaire est revenu à la compétence locale. L'analyse de ces dix années de provincialisation ne permet pas d'établir un bilan positif¹⁹⁰, allant dans le sens de la prise en compte de la réalité culturelle et linguistique des populations.

De petites avancées sont apparues suite aux « événements » de 1984, et à l'interpellation de l'École par la mise en place des Écoles Populaires Kanak (EPK) qui justement posaient la question identitaire et culturelle à l'école. La réponse (5 heures hebdomadaires de « culturel à l'école»), consiste, en fait, beaucoup plus en un cautère sur une jambe de bois.

Notre posture consiste à réfléchir sur cette situation scolaire interculturelle pour travailler avec les enseignants, ou futurs enseignants, à la conception de matériels didactiques permettant la prise en compte de la langue et de la culture des enfants à l'école en mathématiques. Car la question de la conception de ces outils spécifiques dans cette situation ne peut être uniquement proposée par quelqu'un qui ne possède pas les éléments culturels nécessaires à leur élaboration. Il s'agit, ici aussi, du partage nécessaire des compétences de chacun pour la résolution du problème qui nous est intrinsèquement posé à l'école calédonienne.

Pour ne pas rester dans une situation ambiguë qui peut, d'une part, consister à attendre que les « Institutions » politiques et administratives fassent « quelque chose pour que les choses changent », d'autre part à décrier l'école française coloniale¹⁹¹ qui exclut la majorité des enfants océaniens, nous travaillons dans cette école car pratiquement tous les enfants y sont. Il

¹⁹⁰ La dichotomie instituée en la matière, la responsabilité des langues et cultures pour les provinces est mise en opposition avec la responsabilité du contrôle pédagogique pour l'État. Si bien que la province nord défendait la prise en compte des langues kanak à l'école et l'État, par l'intermédiaire des IEN, opposait les textes officiels qui ne le permettaient pas.

¹⁹¹ Mais lorsque l'on a dit cela, qu'a-t-on fait dans les classes pour les enfants qui y sont ?

convient de prendre conscience que l'enseignant, dans sa classe, est maître de sa pratique pédagogique. Il peut alors mettre en place des systèmes internes qui opèrent en prenant en compte la culture des enfants. Mettre en place des systèmes internes nécessite qu'une analyse des processus d'apprentissages des enfants soit effectuée afin de pouvoir travailler efficacement et atteindre les objectifs fixés par les programmes.

L'approche ethnographique de l'école de P. Woods (1990) est intéressante pour tenter de sortir du giron classique du discours sur l'échec scolaire sans cesse ressassé, car

« l'ethnographie de l'école étudie les stratégies institutionnelles des professeurs et des élèves, les perspectives qui guident leur action, les cultures dans lesquelles s'enracinent les conduites. Elle décrit et analyse, en interaction avec les acteurs sociaux, la manière dont ils se comportent et construisent leur pratique. » (*Id.*, 4^{ème} *couv.*).

La référence à Peter Woods n'est pas anodine, il est

« l'ethnologue de l'école le plus représentatif d'un courant anglais qui propose un renouveau dans l'approche qualitative des réalités scolaires. » (*Id.*)

Cette approche nous a permis de nous inscrire dans ce renouveau nécessaire en Nouvelle-Calédonie pour introduire un autre regard sur l'enseignement, et sur celui des mathématiques tel que nous le dispensons dans cette situation « *d'école française coloniale* », expression qui dit certainement beaucoup de choses, mais qui ne fait rien pour les enfants qui y sont scolarisés.

Pour mener à bien cette tâche, j'ai choisi de travailler dans ce petit collège de Baganda, dans la province nord. J'ai continué un enseignement que j'appellerais classique, afin d'observer encore plus précisément le comportement de ces enfants dans cette situation. Cette posture de participation-observante m'a permis de faire une analyse assez précise de la situation que je reproduisais. Il a fallu, après les premiers constats, chercher à savoir si cela était cohérent avec une théorie développée. La quête des concepts théoriques s'est faite à partir de la pratique. Nous pressentions que le fait de prendre en compte les enfants pour ce qu'ils sont, c'est-à-dire des enfants kanak et océaniens était important pour l'enseignement des mathématiques. N'était-ce pas une lubie d'enseignant, une simple vue de l'esprit ?

En 1998, l'observation des élèves dans les classes de 5^{ème} amenait des éléments utiles à notre réflexion. La description de groupe-classes ayant une attitude « scolaire » et d'autres ayant

une posture « non scolaire¹⁹² » nous paraissait intéressante dans la mesure où cette observation impliquait pour l'enseignant - que je suis - un questionnement et des pratiques pédagogiques différentes.

Il s'agissait d'observer ces enfants dans ces deux contextes, de collecter des informations pertinentes pour que ces enfants puissent espérer un jour échapper à « l'orientation imposée », *in fine*, en séries S.T.T. comme le montre l'analyse des résultats au baccalauréat. Il s'agissait, aussi d'observer ma pratique dans ces situations ; peut-être que « *l'endoethnographie* » de G. Lapassade (1998, p.86), l'observation du dedans, est la dénomination plus appropriée pour définir les prémisses de ce travail.

Les résultats scolaires constituent un fait analyseur suffisamment fort pour nous indiquer qu'il y a certainement quelque chose à faire pour que ces enfants accèdent, comme les autres, aux questions scientifiques. Car les enfants

« ne sont pas des êtres humains imparfaits aussi longtemps qu'ils n'ont pas atteints l'âge adulte, mais [...] ils ont leur propre pouvoir de raisonnement et de réflexion, et une culture qui leur est propre. » (Woods 1990, p. 27)

Alors le rapport à la culture pour les apprentissages prend corps. Nous avons donc réfléchi sur la mise en place au collège d'une autre pratique pour aborder certains concepts de la géométrie (triangle, symétrie axiale, médiane, médiatrice, hauteur,...). Cette autre pratique, prend en considération la dextérité manuelle, développée par la culture océanienne, que l'on reconnaît à ces enfants, pour les orienter en sections professionnelles, associé aux qualités artistiques que l'on veut bien leur reconnaître dans d'autres contextes que celui de l'école ; force est de constater que l'on fait dans le « culturel kanak intensif » hors l'école. Ces compétences culturelles et artistiques sont intimement liées à la culture ; nous avons appelé Combinaison Culturelle Spécifique (CCS), la relation intime, culturelle, entre l'observation, la manipulation pour l'intériorisation, l'appropriation d'une tâche. On retrouve ces éléments fondamentaux dans toutes les pratiques du groupe des pairs des cadets pour reproduire ce que font les aînés. Ce « triplet culturel » qui nous paraît essentiel pour la reproduction de la tâche devrait, à notre avis, nécessairement être associé à d'autres compétences (extériorisation et transfert) pour dépasser la simple reproduction de la tâche. Nous reviendrons ci-après sur cette question.

¹⁹² Nous entendons par « non scolaire » le fait que des enfants n'étaient pas entrés dans la « norme scolaire », assis, sages, stylo à la main, prêt à recevoir le message du professeur. Ces enfants étaient « non-formatés », plus naturels et spontanés.

Les premiers résultats étaient encourageants dans la mesure où les enfants, mobilisant les acquis culturels, se trouvaient, d'une part, confortés dans ces acquis reconnus, d'autre part, envisageaient autrement leur relation aux mathématiques. Ils modifiaient, inconsciemment très certainement, leur rapport au savoir mathématique, parce qu'ils prenaient conscience d'un fait essentiel : en fait « *ils étaient capables de...* ». La valorisation des acquis culturels à l'école, tendrait à impliquer que l'un des obstacles épistémologiques quant à « la difficulté de réussir en math », dont les enfants kanak (ils sont Kanak, donc pas modernes donc pas scientifiques...) sont très fortement imprégnés, ainsi que de son corollaire « je n'y arriverai jamais » commençait à s'amenuiser.

C'est essentiellement à partir de notre pratique, que nous avons recherché des éléments théoriques qui finalement se concrétisaient dans ce cadre. La quête de ceux-ci fut un travail laborieux. Nous pressentions bien en pratique que cela fonctionnait, encore fallait-il que cela corresponde à un cadre théorique solide.

C'est en changeant de posture épistémologique, non plus centrée sur les savoirs mathématiques mais sur l'enfant, à partir du regard de l'anthropologie culturelle sur l'enseignement des mathématiques en situation interculturelle en Nouvelle-Calédonie, que les différents fils se sont entrecroisés pour tresser les liens de notre cadre théorique dont les concepts principaux sont l'ethnomathématique et les intelligences multiples et les concepts sous-jacents le rapport au savoir ainsi que le concept de soi, lié intimement à l'estime de soi. Nous pouvons en donner la représentation suivante :

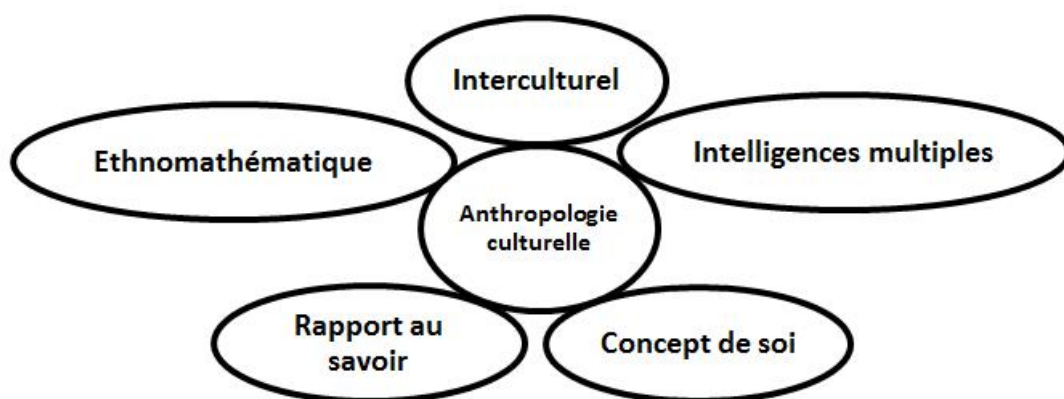


Figure 1. Cadre théorique

2. CADRE EPISTEMOLOGIQUE ET METHODOLOGIQUE

2.1. *La recherche documentaire*

Notre recherche s'appuie sur notre pratique en classe de mathématiques associée à une recherche documentaire permettant de mettre en relation ce que nous observons sur le terrain avec les données officielles qui révèlent en filigrane l'état de l'école calédonienne. Nous nous appuyons sur les données officielles qui, à leur manière, « racontent l'école ».

Les données peuvent être regroupées en quatre groupes principaux, en relation avec la problématique :

1°) Les données statistiques des Institutions de la Nouvelle-Calédonie concernant la population de la Nouvelle-Calédonie, la population scolaire, les résultats aux examens (le Vice-Rectorat, l'Institut Territorial des Services et des Études Statistiques, les provinces, l'Alliance Scolaire de l'Église Évangélique (A.S.E.E.), le Lycée Do Kamo, le Collège de Baganda...), sont en relation avec la nécessité de faire un «état des lieux » de la situation scolaire en Nouvelle-Calédonie. Des recherches précédentes à la Bibliothèque Nationale et aux Archives d'Outre-mer à Aix-en-Provence ou au Ministère de l'Outre-mer, ont permis de constituer un corpus de données historiques sur la mise en place de l'enseignement public en Nouvelle-Calédonie en 1863.

2°) Un corpus personnel spécifique élaboré en «cours de route », avec les observations en classe des enseignants scientifiques de l'A.S.E.E. Ces « cahiers d'observations » personnels ont permis l'analyse de la pratique pédagogique des enseignants en disciplines scientifiques répartis sur l'ensemble du pays, et, par l'effet miroir de ces observations de notre propre pratique en classe. Ce corpus est mis en relation avec les éléments institutionnels par une analyse de rapports d'inspection d'enseignants du primaire de la province nord. Ceci permet de situer le « fonctionnement pédagogique » dans les disciplines scientifiques.

3°) un traitement des données personnelles, ciblées sur les enfants du collège de Baganda, est axé sur la compréhension de leur comportement en classe. Notre questionnement porte, à la fois sur la géométrie, avec des tests institués ou élaborés par nous-même, que sur l'acquisition de l'addition (tests et Q.C.M.) qui devient aussi un second centre d'intérêt dans la recherche. L'idée reçue d'une arithmétique conçue comme un simple rapport aux nombres et à l'acte de compter et qui ne contiendrait pas de rapport à la culture est déjà fortement remise en cause

par d'autres chercheurs comme Rémi Brissiaud et Gérard Vergnaud, déjà en situation classique, mais aussi comme Marie-Alix Girodet en situation interculturelle.

Pour entreprendre une recherche sur une « autre pratique » de cette discipline, nous avons mis en place, en sixième et en cinquième¹⁹³, dans le cadre du parcours diversifié un atelier « Sable et Géométrie »¹⁹⁴, avec des travaux sur papier dans un premier temps, puis sur support particulier (polyphane et sable coloré). De plus, la question de la gestion du temps en classe et de ce que les élèves « pensaient » nous a amené à collecter leurs brouillons. Nous nous sommes, en effet, souvent questionné sur la nature des entretiens que tout chercheur doit obtenir de son terrain. Nous avons effectivement commencé, muni des outils de l'apprenti-chercheur : le magnétophone et le bloc-notes, à approcher les collègues, les amis, les parents, les élèves aussi. Les réponses données étaient plutôt banales, avec les mêmes constats ressassés : « *ils ne travaillent pas* », voire décevantes, avec des expressions du type de celle de Léannie¹⁹⁵. Comment peut-on effectivement demander à quelqu'un de parler de quelque chose pour laquelle il n'a que de mauvais ressenti ? La représentation stéréotypée du rapport aux mathématiques apparaît clairement. Nous avons finalement constaté que les « entretiens » les plus efficaces, à notre analyse étaient sous nos yeux : les productions des élèves eux-mêmes aussi bien au brouillon qu'au « propre »

4°) Il a fallu aussi compter sur les documents obtenus par Internet avec différents moteurs de recherche : Google, Copernic ou Zouzoute. Ainsi, des données sur l'actualité calédonienne quant aux résultats des récents examens avec l'ouverture des résultats du recensement de 2009 de l'ISEE permettent de mettre à jour des données déjà acquises et de montrer la nature de l'évolution de ces résultats. Les différents sites disponibles apportent des éléments intéressants quant aux approches éducatives dans les pays ayant vécu le même phénomène de colonisation. Des documents généraux sur l'enseignement scientifique dans d'autres pays (Afrique francophone, notamment) sont très utiles pour étayer et affiner l'analyse (Bibliothèque de l'Unesco). Nous résidons en province nord de la Nouvelle-Calédonie, éloigné des centres universitaires, des bibliothèques, des centres de recherches, dès lors, les données papiers que nous avons collectées à Bibliothèque Nationale de Paris ou aux Archives

¹⁹³ L'atelier a largement dépassé ce cadre puisque très rapidement des élèves d'autres classes du collège mais aussi de l'école venaient y participer.

¹⁹⁴ Ceci a débuté avec les enfants en classe de 6^{ème} en 1998, pour se poursuivre, régulièrement, les années suivantes avec cet atelier spécifique.

¹⁹⁵ Cf. *Infra* p. 251.

d'Aix-Provence ne pouvaient être mises à jour que par cet outil très puissant de cette modernité.

L'analyse des principales données, sous forme de tests et questionnaires, voire textuelles, est entreprise par traitement informatique avec le logiciel Excel, spécialement, pour la présentation de l'évolution de la population, de la population scolaire et des résultats scolaires ainsi que des résultats aux tests.

2.2. *Apprendre sous le regard anthropologique*

Pour entreprendre d'apprendre, (Desroches 1991, p.208) il nous apparaît aujourd'hui nécessaire d'organiser les lectures, non seulement dans le sens du but poursuivi, si tant est qu'il soit si bien défini, mais aussi en « tournant autour » de celui-ci. La didactique des mathématiques, comme de n'importe quelle discipline, ne se traite pas uniquement avec des références de didactique et de mathématiques. Dans le cadre anthropologique de notre recherche, tout ce qui a rapport à la population océanienne qui nous intéresse représente un outil pour se faire une idée sur le rapport à l'école et aux mathématiques. Cette posture nous semble bien différente et plus enrichissante. La lecture de l'école sous l'angle interculturel de l'océanité implique la mise en œuvre de concepts bien plus larges que le seul regard mathématique et disciplinaire, en prenant en compte l'enfant dans sa globalité océanienne dont il ne se débarrasse pas pour entrer à l'école et devenir un élève.

La bibliographie s'est construite de manière empirique dans un premier temps, au cours de notre chemin dans l'institution scolaire, politique, pédagogique et administrative. En entrant dans la recherche, et surtout grâce à la recherche, nous avons pris conscience qu'il nous était, paradoxalement, de plus en plus nécessaire d'ouvrir le champ de lectures à d'autres champs conceptuels pour lesquelles nous n'avions pas de sensibilité particulière, pour mieux cibler l'objet de recherche, pour mieux comprendre ce qui peut se passer dans les classes, en situations interculturelles et en mathématiques. La situation mobilise nécessairement d'autres champs indispensables que l'unique didactique des mathématiques, qui reste centrée sur les savoirs.

Cinq groupes spécifiques peuvent y être discernés:

- Les ouvrages généraux de référence qui contextualisent la recherche,
- Les ouvrages utilisés,
- Les articles, mémoires, revues et thèses,

- Les conférences de l'Agence de Développement de la Culture Kanak,
- Les textes officiels du Ministère de l'Éducation Nationale,

Nous n'entrerons pas dans le détail, toutefois pour les deux premiers groupes, on trouvera, notamment, des ouvrages pour :

1°) La Nouvelle-Calédonie, en particulier, son histoire et la mise en place de l'enseignement depuis 1863. Maurice Leenhardt (1932, 1935, 1946, 1961, 1971, 1985) a beaucoup contribué, au tout début, à la connaissance du monde kanak mais aussi à une approche des langues kanak. En même temps, les éclairages sur l'anthropologie culturelle et la culture polynésienne de l'anthropologue Bernard Rigo (2002, 2004, 2005, 2009) et Serge Tcherkézoff (2003) associés aux développements sur la culture kanak de Patrice Godin, ethnologue, spécialiste de la région de *Hyeehen* (Hienghène), associés à des linguistes comme Claire Moysse-Faurie (1983), Françoise Ozanne-Rivierre (1979, 1984), Jean-Claude Rivière (1973, 1980), Jacques Vernaudeau (2009) ont apporté de nombreux éléments sur le monde et les langues kanak d'hier et d'aujourd'hui. L'ensemble participaient à donner plus de corps à nos propres approches de la question culturelle en Nouvelle-Calédonie, thème sur lequel il reste encore beaucoup à apprendre.

Les présentations romancées sur l'école calédonienne apportent des éléments importants à notre recherche. Des auteurs calédoniens, comme Jean Mariotti, ont apporté quelques éléments de réflexion sur l'école calédonienne dans ses débuts, mais aussi des auteurs kanak d'aujourd'hui comme Déwé Görödé (1994, 1996).

Cette spécificité calédonienne s'inscrit dans un contexte plus large et un ensemble d'ouvrages relatifs à

- l'anthropologie : Roger Bastide (1998), Georges Laplantine (1993, 1996), Claude Lévi-Strauss (1962, 1985, 1990, 1993, 1994),
- la question coloniale : Frantz Fanon (1952, 1961), Albert Memmi (1982, 1985, 1993),
- l'interculturel : Martine Abdallah-Preteuille (1982, 1996, 1999), Carmel Camilleri (1996), Geneviève Vinsonneau (1997), Françoise Giust-Desprairies (1997),
- à la culture (Denys Cuche (1996), Jean-Pierre Cuq (1991), Jean-Louis Harouel (1998), Salim Abou (1981).

2°) L'école calédonienne est une reproduction de l'école française, il faut alors prendre en considération la question conceptuelle. La liste serait trop longue à développer ici, mais nous retiendrons :

- Britt-Mary Barth (1987a, 1987b), Stella Baruk (1973, 1993, 1994, 1998),
- Samuel Joshua et Jean-Jacques Dupin (1993).
- Lev S. Vygotski (1997) pour les concepts d'activité, de langage, la formation des concepts scientifiques, mais aussi Jean Piaget (1974, 1994) ; d'autre part, Jérôme Bruner (1996, 1997, 2000), pour la question culturelle dans l'école associés à l'ouvrage de René Bureau et Denyse De Saivre (1988), montrent aussi l'intime relation entre ces deux concepts - scientifique et culturel - essentiels dans l'école. Il faut aussi prendre en compte Bernard Charlot (1997, 1999, 2001) qui permet d'approfondir le rapport aux savoirs et aux rapports scientifiques en particulier. Lorsque la situation met en relation des enseignants et des enfants de langues et de cultures différentes, la dimension interculturelle complète la « *transposition didactique* », d'Yves Chevallard (1985, 1991) avec Martine Abdallah-Pretceille et Geneviève Vinsonneau. Pour aller plus loin dans la formation des concepts scientifiques les éclairages de Gérard Vergnaud (1981, 1990, 1994a, 1994b, 1994c, 1994d, 1998) sont essentiels.

- Howard Gardner (1996a, 1996b, 1996c, 1997, 1999) pour les intelligences multiples avec en appui les ouvrages de Jocelyne et Lysiane Denière (1990, 1996, 1999, 2005) pour la géométrie à l'école, ont permis de travailler plus précisément sur une autre pratique de celle-ci en classe. Nous avons commencé à travailler de manière empirique, sur papier avec des crayons de couleur, en utilisant les capacités corpo-kinesthésiques et artistiques des enfants et leur créativité. Ces ouvrages ont permis d'aller plus loin et d'ouvrir le champ des possibilités en classe, ainsi que de favoriser un engouement certain des enfants pour la réalisation de dessins de sable.

Enfin, dans notre posture de participation-observante, les éclairages de la méthode ethnographique, à travers Alain Coulon (1993a, 1993b, 1994), Rémi Hess (1988, 1989, 1997, 1998), Georges Lapassade (1998a, 1998b) et Peter Woods (1990) sont importants.

Il convient de signaler l'ensemble de revues comme les « Cahiers Pédagogiques », « Perspectives » (Unesco), « Paroles et Pratiques Sociales » (Paris 8), « Sciences Humaines » ou « Mwà Vê » (journal du Centre Culturel Jean-Marie Tjibaou).

L'approche du concept d'ethnomathématique s'est développée avec Marcia Asher (1998), Ubiratan D'Ambrosio (1998, 2001), Paulus Gerdes (1993, 1995, 1996, 1997, 2000) et Claudia Zaslavsky (1973).

Pour l'opérationnalisation du concept d'ethnomathématique en classe, il a fallu procéder par tâtonnements, rien n'existant dans ce domaine. Il a fallu observer les élèves en classe et

introduire des activités quelques fois pas très bien comprises par certains, élèves ou enseignants, au début, parce qu'ils étaient bien installés, pour les premiers, dans une attitude scolaire somme toute « *confortable* » : copier - apprendre - réciter, au mieux et que nous leur demandions de sortir de la classe avec un cahier pour noter ce qu'il y avait à observer, voire à utiliser leurs compétences corpo-kinesthésiques pour « *faire des mathématiques* » en observant, dessinant ou se déplaçant par exemple pour l'apprentissage de l'addition des nombres relatifs. À l'évidence, cela sortait de l'ordinaire d'un professeur de mathématiques qui « *fait son cours* ». Dubitatifs au début, ils ont très vite joué le jeu, et les apprentissages ont commencé à prendre corps.

3. NOTRE POSTURE : LA PARTICIPATION-OBSERVANTE

L'arrivée d'un nouveau professeur est un événement dans un petit collège du nord. Il a bien été présenté à tout le collège, mais il reste quand même ce nouveau professeur qui vient dans la classe. Les présentations d'usage ne suffisent pas, le jeu de l'observation pour tester la réaction s'est très vite installé. Or l'observé était observant. Comme observateur impliqué, nous avons pris position par rapport à la situation des élèves, et

« cela veut dire prendre parti dans leurs difficultés et leurs conflits, s'engager à leurs côtés. » (Kohn 1998, p. 65)

Notre posture est celle d'un professeur de mathématiques, dans sa classe, mais en situation interculturelle : la majorité des élèves ne sont pas de la même culture que l'enseignant. Même si le fait d'être originaire du pays depuis quelques générations, me procure un bagage culturel océanien, et me permet, certainement, une meilleure appréhension de la réalité de la classe, cela ne constitue pas non plus une panacée. D'autant plus que la langue des mathématiques utilisée en classe est censée correspondre aux canons scientifiques scolaires. La question de la compréhension du message mathématique dévolu à travers un discours scientifique dans une langue qui n'est pas la langue première des élèves devient problématique.

Nous ne sommes pas « *importé* » de l'extérieur dans le milieu, à l'instar de B. Malinowski qui observe en participant à la vie des Trobriandais, et fonde le concept d'observation-participante. Nous sommes du/dans le milieu, dans la classe. Nous ne sommes pas « élève » de la classe, mais professeur. Nous nous sommes placés en situation d'apprenant et au même titre que les élèves qui devaient apprendre telle leçon de mathématiques, nous nous devons d'apprendre à comprendre comment ces élèves opéraient en classe.

Notre réflexion relève fondamentalement de la *praxis*. C'est à partir de notre pratique que nous nous sommes posé des questions quant à la perception de notre message mathématique. L'analyse des situations de classes que nous avons pu réaliser comme animateur scientifique, notamment mais pas uniquement, nous a permis de nous rendre compte de la distance importante qu'il y avait entre le message émis et celui reçu. Le code du récepteur est en déphasage par rapport au code du message de l'émetteur. Le récepteur n'a pas les moyens suffisants de décoder le message émis.

La distanciation par rapport à l'objet d'étude nous a été bénéfique, puisque c'est elle qui nous a permis de prendre conscience de l'importance de l'approche culturelle pour l'enseignement des mathématiques. Alors l'expression d'« *ethnopraxie* » pourrait, peut-être, être plus adaptée.

Shnapper¹⁹⁶ développe que le terme « *ethnopraxie* » a été utilisé, notamment, par Loïc Wacquant, qui avait participé, pendant trois ans, à un club de boxe du ghetto noir de Chicago en tant que membre, alors qu'il avait utilisé au préalable le terme de « *participation observante* » :

« Loïc Wacquant qualifie sa démarche d'« *ethnopraxie* », désignant ainsi cette forme d'enquête qui consiste à « pratiquer en temps et en situation réels avec les indigènes de sorte à acquérir, comme eux, par la routine, les savoirs tacites et les catégories de perception qui composent pour partie leur univers. » (cité par Pinçon, Pinçon-Charlot, 1997, p. 74)

Soulé¹⁹⁷, pour sa part souligne que :

« La notion de PO [*Participation Observante*] apparaît fréquemment comme une sorte de figure de style, ayant vocation à souligner un investissement important, ou particulièrement prolongé, au sein d'un groupe, d'une communauté ou d'une organisation. La recherche d'originalité semble dès lors justifier ce choix terminologique, sans réel autre argument. » (*Id.*)

Nous ne recherchons pas l'originalité, mais tentons d'être au plus près de la posture adoptée : enseignant en mathématiques en situation interculturelle. Autrement dit, d'une part, être acteur d'enseignement d'une discipline qui ne recueille pas l'adhésion spontanée des élèves, d'autre part, se positionner en « observateur » de ce qui se passe dans les classes. La participation est première car il faut être le plus proche des élèves pour tenter d'observer avec eux ce qui se passe en classe.

¹⁹⁶ <http://sociologie.revues.org/1035>

¹⁹⁷ <http://www.recherche-qualitative.qc.ca/numero27%281%29/soule.pdf>

Soulé développe, ainsi, par la suite :

« La participation entraîne inévitablement des relations de proximité, voire une intimité avec les acteurs d'un terrain. » (*Ibid.*)

Et le terrain est la salle de classe dont les acteurs sont les élèves au plus près desquels l'enseignant, notamment de mathématiques, devait de se placer. Nous ne quittons pas le savoir mathématiques pour autant mais nous nous appuyons sur l'enfant océanien.

4. DE LA RECHERCHE-ACTION À L'ACTION-RECHERCHE

C'est à partir de la pratique que nous avons mise en place, et de cette posture de participation-observante, que nous avons cherché les éléments théoriques qui pouvaient correspondre. Ainsi, d'une part, notre recherche-action nous menant au DHEPS au Collège Coopératif de Paris (1998), d'autre part, notre action de recherche nous menant au DEA, à l'Université de Paris 8 (2000), nous permettait d'appréhender ces éléments théoriques, encore épars, qui devaient participer à construire notre cadre théorique. Ce cheminement dans les livres pour les concepts fut un long parcours complexe car il fallait associer notre pratique du terrain de notre classe de mathématiques avec des concepts variés. Dire qu'il s'agit d'un rapport de la culture aux apprentissages est, certes un indicateur, mais est-ce suffisant en soi? Encore fallait-il faire les associations théoriques entre le rapport au savoir (B. Charlot 1997) et les apprentissages dans la culture (Bureau & De Saivre 1988) mais aussi y associer les situations et le contrat didactique (Brousseau 1998) tout en observant ce que « *préparer un cours et le donner* » signifie pour la transposition et la dévolution didactiques (Chevallard 1991) en mathématiques en situations diglossiques. Le postulat de l'universalité des mathématiques, qui impliquerait que l'enseignement des mathématiques serait universel, peut expliquer que ce champ soit resté quasiment vide d'analyses et de propositions théoriques.

Même si on peut trouver quelques développements sur la prise en compte des différentes cultures pour l'enseignement des mathématiques, ceci concerne systématiquement les situations classiques dans lesquelles, globalement, ces cultures sont minoritaires et issues de l'immigration¹⁹⁸. Cependant en Nouvelle-Calédonie, comme nous l'avons montré, la population océanienne, est la communauté d'appartenance majoritairement présente dans le pays et c'est elle qui réussit le moins. *A contrario*, la communauté d'appartenance qui réussit

¹⁹⁸ Même si dans certains établissements français les immigrés soient largement majoritaires.

le mieux dans cette école est l'une de celle issue de l'immigration : la communauté européenne de langue française.

Les outils développés ne permettent pas ou peu de considérer notre situation. La participation-observante s'avère être une méthode pragmatique conséquente puisqu'elle permet de considérer directement le public concerné, enseignant/enseigné, pour tenter d'en faire ressortir et partager des éléments de la culture de l'un et de l'autre pour avancer dans la construction des concepts, y compris des concepts mathématiques. C'est en s'intéressant aux concepts développés par la culture de l'apprenant que l'enseignant peut d'une part, ouvrir une fenêtre de compréhension sur l'élève, sa culture, son mode de pensée, d'autre part s'y appuyer pour mobiliser ces fondements culturels qui feront émerger cette « motivation » dont il serait en manque. La motivation ne se décrète pas, elle se développe lorsque la situation le permet. Il en est de même pour les situations didactiques.

5. INTERCULTURALITÉ ET MATHÉMATIQUE.

Les analyses d'autres praticiens sont utiles. Ainsi que le montre Duperret (2008) pour la situation d'immigration dans l'école française,

« J'ai longtemps été enseignant dans un collège de ZUP, classé ZEP, et les classes que j'avais comprenaient des élèves d'origine et de culture multiples. Un certain nombre d'entre eux étaient d'origine maghrébine, et lorsque, à propos de la résolution d'équations, je leur parlais d'Al Khwarizmi, et de manière plus générale de l'apport du monde arabe à la construction des mathématiques que nous utilisons aujourd'hui, je voyais ces élèves se passionner, "re"-devenir "fiers" de leur passé et de leur culture. Et ils se lançaient avec passion sur des activités comme la résolution d'une équation du second degré "à la Al Khwarizmi" via les aires et Euclide. » (p. 5)

Ceci signifie que la question identitaire est fondamentale pour la réussite scolaire. Cela ne veut pas dire qu'il faut rester dans cette seule fonction identitaire, qui serait une posture extrémiste, mais qu'elle s'intègre dans le développement partagé des cultures d'apprentissage. La « motivation » est une conséquence de cette mobilisation culturelle et ne peut pas en être une cause. L'élève n'arrive pas en classe toujours « motivé », notamment, pour des activités mathématiques dont on a par ailleurs, à travers les discours et les médias, des développements négatifs. Nous demandons systématiquement aux enseignants en formation lorsque cette affirmation est développée : « *Que faites-vous pour qu'ils soient motivés ?* ».

Ainsi, la posture de participation-observante développe la primauté de la participation. C'est à partir de celle-ci et de l'observation conjointe de la situation que les éléments qui permettent

de poser et justifier une hypothèse vont se développer. Un enseignant dans sa classe est d'abord un participant aux activités de la classe par ses élèves. Il convient de participer avec les élèves dans les activités instituantes mises en place pour « *faire avec* » eux. C'est aussi en cela que la posture est innovante, car en mathématiques classiques, l'enseignant demande aux élèves de faire un exercice. Il n'a pas ce besoin puisqu'il en connaît la réponse. Il est extérieur à la situation de ses élèves. En Océanie, et en Nouvelle-Calédonie, le partage et l'échange sont fondamentaux dans la pratique d'apprentissage. Cela n'est pas pris en compte en mathématiques, puisque l'on s'intéresse avant tout au savoir qu'il faut apprendre et non pas à celui qui doit apprendre ce savoir.

6. POUR UN CADRE THÉORIQUE INNOVANT

Pendant de nombreuses années nous avons cherché à regarder l'enseignement des mathématiques sous l'angle disciplinaire. Nous voulions être un enseignant le plus scientifique possible. Avoir le discours le plus scientifique possible. Nous restions centrés sur la discipline et le « comment ». Il nous manquait une dimension pourtant inscrite sous nos yeux, celle des enfants. Alors les questions ont pris une autre tournure. Comment voyaient-ils ce que je leur enseignais ? Il a fallu procéder à un exercice de décentration du regard et l'évidence s'est développée : il fallait prendre en compte la dimension humaine de l'enseignement des mathématiques et non pas uniquement la dimension disciplinaire. L'effet réflexif de l'observation des collègues en classe nous permettait de nous projeter dans notre fonction d'enseignant de mathématiques. L'approche anthropologique commençait à poindre et à être située au cœur de notre dispositif.

La question de l'interculturel venait naturellement et constituait le chapeau de l'analyse que nous portions sur l'école. La prise en compte de l'Autre dans l'enseignement des mathématiques est apparue incontournable mais il fallait aussi nous doter d'outils suffisamment efficaces pour mettre tout ceci en œuvre.

Nous sommes passés par différentes étapes pour en arriver à une certaine construction, notamment, à la lecture de « *Les profils pédagogique* » d'Antoine de Lagaranderie (1993), qui nous ont permis de nous situer autrement dans le rapport pédagogique. Cependant il nous manquait une dimension essentielle, le rapport à la culture, non pas dans le sens du culturalisme, mais dans celui enrichissant du rapport que la culture entretient avec les apprentissages.

Abdallah-Preteuille montre que le multiculturalisme n'a pas permis de résoudre le problème des relations entre les groupes. Ce phénomène se constate au quotidien en Nouvelle-Calédonie. Le discours institué ne met en exergue que la société multiculturelle qui la compose. Déjà, les « événements de 1984-1988 » avaient été considérés comme des prémisses d'une guerre civile à éviter ce qui a conduit aux Accords de Matignon puis à celui de Nouméa et la « paix civile ». Le quotidien est marqué par des violences interethniques importantes parce que le discours stigmatise le classement social et culturel à travers, particulièrement, les résultats scolaires comme nous l'avons montré. Les mesures systématiquement mises en œuvre en aval de l'« échec scolaire » participent à cette stigmatisation en « ghettoïsant » les exclus de l'école dans des structures qui marquent encore plus la différence. En effet

« le multiculturalisme, tout en reconnaissant les différences, s'arrête en fait à une structure de cohabitation, de coprésence, des groupes et des individus. Chacun cultive sa différence en opposition, au mieux passive avec autrui. Cette structuration est potentiellement conflictuelle, car les relations inégalitaires ne sont pas remises en cause. Le fait d'assigner à chacun une place, symbolique ou réelle, ne résout pas la question des inégalités. C'est pourtant au nom de l'égalité des chances qu'a été instituée la reconnaissance des différences. » (Abdallah-Preteuille 1999, pp. 37-38).

Nous avons montré précédemment que les inégalités, même si elles s'amenuisaient relativement dans le temps (sur vingt ans), étaient encore fortement présentes au niveau scolaire et social. Nous rappelons qu'en 2009,

« 54,1% des Européens ont le bac, contre 12,5% des Kanak et 14,2% des Wallisiens et Futuniens. Dans l'enseignement supérieur, le constat est encore plus sévère : un jeune Européen sur deux est diplômé de l'enseignement supérieur, contre un sur vingt dans les communautés kanak et wallisiennes. » (Broustet & Rivoilan 2011),

ceci marque la prégnance des inégalités à l'école.

La résolution du problème passe nécessairement par l'évitement de la

« dérive culturaliste [qui] correspond à une accentuation systématique et exclusive de la dimension culturelle dans l'explication des pratiques sociales et éducatives. » (Abdallah-Preteuille 1999, p. 40)

Nous ne survalorisons pas la culture, nous nous inscrivons dans le rapport entretenu dans la relation symbiotique culture/apprentissage,

« l'apprentissage est immergé dans la culture et il produit la civilisation. » (Le Querinel *in* Bureau & De Saivre 1988, p. 90)

À l'école, nier le rôle de la culture pour les apprentissages revêt un caractère de relation dominant/dominé qui ne permet pas de construire une relation positive aux apprentissages scolaires si bien que lorsqu'il y a au hasard de l'histoire des rencontres entre deux peuples

« dans des relations dominants/dominé, le contact a parfois sous nos yeux des effets destructeurs, au moins pour les individus, sinon pour les sociétés elles-mêmes. » (*Id.*, p. 95)

Dans la situation scolaire, l'analyse aboutit bien souvent

« à la constatation qu'il s'agit d'un refus global de modèles culturels étrangers [...] ces refus sont la manifestation de variations ou d'écarts culturels. » (*Ibid.*, p. 96)

Alors les « résistances », développées par Bastide (1998, p. 10), y compris à l'école, se mettent en place.

7. LE REGARD DE L'ANTHROPOLOGIE CULTURELLE

7.1. *L'approche anthropologique*

Comme nous l'avons développé, les mathématiques sont une production humaine. L'homme est au cœur de la construction de ce champ d'analyse particulier du réel qui l'entoure pour tenter de le comprendre selon cet angle de vue. Ce champ n'est, bien évidemment, pas unique, la philosophie en est un autre, et personne n'imaginerait que la philosophie puisse ne pas être de construction humaine. Toutefois les mathématiques pourraient, dans la conception occidentale, précéder l'homme puisque la nature serait écrite en langage mathématique, comme le développait Galilée. S'il y a des « lectures » mathématiques de la nature, c'est uniquement du fait de l'homme qui les développe au travers de sa culture, en les disant avec les mots de sa langue. L'écriture abrégée des mathématiques se dit nécessairement dans la langue du lecteur de l'écriture. Ainsi, l'écriture suivante :

$$\forall(a, b) \in N^2, \exists s \in N / s = a + b$$

qui n'est en définitive que la définition mathématique de l'addition des entiers naturels, addition que l'on manipule depuis l'école maternelle, se comprend dans le monde entier par les lecteurs sensibilisés aux codes des mathématiques, mais se dit dans la langue du lecteur ; ainsi en français, on dira :

« *Quelque soient les entiers naturels a et b, il existe un entier naturel s tel que s est la somme de a et de b* ».

On pourra la dire dans toutes les langues du monde dès lors qu'on pourra la lire. C'est, entre autres, de cette extrapolation que se développe l'universalité du langage mathématique.

7.2. *La Théorie Anthropologique du Didactique (TAD).*

Chevallard introduit, en 1991 dans la deuxième édition de « *La transposition didactique. Du savoir savant au savoir enseigné* » de 1985, une postface importante intitulée : Didactique, anthropologie, mathématiques. Il pose alors la question clé et en donne la réponse :

« Où donc situer la didactique des mathématiques ? Voici ma réponse, en peu de mots : « la didactique », les didactiques, s'inscrivent dans le champ de l'*anthropologie*. » (p. 205).

Un peu plus loin,

« la didactique des mathématiques ne sort pas du néant, elle est l'effet d'un retard d'histoire ; le rejeton tardif, et d'abord isolé, de l'entreprise anthropologique [...] La didactique appartient au continent anthropologique, qui par elle gagne sur la mer de l'ignorance. Elle n'est pas une île, mais un isthme, et qui demain peut-être sera pris en de nouvelles terres hautement conquises. En cela, bien entendu, elle change en puissance l'anthropologie, et l'idée même que nous nous en faisons. » (*Id.*, p. 205)

Si nous suivons l'auteur quant à l'appartenance de la didactique des mathématiques à l'anthropologie, néanmoins, nous pensons que c'est, intrinsèquement, la didactique des mathématiques, intégrée dans le cadre anthropologique, qui change en puissance. La mathématique est une production humaine, comme nous le développons, dès lors, le regard sur ce champ essentiel de la connaissance se rapporte à l'homme qui l'a développé depuis la nuit des temps. Cet aspect de la diversité de l'approche des mathématiques humaines implique qu'elles ne peuvent que relever de l'anthropologie. L'ethnomathématique prend alors une dimension particulière, non pas comme champ marginal des mathématiques¹⁹⁹, mais au contraire en se situant au cœur même du questionnement mathématique. C'est à partir des mathématiques développées par différents échanges culturels que les mathématiques occidentales se sont développées.

Ce trait de la didactique des mathématiques - relever de l'anthropologie - devrait permettre de faire évoluer le regard développé sur les mathématiques en elles-mêmes car il n'y a pas que « l'enseignement » des mathématiques qui soit œuvre humaine, la discipline elle aussi relève des activités humaines. Lorsqu'Andrew Wiles démontre en 1995 la célèbre conjecture de Fermat :

¹⁹⁹ Le titre du dossier « Pour la Science » en est un exemple : « *Mathématiques exotiques* » (*Op. cit.*). La fonction exotique renvoie à ce qui n'est pas endogène à l'Occident. Les mathématiques développées par les « autres » cultures ne peuvent donc qu'être qu'une marginalité du champ institué.

« Il n'existe pas d'entiers x , y et z , tels que $x^n + y^n = z^n$ dès que n est un entier strictement supérieur à 2 »

La conjecture elle-même est œuvre humaine et la démonstration n'est pas écrite dans la nature.

8. LES REPRÉSENTATIONS DES MATHÉMATIQUES

Les représentations des mathématiques par les élèves et de nombreux adultes s'expriment très souvent par des expressions négatives. Les anecdotes ne manquent pas. Ainsi, cherchant à commander l'un des livres de Lysiane Denière, « *La géométrie pour le plaisir* » (tome 1, 1999), j'entendis la libraire répondre :

« Impossible, cela n'existe pas, j'ai toujours été nulle en géométrie. »

De même, au hasard de nos recherches nous avons rencontrés, sur internet²⁰⁰, cet hémistiche qui nous semble bien résumer le ressenti global de nombreuses personnes par rapport aux mathématiques :

« Dieu dans sa colère, pour punir les humains envoya sur Terre les mathématiciens. »

Comme le développe Jean-Claude Duperret formateur à l'IUFM Champagne-Ardenne, dans un article intitulé « *Mathématiques et valeurs* »²⁰¹,

« Si dans un groupe d'adultes, on découvre que vous êtes enseignant de mathématiques, deux attitudes opposées scinderont l'assemblée. Ceux qui vous renverront une image définitivement négative des mathématiques : "Je n'aimais pas ça" en ajoutant "j'étais nul" comme si vous alliez encore les interroger. Ceux qui, au contraire, vous diront: "J'aimais ça" en précisant "j'avais de bonnes notes" comme une espèce de connivence avec vous. Aucune autre matière ne renvoie une image aussi affective : un profond ressentiment associé à l'échec, une grande affection associée à la réussite. » (p. 4)

Pour l'enseignement des mathématiques et du rapport plutôt négatif, comme nous l'avons montré précédemment, l'auteur développe avec pertinence :

« Ceci est particulièrement sensible avec les futurs professeurs des écoles : un certain nombre font partie de ces "rejetés des mathématiques" dont je parlais ; leur regard sur les mathématiques, et surtout sur eux par rapport aux mathématiques est particulièrement négatif. Et pourtant, ils vont avoir à les enseigner, et de façon importante au regard des contenus et des horaires de l'école primaire. Quelle première nécessité de formation, sinon de leur redonner un regard plus positif sur cette discipline : en effet, tout élève est

²⁰⁰<http://forums.futura-sciences.com/mathematiques-superieur/525861-ordre-dun-element-dun-groupe-isomorphismes-de-groupes-2.html>. Post du 24/02/2012 à 17h12.

²⁰¹ http://www.ac-lille.fr/dsden59/ressources_peda/math/docs/duperret.pdf

aussi sensible au rapport qu'a l'enseignant avec l'objet d'apprentissage qu'à cet objet lui-même. Et ce changement de regard passe souvent par une reconquête du sens. » (*Id.*)

Bien au contraire, les enseignants du secondaires ont, eux, une image beaucoup plus positive de la discipline qu'ils enseignent, mais

« ... cette spécialisation à haut niveau est aussi un handicap à la transformation d'un savoir savant en un savoir enseigné. Pour eux, la légitimité des mathématiques est naturelle. Le fait qu'ils aient construit une logique interne à l'édification des mathématiques les rend moins ouverts à une approche plus externe s'appuyant sur des problèmes issus de la "réalité" : cela est particulièrement sensible lorsque l'on aborde une réflexion en profondeur sur les statistiques. Pour beaucoup d'entre eux, ils n'ont que très peu de connaissances sur l'histoire de leur discipline (où, pourquoi et comment s'est posé tel problème), sur son articulation avec les autres disciplines et son utilisation par ces dernières. Et il faut aussi prendre en compte leur vision de l'enseignement des mathématiques qui est souvent à l'image de celui qu'ils ont suivi (avec succès) et qui ne les amène pas naturellement à une réflexion sur l'entrée dans les concepts par l'activité plutôt que par le discours. » (p. 5)

L'une des nombreuses raisons qui amènent à ce constat réside dans la difficulté pour beaucoup de la compréhension de la langue des mathématiques. Nous partageons, sur ce point, le développement de Pascal Dercraze²⁰², pour qui

« La représentation négative des mathématiques pourrait trouver une origine dans le langage utilisé dans cette discipline. En effet, certains individus ne comprennent pas les énoncés proposés, d'autres se trouvent face à des formules qui ressemblent plutôt à des signes cabalistiques, d'autres encore ne saisissent pas le sens du problème à résoudre. Bref, pour pas mal de personnes le langage mathématique recèle bien des mystères ; pour d'autres il est carrément magique. On a pu observer qu'une cause réelle de l'échec en mathématiques serait d'avoir été confronté à des opérations sans aucune signification dans la mesure où celles-ci sont abordées de manière trop rapide en abstraction et du coup appréhendées comme des O.M.N.I.²⁰³ » (2011, p.1)

La question de la difficulté de compréhension du langage mathématique en situation classique est une réalité, elle l'est encore plus en situation interculturelle. Car, selon B.M. Barth (1993)

« le problème est qu'il faut déjà avoir une bonne compréhension des choses pour pouvoir exprimer ce qu'on sait déjà - surtout quand il s'agit d'exprimer ce qu'on *comprend* et non pas seulement évoquer des associations verbales. » (p. 129)

Cet ensemble combiné donnera une présentation instituée du rapport aux mathématiques : le caractère d'être nécessairement un acte difficile, laborieux. Cette discipline, essentielle pour la formation de l'esprit scientifique, et du raisonnement logique, est présentée comme une

²⁰² http://www.gnosia.fr/fichiers/fichier_75.pdf

²⁰³ Objets Mathématiques Non Identifiés

hydre contre laquelle il faut lutter avec force et intelligence pour la vaincre et se l'approprier. Alors, tout un cortège de qualificatifs peu valorisants renforcent ceux qui n'y arrivent pas, encore davantage, dans leur attitude vis-à-vis de la discipline.

Cet ensemble est fortement entretenu dans le langage courant et dans la littérature, y compris en Nouvelle-Calédonie, à travers la littérature jeunesse par exemple. Nous en donnerons deux exemples : celui de « Léannie » du dessinateur Jilème (2012) et celui de Sam développé par Louna Tcherko (2007) sur lequel nous nous arrêterons plus longuement.

8.1. Léannie.

En dix images²⁰⁴, l'auteur développe une histoire entre Léannie, très bronzée, qui a enlevé ses lunettes de soleil pour jouer sur internet avec son téléphone portable et qui reçoit un texto de David, lui annonçant

« Yo, Léa, t'as fait l'exo de math pour demain ? »,

Et de rajouter plus loin, à l'évidence selon la représentation stéréotypée :

« Il est sur-dur »²⁰⁵

Au cours de la discussion qui s'installe, Léannie, intervient clairement selon le stéréotype :



Figure 2. Stéréotype négatif du rapport aux mathématiques. Source Coco TV n°846 du 19 au 25 mai 2012.

Une autre discipline ne pouvait pas être choisie. Seul l'exercice de mathématique, nécessairement difficile, représente tout le stress qui se développe dès qu'on en parle. La représentation collective du rapport, évidemment négatif, à cette discipline, nonobstant le fait d'être absolument obligatoire pour la construction des fondamentaux du raisonnement, se développe et s'entretient, à travers, notamment, un exemple humoristique.

²⁰⁴ Annexe 14. Léannie, VKP n°19, 2011

²⁰⁵ Il convient certainement de lire « dur – dur ».

8.2. *L'histoire de Sam*²⁰⁶

Sam est un jeune kanak de 17 ans, qui a quitté sa tribu à la mort de ses grands-parents pour vivre dans un squat de Nouméa pour finalement être placé dans un centre de réinsertion pour des délits mineurs. Les premières pages (pp. 7-8) sont explicites : une discussion un peu rude se déroule entre un jeune, que l'on découvrira être Sam par la suite, et une professeure. Nous citons cette introduction qui contient un ensemble d'éléments sur lesquels nous nous arrêterons :

« - Tu ne sais faire que ça ? T'appuyer sur ton coude ?

Faut bien que je m'appuie sur quelque chose ! Qu'est-ce que ça peut lui faire ? C'est mon corps, non ? Et elle, sur quoi elle s'appuie ?

Hé, je te parle ! Tu as fait ton exercice ?

- J'y comprends rien ... et puis ça m'intéresse pas !
- Pas étonnant. Je me demande ce qui t'intéresse, si ce n'est de faire des ...

Et voilà ! Ça lui brûle les lèvres à cette vieille peau, elle en profite, mais moi, ce qu'elle a à m'enseigner, j'en ai rien à faire ! Elle peut pas me sentir, c'est sûr ! Mais moi non plus ! Ni elle ni les autres profs. Ils nous aiment pas, ils nous regardent comme des gens bizarres, comme s'ils avaient peur d'attraper une maladie. Ils arrêtent pas d'employer des mots que je ne comprends même pas, et pis à quoi ça sert tout ça ? Des fois j'ai envie de leur dire que ce n'est pas la peine, tous ces mots, c'est pour rien, ils n'ont qu'à changer de discours et nous proposer des choses intéressantes... Mais ça ! Je m'en fous, moi, que le triangle il ait deux côtés égaux.

- Madame, j'ai mal à la tête, ça m'empêche de réfléchir.
- Parce que tu as une tête ? Accompagnez-le à l'infirmerie, ça fera un gêneur de moins. Là ou ailleurs, quelle différence ? On est bien d'accord ? ». (pp. 7 – 8)

L'expression « le triangle à deux côtés égaux » fait comprendre que ces échanges ont lieu entre un jeune, quelque peu révolté, et la professeure de mathématiques. Le stéréotype et la caricature sont installés : une professeure et les mathématiques conduiraient à des rapports difficiles. La féminisation de l'enseignement implique nécessairement qu'il s'agit d'une femme enseignant une discipline dont la représentation collective est négative. Cette

²⁰⁶ Nous développons cet exemple, extrait d'un livre de la littérature jeunesse qui est, certes, une fiction. Toutefois, la situation développée par l'auteure sur le rapport du jeune kanak Sam, aux mathématiques et à l'enseignante de la discipline, résume celle qui se constate généralement. L'image de la discipline – est-ce celle de l'auteure ? - ainsi véhiculée dans la littérature jeunesse véhicule cette représentation généralement négative des mathématiques.

Nous avons montré (figure 25, p. 177) que 20% des bacheliers calédoniens, toutes ethnies confondues, affirmaient ne pas aimer « du tout » les mathématiques et 57% disaient les aimer « un peu ».

professeure d'une part, ne peut que mal parler aux élèves, d'autre part, il ne peut s'agir que d'une seule discipline : celle qui est désignée comme la cause de tous les maux possibles, les mathématiques. La situation conflictuelle entretenue devient un stéréotype classique reproduit par/dans la littérature jeunesse.

À l'évidence, la présentation qui avait été faite du « *triangle ayant deux côtés égaux* » pouvait correspondre au cours institué de mathématiques, compte tenu de la réaction de Sam. Le rapport conflictuel présenté dans ces pages par rapport aux circonstances particulières dans lesquels se trouve Sam, ne constitue qu'une relative « normalité ». Alors que justement la particularité de la situation devrait induire une autre pratique de l'enseignement que la reproduction de celle qui a certainement participé à l'exclusion scolaire et la marginalisation sociale de Sam et à sa posture de rejet de la discipline et de « *la prof* ».

Hormis la reproduction du stéréotype, trois éléments développés par l'auteure méritent une attention particulière. Tout d'abord, la posture de repli, voire de méfiance et de rejet, par rapport à l'école et aux enseignants en général, nécessairement venus d'ailleurs, ayant un regard négatif sur les élèves :

- « *Ni elle ni les autres profs. Ils nous aiment pas, ils nous regardent comme des gens bizarres, comme s'ils avaient peur d'attraper une maladie.* »

Ensuite, la situation scolaire classique, que nous avons développée, s'appuyant sur des mots :

« *Ils arrêtent pas d'employer des mots que je ne comprends même pas* »

indique le rapport à la difficulté de la compréhension de la langue d'enseignement, et de celle des mathématiques en particulier, et la nature de l'enseignement lui-même fait essentiellement de mots, comme le répète Sam :

« *Les profs, les éducs, les psy, les assistantes sociales, ils arrêtent pas, et ça cause et ça cause et que je te pose des questions alors qu'ils savent la réponse ...* ». (pp. 8 – 9)

Mais de manière plus positive, Sam introduit une idée que nous développons et précisons par la suite :

- « *ils n'ont qu'à changer de discours et nous proposer des choses intéressantes* »,

en nous attachant à ce que « *proposer des choses intéressantes* » peut signifier en situation d'interculturalité. On voit bien qu'il suffisait de « *peu de chose* », qui représente « *beaucoup de choses* » malgré tout, pour que l'histoire soit totalement différente : la considération de l'Autre, réflexivement, pour proposer/entendre un autre discours quant à la discipline.

La question qui se pose désormais consiste à se demander s'il est possible de dédramatiser l'enseignement des mathématiques. Est-il possible, comme le présente Duperret (2008), de changer le regard qu'ont la majorité des enseignants et des futurs enseignants de l'enseignement des mathématiques,

« ce changement de regard passe souvent par une reconquête du sens. Et là, une approche épistémologique et historique de la construction des nombres et des opérations, une réflexion sur formes et grandeurs, un éclairage sur la place des mathématiques dans l'aide à la gestion du quotidien et à la formation de l'individu, l'interaction des mathématiques avec les autres disciplines (dimension particulièrement importante dans le cadre de la polyvalence des professeurs des écoles) sont autant de vecteurs qui permettront d'amener le futur stagiaire à construire un enseignement porteur de sens. » (p. 5)

La question du sens devient primordiale. Il ne s'agit pas uniquement de « *donner du sens à l'école* » (Develay 1996) mais faire en sorte qu'à l'école on parte de ce qui fait sens pour l'enfant qui y est et pas à vouloir donner du sens *a posteriori* parce que l'on est parti de ce qui faisait sens pour l'enseignant. Cet enfant est porteur de sa propre culture qui détermine ses modes d'apprentissages. Cette culture fait partie d'un tout « *culturel* », perçu dans l'immédiat dans le sens de la juxtaposition des cultures en présence, mais pas dans le sens de la reconnaissance de l'Autre à travers sa culture propre pour comprendre les modes d'apprentissages spécifiques développés par sa culture. Pourtant, l'Accord de Nouméa met en exergue la nécessaire construction du « *destin commun* ». Peut-on espérer construire un destin harmonieux d'une communauté alors que les cultures qui la compose restent en parallèle, avec tout un implicite, souvent explicité négativement, et pour finalement ne privilégier à l'école que l'une d'entre elles ?

9. DU MULTICULTURALISME À L'INTERCULTURALITÉ

Lors de la déclaration de Mexico sur les politiques culturelles - 26 juillet - 6 août 1982 -, l'Unesco a adopté une définition de la culture étant considérée dans son sens le plus large, comme étant :

« l'ensemble des traits distinctifs, spirituels et matériels, intellectuels et affectifs, qui caractérisent une société ou un groupe social. Elle englobe, outre les arts et les lettres, les modes de vie, les droits fondamentaux de l'être humain, les systèmes de valeurs, les traditions et les croyances. » (Savard²⁰⁷ 2009)

Il apparaît difficile de se centrer sur une « *bonne* » définition de la culture dans la mesure où la sémantique du terme culture renvoie à plusieurs définitions. Pour Herskovits (1950),

²⁰⁷ <http://fastef.ucad.sn/EMF2009/Groupes%20de%20travail/GT4/Savard.pdf>

« Les définitions de la culture abondent. On s'accorde généralement à dire que la culture s'apprend, qu'elle permet à l'homme de s'adapter à son milieu naturel et qu'elle varie beaucoup, qu'elle se manifeste dans des institutions, des formes de pensée et des objets matériels [...] Une des meilleures définitions de la culture, quoique déjà ancienne, est celle d'E. B. Tylor, qui la définit comme « un tout complexe qui inclut les connaissances, les croyances, l'art, la morale, les lois, les coutumes et toutes autres dispositions et habitudes acquises par l'homme en tant que membre d'une société. »

Dans ce prolongement, nous retiendrons celle donnée par J.M. Tjibaou et rappelée par B. Wapoto, lors de sa conférence du 14 septembre 1993, sur le thème « Culture et Enseignement » :

« La culture est l'ensemble des produits de fabrication mentale, psychologique, artistique, religieuse de l'homme issu d'un lieu géographique donné. » (1994, p. 6)

Le lien intime existant entre l'homme kanak et sa terre y est pleinement contenu. Ce que développe Bastide (1998) :

« L'anthropologie nous a familiarisé avec d'autres « cosmologies » et d'autres « anthropologies » que la nôtre, entre lesquelles sans doute on peut choisir selon ses préférences, mais qui sont rationnellement aussi valable les unes que les autres. Celle par exemple de la « participation » qui fond l'homme dans la nature, mais réciproquement aussi, la nature dans l'homme, qui prône au lieu de la « coupure » entre l'esprit et les choses, une continuité entre toutes les parties du cosmos, y compris nous-mêmes. Telle par exemple celle des Mélanésiens étudiés par Leenhardt dans *Do Kamo*. » (p. 177)

L'homme est à la terre, la terre n'appartient pas à l'homme, mais la terre est dans l'homme.

Associant l'homme et sa terre, et réciproquement, ce lien inclusif définit la culture, kanak en l'occurrence, comme un système de valeurs spécifiques et exprime la manière dont vivent les gens qui s'y reconnaissent dans leurs expressions les plus fortes comme la naissance, le mariage ou la mort. Cependant, en Nouvelle-Calédonie, la population kanak s'est trouvée confrontée à l'arrivée d'autres hommes, porteurs eux aussi d'autres cultures : tongienne, samoane, wallisienne, ni-vanuatu pour les temps anciens et européens pour la période contemporaine. Comme nous l'avons présenté, la population actuelle du pays est composée de nombreuses communautés d'appartenance.

Les discours institués mettent souvent en exergue cette richesse « *multiculturelle* » du pays comme un atout important pour son développement, touristique en particulier.

Dans les « *approches interculturelles en éducation* » des « *dossiers de la veille* », sous la direction d'Olivier Meunier (2007)²⁰⁸, des définitions explicites sont présentées :

²⁰⁸ http://ww2.ac-poitiers.fr/civique/IMG/pdf/dossier_interculturel.pdf

« Le terme multiculturel exprime une situation de fait, la réalité d'une société composée de plusieurs groupes culturels dont la cohésion est maintenue en accord avec un certain nombre de valeurs et de normes. » (Meunier 2007, p. 6)

Ceci correspond aux discours concernant la situation en Nouvelle-Calédonie, alors que le terme interculturel

« affirme explicitement la réalité d'un dialogue, d'une réciprocité, d'une interdépendance et exprime plutôt un désir ou une méthode d'intervention. » (*Id.*)

Nous développons ceci comme concept opératoire pour le dialogue et la réciprocité, notamment, à l'école et en mathématiques en particulier. Ainsi, en reprenant les propos d'Abdallah-Preteille (1999),

« Le préfixe « inter » du terme « interculturel » sous-entend une relation ou plus précisément ce qui relève de l'altérité. L'interculturel prend en compte les interactions entre des individus ou des groupes d'appartenance, c'est-à-dire la confrontation identitaire. Il ne correspond pas à une réalité objective, mais à un rapport intersubjectif qui s'inscrit dans un espace et une temporalité donnés. C'est l'analyse qui confère à l'objet étudié un caractère « interculturel. » (p. 49)

Pour Abdallah-Preteille (1999) le multiculturalisme s'est développé aux États-Unis dans les années 1960 et

« fait suite à une politique migratoire caractérisée par l'idéologie du *melting-pot* (c'est-à-dire l'intégration des immigrants de toutes provenances et de toutes conditions sociales dans une même culture). Très rapidement les illusions et les déboires du *melting-pot* ont été identifiés et analysés. En mettant en exergue la différence, le multiculturalisme tente de répondre à la volonté de casser l'homogénéité sociale et culturelle et de favoriser ainsi la reconnaissance de la composition plurielle du tissu social. » (p. 25)

Elle le définit ainsi :

« le multiculturalisme additionne les différences, juxtapose des groupes et débouche ainsi sur une composition mosaïque de la société. Ce modèle additif de la différence privilégie les structures, les caractéristiques et les catégories. » (p. 27)

Cette définition qui cadre avec la réalité quotidienne en Nouvelle-Calédonie montre que la juxtaposition et le modèle « *additif de la différence* » des cultures ne font pas la somme de celles-ci, d'autant qu'en mathématiques, en additionnant des éléments négatifs on s'éloigne du point de départ. Si on considère que le point de départ est la construction du « destin commun » alors ce sont les différences qui sont mises en exergue, et cela ne constitue pas, dans ce modèle, une solution pour le « vivre-ensemble ». Le modèle multiculturel travaille sur les différences et non pas sur les ressemblances, sur ce qui rassemble et pourrait participer à la construction de l'unité. Ainsi, ces différences se manifestent dans l'appartenance à l'une ou

l'autre communauté, par rapport aux autres. Les dénominations que se donnent chacune de ces composantes en sont une particularité. À la population autochtone kanak, s'oppose la population européenne née dans le pays depuis plusieurs générations (ils se dénomment *caldoches*) qui s'oppose aussi aux immigrants européens plus récemment arrivés : les *zoreilles*. Chacune de ces communautés s'oppose à la population wallisienne qui représente la troisième composante du pays. Très récemment, l'année 2011 a vu naître les « *caledoun* », nom donné aux descendants des populations déportées du Maghreb et d'Algérie particulièrement. On trouve encore une nouvelle recherche de différence avec le néologisme « *caldien* » (Briault 2011) créé par un élu politique qui s'adresse aux populations non-kanak, en opposition aux Kanak. Ainsi, en Nouvelle-Calédonie, le multiculturalisme se caractérise, paradoxalement, dans sa perspective du « vivre-ensemble » pour un « *destin commun* », par une recherche d'encore plus de différences.

Alors, en suivant Véloupoulé²⁰⁹ qui met en discussion multiculturel et interculturel pour le cas de l'île de La Réunion :

« Personne ne peut s'isoler et se targuer d'être le détenteur d'une culture basique ou essentielle. C'est ici que s'opère la différence entre société multiculturelle et société interculturelle. La première génère une juxtaposition des communautés d'où résultent rapidement une ghettoïsation des comportements et une séparation des idéaux, tandis que la seconde invite au partage des savoirs, à la connaissance des coutumes de l'autre, bref, à une imbrication et à une interpénétration mutuelles. » (Véloupoulé 2006)

Il continue par cette remarque pertinente

« Chacun se construit par le regard que l'autre pose sur lui. » (*Id.*)

Cela prend une dimension particulière lorsque les institutions développent des regards négatifs de l'Autre. Dans ce contexte de juxtaposition des communautés, du parallélisme développé par le multiculturalisme, l'Autre est montré par ses différences, partant, de manière systématiquement négative par celui qui se dit détenteur du vrai. Ainsi, les deux exemples suivants montrent comment la jeunesse du pays et singulièrement celle de la province nord est perçue par des institutions centrées sur le développement économique.

9.1. *Des représentations de la jeunesse en Nouvelle-Calédonie.*

Nous travaillons fondamentalement pour un enseignement pertinent la géométrie en situation interculturelle. L'approche océanienne implique que les éléments sociologiques du contexte

²⁰⁹ <http://www.temoignages.re/multiculturel-et-interculturel,17432.html>

ne peuvent être mis de côté pour autant. Ainsi, la question de la représentation de la jeunesse fait-elle partie de ce contexte institué qui participe, pour ces jeunes, au développement du rapport à eux-mêmes, aux institutions au savoir, aux mathématiques.

Le 22 juin 2010, à l'initiative du pôle Cap Emploi de la province nord, on pouvait trouver ces illustrations (Figure 3) dans le bulletin Voh-Koné-Pouembout (VKP).

Pour l'image 1, une simple lecture montre un jeune kanak désœuvré, assis sous un cocotier, le regard perdu. Une question est posée juste au-dessus de sa tête :

« Besoin d'un coup de pouce pour trouver un job cet été ? »

Y pense-t-il ? S'impose-t-elle à lui ? Une flèche de dimensions importantes part des pieds du jeune assis avec un début resserré comme dans sa situation perdue, resserrée sur lui-même puis s'ouvre en grand dans un mouvement vertical qui indique le passage de la posture nonchalante vers celle beaucoup plus dynamique du jeune au travail.



Figure 3. Représentations instituées de la jeunesse selon Cap Emploi Nord 2010²¹⁰

Le jeune est représenté juste à côté, debout, souriant, casque d'entreprise sur la tête, portant un tuyau. La dynamique de l'image est intéressante. Le contenu interpelle. À qui s'adresse-t-on ? S'agit-il de la représentation stéréotypée qui circule en permanence des jeunes kanak oisifs, qui perdent leur temps en tribu ? L'image 2 renseigne. Cette publicité s'adresse à des jeunes kanak, étudiants en métropole, qui sont en vacances sur le « *Territoire de juin à septembre* ». La lecture qui s'impose est que cette institution qui souhaite voir la jeunesse utiliser « positivement » son temps pendant les vacances étudiantes, dit, en substance, à ces jeunes étudiants kanak : « *Plutôt que de rester à ne rien faire sous un cocotier pendant vos vacances, venez porter des tuyaux dans telle entreprise* ». Or il s'agit d'étudiants, ayant au

²¹⁰ Reprise en 4^e de couverture du n° 61 du 04 juin 2012 de l'encart « emplois & formations en province nord »

moins le baccalauréat. Le stéréotype associé à une représentation particulière de la culture l'emporte donc sur la nature de l'individu ayant au moins « réussi » dans une partie non négligeable du parcours scolaire.

L'expression de Véloupoulé prend alors ici une tournure spécifique d'autant que le n°19 de juin-Juillet 2011 du bulletin VKP Infos, intitulé « *Emploi. Qui s'occupe de nos jeunes ?* » reprenait le même thème, dans la rubrique « humour », et présentait cette bande dessinée intitulée : « *Un petit pas pour l'homme, un grand pas pour le nord* » (Figure 4)²¹¹ qui se passe de tout commentaire.



Figure 4. Représentation de la jeunesse en province nord. Source VKP Infos n°19, 2011

Et la page suivante, 3^{ème} de couverture, indique paradoxalement:

« Rassemblons nos compétences locales pour demain. »

Ce regard institué négatif sur la jeunesse susceptible de participer au développement économique du pays a pour effet de développer effectivement cette posture de repli chez les jeunes concernés puisqu'ils sont ainsi perçus.

L'accent mis sur le rôle des parents de ces jeunes en situation d'échec quant à leur éducation, leur prise en charge constitue l'une des réflexions du « Grand débat » sur l'école calédonienne de 2010. Le cumul de tous ces éléments est révélateur d'une posture installée dans le cadre entretenu du multiculturalisme.

²¹¹ Annexe 14. Léannie, VKP, n°19, 2011

Alors la question de l'Autre doit se poser autrement.

Nous suivons Delors (1996, pp. 6-11) car, pour « *former les acteurs du futur* », à l'aube du troisième millénaire, l'éducation doit jouer un rôle important dans le développement de l'homme, elle

« constitue l'une des plus puissantes armes dont nous disposons pour modeler le futur. »

Dans cette présentation des travaux de la Commission Internationale indépendante de l'Unesco, sur l'éducation pour le vingt et unième siècle, Delors développe le thème de la prise en compte de la culture dans le développement et le rôle essentiel de l'éducation pour ce faire. Sans entrer ici dans un développement plus approfondi de cette lecture, avec l'auteur, nous pensons que :

« l'éducation faillirait à sa mission si elle ne produisait pas des citoyens enracinés dans leur propre culture. » (*Id.*)

Ceci est à mettre en relation avec la situation en Nouvelle-Calédonie où le développement économique est présenté comme seul facteur de paix pour les années à venir. On ne discute en rien, ou presque, sur la question éducative.

Les hommes susceptibles de participer à ce développement économique sont des sujets océaniens, tout à la fois singuliers et sociaux, certes. Nous ajouterons, et tout à la fois « culturels » comme le souligne Vinsonneau (1997), car

« la culture influence l'individu toute sa vie et non exclusivement pendant la phase de son développement précoce. » (p. 120)

Le sujet culturel se trouve alors plongé, au fur et à mesure de son développement social, dans des situations d'apprentissages dont les manières d'apprendre,

« les gestes, les comportements, les connaissances [...] varient selon chaque système culturel. » (Bureau & De Saivre 1988, p. 12)

Il s'agit de

« déterminer sur quoi portent les variations, à quel niveau du processus elles se manifestent » (*Id.*)

afin de

- prendre en compte la diversité culturelle quant aux manières d'apprendre, pour s'enrichir mutuellement de celles-ci.
- amener les enfants, par le chemin d'une autre école, à une compréhension du réel qui est le leur, au travers d'un enseignement scientifique qui considère ces

enfants en développement dans une culture particulière, tout en partageant avec d'autres cultures. Il s'agit de penser la complémentarité culturelle, et non l'opposition, voire la négation.

Contrairement au discours encore en vigueur, qui maintient l'opposition tradition/modernité, l'acculturation scientifique, nécessaire au développement du pays, doit être perçue et développée non pas en opposition avec la tradition océanienne, mais au contraire en complémentarité avec elle. Pour utiliser positivement une métaphore classique en Nouvelle-Calédonie, nous dirons que pour accéder à l'ordinateur, symbole de la « moderne » modernité à l'école, un enfant océanien n'a pas besoin de se débarrasser de ce qui fait qu'il relève de l'océanité. La dualité individu (modernité)/collectivité (tradition) est fortement entretenue et ce fonctionnement « *holiste* » serait un frein à la modernité, ce qui présuppose que l'individu serait dissout dans la collectivité selon un développement culturel particulier. L'individu des sociétés « traditionnelles » n'est pas pour autant fondu dans l'ensemble, dans la totalité culturelle dans laquelle il se développe. Ainsi, Rigo (2004) signifie clairement que

« les Polynésiens d'hier n'étaient pas plus des présocratiques participatifs à qui aurait manqué l'écriture que des préchrétiens en attente d'illumination biblique, ils étaient d'abord des sujets dont l'individualité n'était dissoute par aucune vision holistique, dont l'*ethos* invitait plus à l'exploit qu'à la soumission à un ordre cosmique ou à des lois divines. » (p. 8)

Et de prolonger ce discours en précisant justement que

« le discours savant occidental doit donc, d'une part, éviter de projeter sur les cultures traditionnelles ses catégories, voire ses propres refoulés culturels, et d'autre part, prendre conscience d'une altérité culturelle dont nous font signe quelques concepts polynésiens sans équivalents comme ceux du *mana*, *hau*, *ra'a*, *mo'a*, *tapu*, *tupu*, *rahu*... » (p. 8)

Il en va de même pour la culture occidentale, car comme pour toutes les cultures, un ou des individus ne sont que des représentants de la dite-culture, ils ne sont pas « La culture ». Ils sont porteurs d'une part de celle-ci telle qu'ils la perçoivent, mais pas de toute la culture. Comme le développe Marie Salaün (2005) :

« Il est, en effet, également urgent d'accepter l'idée que le rapport des Kanak à leur culture ne peut plus être pensé comme « un ». Là encore, nous manquons considérablement de données d'enquêtes. Mais ce n'est ni plaider la thèse d'une inexorable acculturation, ni minimiser l'attachement des kanak à leurs racines que de postuler que tous ne sont pas égaux dans leur relation à la culture. » (p. 10)

Elle pose la question de l'individu dans le « collectivisme » :

« le Kanak, parce que kanak, est-il cet être englué dans le groupe au point de ne jamais trouver les ressources individuelles de la réussite à l'École ? On peut sérieusement en douter. Cela pourra passer

pour une révolution culturelle, mais n'est-il pas temps d'interroger non plus les modalités du lien de l'individu au groupe, mais bien les stratégies d'individualisation, qui elles, semblent également bien réelles ? Qui connaît un tant soit peu la vie en tribu en aura fait l'expérience : les « gosses » constituent un groupe qui vit, pour partie, relativement en marge des préoccupations et des activités des adultes. Mais il n'en reste pas moins que chaque enfant est considéré dans sa singularité, et que l'adulte qui le connaît peut être intarissable sur ses qualités, ses défauts, ce qui fait qu'il rappelle tel ou tel aïeul, tel incident au moment de sa naissance, telle spécificité qui le distingue du reste de la fratrie et fait de lui un individu singulier, etc. Les Kanak ne sont pas indifférents à la différence : ils semblent au contraire extrêmement sensibles à ce qui fait la particularité de chacun. » (*Id.*, p. 10)

On relativisera le fait que les enfants kanak vivaient « *pour partie relativement en marge des préoccupations et des activités des adultes* ». Ceci tendrait à dire que les enfants kanak en tribu seraient, « *pour partie* » livrés à eux-mêmes. Cela ne relève, en fait, que de l'apparence du fonctionnement dans lequel les enfants entretiendraient des relations privilégiées uniquement avec le groupe des pair alors que, dans la mesure où un enfant kanak n'a pas un seul « papa » ou une seule « maman », mais bien des « papas » et des « mamans », il y a toujours près du groupe des enfants la présence d'un adulte, un papa ou une maman, qui s'en occupe.

Nous nous intéressons de plus près à la prise en compte de l'enfant en tant que porteur d'une langue, d'une culture, d'une sensibilité, d'acquis spécifiques, dans l'enseignement des mathématiques et de la géométrie en particulier. Il s'agit de réfléchir sur une relation instituante en travaillant, entre autres, sur la mobilisation des acquis culturels pour favoriser une vision positive de la discipline ainsi que l'accès aux concepts scientifiques en prenant la géométrie comme appui. L'objectif est double, car nous devons, d'une part, sortir de la reproduction instituée du « cours du prof », que les élèves copient, apprennent et récitent, d'autre part, « casser » la représentation négative que les enfants se sont construit de cette discipline qu'ils annoncent comme « difficile », « compliquée », etc., mais aussi de l'image qu'ils se font d'eux-mêmes à partir de leur « impossibilité d'y arriver », « *on est nuls en math* ».

Une part de la compréhension de ces « affirmations » des enfants provient de la représentation globale développée par le système en général sur les mathématiques ; discipline qui nécessiterait, plus que les autres, une ascèse importante pour réussir. L'enseignement des mathématiques tel qu'il est présenté n'est pas neutre ; il participe à conférer à la discipline ces « qualités cartésiennes nécessaires » à la réussite : on est ou on n'est pas cartésien. Pour être

cartésien ou espérer le devenir, il faudrait que l'enfant se débarrasse de ce qui fait qu'il est un enfant se développant dans une culture spécifique pour endosser un nouvel habit de cartésien.

9.2. *L'altérité vers l'interculturalité*

Il existe, là aussi, différentes manières de définir l'altérité mais avec un dénominateur commun important : « *la reconnaissance de l'autre* ». D'une manière générale l'altérité, qui vient du latin *alter* : *autre*, se définit du point de vue philosophique, comme

« le caractère, la qualité de ce qui est autre. C'est aussi la reconnaissance de l'autre dans sa différence, qu'elle soit ethnique, sociale, culturelle ou religieuse. »²¹²

De même pour Futura-Sciences,

« L'altérité est la reconnaissance de l'autre dans sa différence. C'est une valeur essentielle de la laïcité qui privilégie le métissage des cultures comme source d'enrichissement et de paix. Évidemment la différence n'est pas une valeur en soi. Il y a des différences inacceptables, en particulier celles qui ont précisément pour objet ou pour conséquence de nier à l'autre son propre droit à la différence. L'altérité est la valeur qui place l'homme et la femme tels qu'ils sont comme premiers sujets de droit. »²¹³

La reprise quasi systématique du terme « *reconnaissance* » est importante. Reconnaître l'Autre consiste à le prendre en considération en tant que sujet singulier, social et culturel.

Dans le lien avec l'anthropologie qui constitue notre chemin, Castillo²¹⁴ (*et al*, 2008, pp. 117-126) montre que

« Pour qu'une anthropologie indigène soit possible, il faut, d'une part, qu'elle prenne en charge cette période coloniale comme étant constitutive de sa propre histoire, sans la refouler, tout en déconstruisant le discours qui la fonde ; et il faut, d'autre part, que cette anthropologie soit une possibilité (une chance) de subversion, pour contribuer à l'émergence d'une pensée de la différence. »

Cela constitue un aspect important pour la situation calédonienne susceptible d'être sur un parcours de décolonisation. Ce n'est pas la différence qui prime, mais la pensée de la diversité et la reconnaissance de celle-ci, qui deviennent des vecteurs essentiels pour avancer. Encore faut-il que les formations de formateurs prennent ces données comme essentielles afin que les enseignants puissent s'y appuyer.

L'altérité consiste alors à prendre conscience des diversités culturelles, pour s'en enrichir mutuellement par la reconnaissance des uns et des autres. L'intercompréhension passe par

²¹² <http://www.toupie.org/Dictionnaire/Alterite.htm>

²¹³ http://www.futura-sciences.com/fr/definition/t/vie/d/alterite_4367/

²¹⁴ <http://www.erudit.org/revue/as/2008/v32/nas2866/000286ar.html?vue=resume>

cette obligation pour pouvoir se rencontrer et partager sinon les lignes culturelles de développement restent dans le parallélisme et l'incompréhension. Toute culture en un temps donné est le résultat syncrétique d'une combinaison complexe avec l'Autre, les Autres. Il n'y a pas de cultures figées dans le temps pour y rester, ou y revenir, les cultures évoluent sans cesse, et les sujets qui les composent évoluent avec elles. Un Kanak, un Tahitien, un Wallisien... d'aujourd'hui, n'est pas, sans conteste, un Kanak, un Tahitien, un Wallisien ... d'hier. Un Kanak ou un Français, cela ne veut pas dire grand-chose : il y a des Kanak et des Français et il y a des cultures kanak et des cultures françaises. Le point important consiste en ce qu'un sujet kanak, quelles que soit ses particularités, n'est pas l'héritier des mêmes cultures et histoires qu'un sujet français. À ce titre, il ne peut être réifié en « un kanak », il reste un sujet dont les paradigmes culturels ne sont pas ceux que peut avoir un français de métropole. Et cela s'est produit pour toutes les cultures et continue de se produire. Les phases de contact se sont certainement passées différemment, violemment ou non, mais la suite s'est développée par des emprunts des uns aux autres, pour les uns avec les autres. Autrement dit, la dualité actuelle, fortement entretenue par la vision multiculturelle, entre culture occidentale/culture kanak - ou plus généralement océanienne -, n'a d'autre visée que de maintenir l'adage de la division et du règne de la société dominante pour des fins particulières.

Le questionnement sur l'altérité conduit nécessairement à s'interroger sur cet Autre culturel, singulièrement, en situation d'apprentissages scolaires. C'est avec la compréhension des spécificités de chacun, que l'un, l'enseignant/l'élève, et l'autre, l'élève/l'enseignant, peuvent participer à la construction d'un espace d'ouverture bijectif permettant une mutualisation des connaissances possédées par l'un et l'autre. L'enseignant de mathématiques en Nouvelle-Calédonie ne connaît pas l'enfant ni le milieu de son développement et ne s'y intéresse majoritairement pas, puisqu'il est dans l'universalité mathématique, mais l'enfant océanien doit apprendre ces mathématiques « universelles » sans connaître en quoi elles le sont par rapport à lui et à son environnement. L'incompréhension mutuelle entretient la posture d'abord de distance, puis de rejet de la discipline et de l'enseignant, partant, de soi et de sa réussite scolaire. Il s'agit pour nous de penser différemment ces rapports scolaires aux mathématiques et à la posture de l'enseignant.

Un exemple pratique permet d'illustrer notre propos. Il nous est venu au collège de Baganda avec des élèves de sixième²¹⁵ parlant majoritairement la langue *yuanga*, lors d'une discussion

²¹⁵ Les évaluations de ces élèves à l'entrée en sixième donne des résultats conforme à la globalité de ceux des enfants des provinces nord et îles avec 30% des acquisitions des fondamentaux en mathématiques en y arrivant.

sur les nombres. Les programmes développent des activités autour d'autres systèmes de numération, comme la numération égyptienne, entre autres. Nous avons programmé avec eux un travail de réflexion sur la façon de compter dans leur langue. Certains en connaissaient une partie, d'autre pas du tout. Nous avons commencé en classe en mobilisant les connaissances des « experts » par dire, expliciter et finalement écrire les éléments de base. Il restait donc à aller plus loin dans cette numération, ce qui a constitué l'objet d'une recherche à faire avec les parents et les proches. Au cours suivant, pratiquement tous les élèves de la classe revenaient avec l'écriture de la numération. Ne connaissant pas cette langue, nous en avons tout appris, au moins pour ce sujet. Ainsi, ces élèves-experts devenaient les enseignants pour leurs pairs et pour le professeur. Les élèves prenaient ainsi, inconsciemment une part de ce pouvoir toujours dévolu au professeur. C'est ainsi que nous avons appris l'existence des classificateurs numériques permettant de désigner ce l'on compte. Ce fut une découverte sur laquelle nous avons ensuite pu travailler. En classe, la langue première de ces enfants prenait alors une autre dimension qui allait en même temps enrichir les connaissances des uns et des autres à travers cette activité de partage.

La reconnaissance des uns et des autres s'est opérée par le truchement des nombres en classe de mathématiques. Nous pouvions par la suite entreprendre la numération égyptienne, ou babylonienne, qui finalement s'inscrivait elle aussi dans ce même partage des connaissances mais qui se développait, alors, dans le processus normal de l'échange et non pas du cours institué.

9.3. *Les implications interculturelles de la loi de la double formation*

Ainsi que le développe Rivière (1990)

« la construction du sujet ne se fait pas de manière univoque, de l'extérieur vers l'intérieur. Le sujet n'est pas un reflet passif du milieu, pas plus qu'il est un esprit existant préalablement au contact des choses et des personnes. Il est au contraire le fruit de la relation²¹⁶. Et la conscience n'est pas, pour ainsi dire, une source d'où seraient originaires les signes, mais le résultat des signes mêmes. Les fonctions supérieures ne sont pas seulement un prérequis à la communication, mais elles sont le résultat de la communication même. » (p. 70)

Les signes prennent une signification particulière, puisqu'au sens de Vygotski, ces signes

« sont essentiellement fournis par la culture, par les personnes qui entourent et « construisent » l'enfant dans son développement ; ils sont donc essentiellement fournis par les autres [...] Le vecteur fondamental

²¹⁶ Nous soulignons.

du développement est celui défini par l'intériorisation des instruments et des signes et par la conversion des systèmes de régulation externes (instruments, signes) en moyen de régulation interne, ou d'*autorégulation*. »

Ceci constitue la loi de la double formation que, selon Rivière, Vygotski définissait en 1931:

« Dans le développement culturel de l'enfant, toute fonction apparaît deux fois : dans un premier temps, au niveau social, et dans un deuxième temps, au niveau individuel ; dans un premier temps entre personnes (*interpsychologique*), et dans un deuxième temps à l'*intérieur* de l'enfant lui-même (*intrapsychologique*). Ceci peut s'expliquer de la même manière, à l'attention volontaire, à la mémoire logique et à la formation des concepts. Toutes les fonctions supérieures trouvent leur origine dans les relations entre les êtres humains. » (1976, p. 57)

L'activité *externe* doit être reconstruite par une activité *interne* de l'enfant. Cette activité *interne* est fortement liée à la culture du sujet. C'est elle qui va, en effet, permettre à l'enfant de ré-encoder, lorsque cela est possible, le message *externe*, pour qu'il puisse se l'approprier. Cela est d'autant plus vrai en situation d'interculturalité, s'agissant, notamment, du message mathématique abstrait. Ce temps de reformulation par l'enfant, particulièrement, pour le traitement de situations problèmes, qui ne sont scolairement que des problèmes extraits ou remaniés du manuel, n'est pas ou très rarement donné aux enfants. Nos observations, et très récemment à Tahiti en classe de mathématiques en langue tahitienne, montrent que l'enseignant passe de l'énoncé à l'écrit de la solution sans prendre ce temps nécessaire à la reformulation et à l'intériorisation des données. Pourtant la reformulation par l'enfant avec ses propres mots, à travers sa culture, lui permettrait de mettre en œuvre cette phase essentielle de l'acquisition des concepts. La culture ne trouvant pas de terrain favorable pour intervenir, l'enfant « *foncera* » dans la rédaction d'une « *solution* ». L'écrit et le temps étant les éléments fondamentaux dans la relation pédagogique.

9.4. *Apprentissage et cultures.*

Il apparaît un fait marquant dans la question scolaire en Nouvelle-Calédonie qui réside dans le bastion inattaquable qu'est l'institution « École » parce que républicaine. Tout ce qui touche à l'école devient sujet tabou, sauf à continuer les louanges du système.

Ainsi en est-il de la mise en place des « internats d'excellence » dont le « juvénat » local est une expression. Mis en place à Nouméa, au Lycée Jules Garnier, le juvénat s'adresse « aux meilleurs élèves du nord et des îles » des classes de troisième admis en seconde générale.

Nous nous positionnons, non pas pour favoriser les meilleurs et les placer dans des institutions spécifiques pour intégrer les « normes » de l'école française, mais pour tous ceux, et ils sont les plus nombreux, comme les résultats le démontrent, qui n'arrivent pas au baccalauréat des séries générales. Nous pensons que ce n'est pas en allant dans le sens institué de la coupure des enfants avec leur culture par le placement en internats spécialisés, fussent-ils d'« excellence » que ces enfants vont marcher vers le stade de « *nyipi atr*²¹⁷ » de « *do kamo* » comme le développait Tjibaou.

Autrement dit, dans le discours institué, la synonymie est intrinsèquement installée entre échec scolaire/Kanak, réussite scolaire/Européens. Cela se traduit dans la représentation collective par ces expressions développées par la presse locale quant à « *L'école de l'inégalité des chances*²¹⁸ » du 06 juin 2011 (Figure 5 A) et, peu de temps après, (Figure 5 B) le « *Cap sur les Grandes Écoles* » 10 août 2011 :



Figure 5. *Inégalités des chances et « Cadres de demain » en Nouvelle-Calédonie. Source Les Nouvelles Calédoniennes (2011)*

Le fond de la réflexion consiste alors à mettre, non plus en parallèle et en opposition, mais en relation étroite, en partage, en complémentarité, la question des apprentissages. Ainsi que le développe Bureau (1998)

« L'apprentissage est immergé dans la culture et il produit la civilisation. Il marque le passage du vécu au technique. Informé par les valeurs, supporté par les symboles, l'apprentissage permet de transmettre, d'une génération à l'autre, les connaissances et l'expérience qui permettront à la société de s'organiser pour satisfaire ses besoins. » (p. 17)

Il poursuit par

« Chaque homme épanouit son être propre en réalisant sa nature d'homme par la médiation de la culture de son ethnie. L'apprentissage varie dans ses modalités, dans ses finalités, dans ses champs d'application,

²¹⁷ L'homme vrai en langue *drehu*

²¹⁸ Annexe 15. Inégalités des chances et les futurs cadres du pays.

mais le processus mental et corporel de l'acquisition des actes productifs repose sur des données universelles. » (*Id.*)

Ainsi, la nécessité de nommer, différencier, classifier fait partie du genre humain, de la « *science du concret* » de C. Lévi-Strauss. Les langues, toutes les langues, disent ces différences et classifications de manière spécifique quant à la connaissance que les cultures correspondantes ont de leur environnement :

« On s'est longtemps plu à citer ces langues où les termes manquent, pour exprimer des concepts tels que ceux d'arbre ou d'animal, bien qu'on y trouve tous les mots nécessaires à un inventaire détaillé des espèces et des variétés. Mais, en invoquant ces cas à l'appui d'une prétendue inaptitude des « primitifs » à la pensée abstraite, on omettait d'abord d'autres exemples, qui attestent que la richesse en mots abstraits n'est pas l'apanage des seules langues civilisées. » (Lévi-Strauss, 1962, p. 11)

Reprenant les travaux de Greenfield et Lave sur leurs enquêtes au Mexique, Bureau en retire les indications suivantes :

« Les enfants des sociétés traditionnelles apprennent beaucoup mieux en *situations réelles*. La motivation y est plus forte que dans l'éducation formelle ; et le principe de base est celui de l'observation et l'imitation : "(...) Cette méthode est la plus efficace pour apprendre une tâche donnée, mais la moins efficace pour le transfert vers une nouvelle tâche". » (Bureau & De Saivre 1998, p. 24)

Plus spécifiquement pour les langues océaniques, nous suivons Claire Moyse-Faurie²¹⁹ (2003) pour qui :

« Comme toutes les langues du monde, les langues océaniques, font partie du patrimoine culturel et linguistique de l'humanité. Écrites ou orales, elles sont uniques dans leur façon de percevoir le monde, de le mettre en mots, de classer et raisonner, et sont précieuses de savoirs et de spécificités culturelles. »

On obtient en quelque sorte un chemin vers la conceptualisation en partant des différentes modalités culturelles des apprentissages exprimées à travers chacune des langues pour le même objectif de conceptualisation et non pas en imposant une seule de ces modalités qui ne permet qu'à certains d'atteindre cet objectif.

Le processus des apprentissages dans les sociétés « traditionnelles » repose sur un fondement essentiel : l'observation, ce que nous retrouvons en Nouvelle-Calédonie pour les apprentissages dans la culture océanique au sens le plus large.

²¹⁹ http://www.clio.fr/BIBLIOTHEQUE/les_langues_du_pacifique.asp

9.5. Les apprentissages en Nouvelle-Calédonie et en Océanie.

Les apprentissages dans la société kanak n'échappent pas à cette règle. L'apprentissage ne se fait pas à partir d'une définition mais à partir de l'observation en situation. Désalmand (1983), cité par Dasen (1988) montre que

« l'éducation traditionnelle se donne partout, en tout temps et par tous, au lieu de se situer dans un lieu, avec un horaire et un personnel spécialisé ; l'éducation traditionnelle est liée au milieu, axée sur les besoins de la société, et l'intégration à la production se fait très tôt, elle concerne tout le monde, l'échec n'existe pas, les valeurs transmises sont l'esprit communautaire, la coopération, le respect des vieux, de la tradition et de la religion, etc. » (p. 134)

L'apprentissage se fait par l'observation en situation explicite.

Après un certain temps, plus ou moins long, d'observation sans aucune participation, l'enfant-observateur en apprentissage pourra entreprendre par la manipulation à entrer dans la phase matérielle de l'apprentissage, et c'est à partir de ce que nous désignons par « *Combinaison Culturelle Spécifique* » (CCS) que les apprentissages se développent. Il en était ainsi pour l'ancien jeu du *xal* : le lancer des sagaies, des javelots, en langue *Drehu* (Sam 2009, p. 159). Ce jeu (Figure 6) était celui des jeunes des clans guerriers qui s'entraînaient ainsi au lancer de la sagaie pour déterminer celui qui était le plus précis et le plus fort. Les troncs de nombreux cocotiers de Lifou²²⁰ en portent encore les marques. Il s'agissait, pour les aînés, de déterminer une distance de lancer, puis de transpercer le tronc du cocotier. Ceci implique des qualités particulières d'adresse, de force et de précision. Le jeu se poursuivait par des activités successives permettant aux lanceurs habiles d'aller de plus en plus en haut : une fois, deux fois, trois fois ..., plus haut que ce qui avait été déterminé comme base de départ. Le rapport implicite aux questions mathématiques apparaît.



Figure 6. A : souvenir du jeu du « xal » (île des Pins). B : détail. Photo de l'auteur.

²²⁰ De même à Ouvéa (*Iaï*), à Maré (*Nengone*) à l'Île des Pins et en d'autres endroits en Grande Terre.

Pendant ce temps, les cadets, qui ne pouvaient pas prendre part à ce concours, se cachaient pour observer les aînés et allaient ensuite couper le bois adéquat pour tailler la sagaie et s'entraîner.

9.6. « *Inin matre trotrohnin*²²¹ » ou « *jöne alamekeng* »

Nous développons le titre en langue *drehu*, car il contient les éléments fondamentaux de la nature des apprentissages dans la culture. Ainsi, selon Wapotro (1993, p. 13), « *inin* » est constitué de la répétition de « *in* » qui signifie la racine. Autrement dit, « *inin* »

« veut dire qu'il faut apprendre ses racines, ses propres racines » (Wapotro 1993, p. 13)

La « *uma ne ini* » qui désigne l'école²²² veut dire que dans cette maison on devrait apprendre ses racines.

L'exemple suivant (Figure 7) montre la nature de l'apprentissage pour une pêche particulière et le temps nécessaire à l'acquisition de la compétence par l'observation pour atteindre l'objectif fixé. À la pêche, le jeune suivait son père ou son grand-père suivant le même processus : observer, manipuler, agir. Cependant l'action ne pouvait intervenir qu'après une longue phase d'observation pour s'imprégner de tout ce qui concerne l'apprentissage spécifique, l'apprentissage de la tâche en elle-même, mais aussi de toutes les conditions environnementales permettant sa réalisation.

Cette pêche existe encore de nos jours, bien que de plus en plus rare. Nous l'avons vu pratiquer à Lifou lors de parties de pêche à partir des falaises de *Jokin* dans le nord de l'île. Nous en avons trouvé une trace effective sur « *Youtube*²²³ » avec l'exemple de *William* pour la pêche à la sagaie²²⁴ dont nous reproduisons quelques séquences significatives.

Il s'agit donc de se placer convenablement sur un promontoire permettant l'observation du passage des poissons. La concentration est maximale, il faut prendre en compte différents paramètres : d'une part, la vitesse de déplacement du poisson et d'autre part, à l'instar du

²²¹ « Apprendre pour comprendre » en langue *Drehu*.

²²² Littéralement « la maison pour apprendre ».

²²³ L'accès aux données pour la recherche par Internet est un exemple des possibilités qui sont offertes par la « modernité » pour (re)trouver des éléments anciens qui existent encore de nos jours.

²²⁴ <http://www.youtube.com/watch?v=8uezXrKL75g>

martin-pêcheur, il faut en même temps corriger l'effet de réfraction²²⁵ de la lumière renvoyant l'image, pour plonger sur le poisson et le harponner.

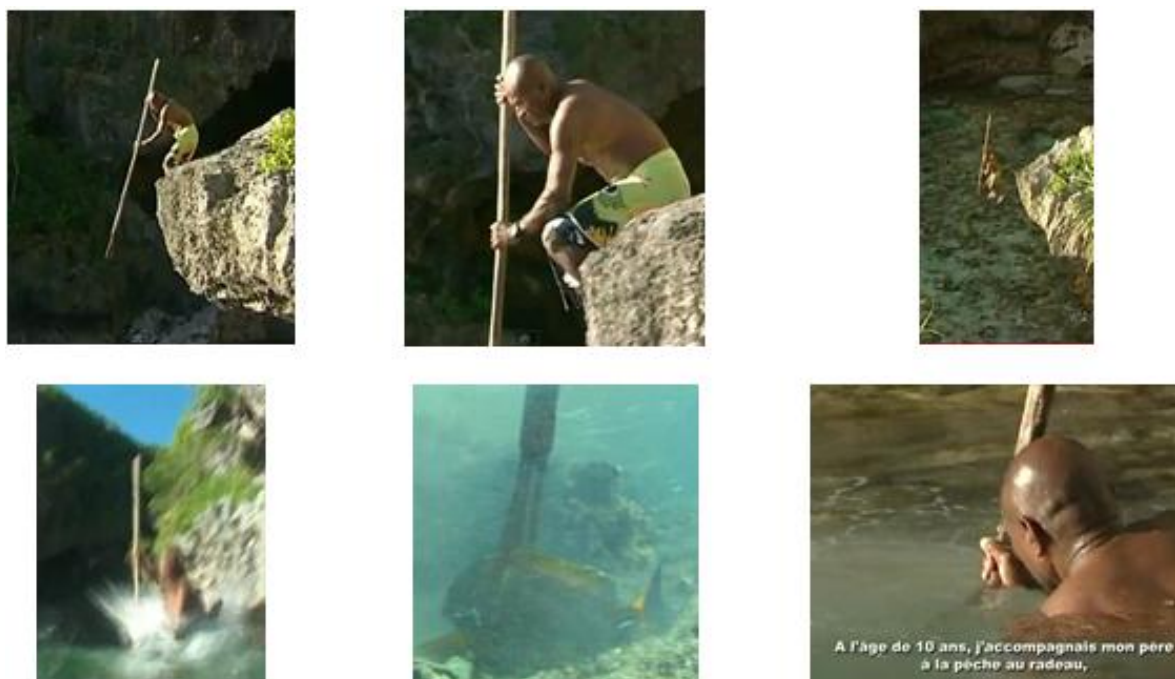


Figure 7. Pêche à la sagaie à Lifou (Nouvelle-Calédonie). Source Youtube.

La coordination de tous ces éléments est importante pour pouvoir exécuter la tâche. Cela ne peut être réalisé qu'après une longue observation. Du reste, William, le dit clairement et la phrase comprend toute la signification des apprentissages dans la culture :

« à l'âge de 10 ans, j'accompagnais déjà mon père à la pêche depuis l'âge de cinq ans. »

Cette dernière partie n'apparaît pas dans la vidéo, mais elle est parfaitement audible et indique ce qu'il en est du temps d'apprentissage. Spécifiquement pour lui cela signifie que pendant cinq années, il a observé son père à la pêche et qu'il a certainement réalisé sa première expérimentation réussie à l'âge de dix ans.

Dans les temps anciens, lorsque le jeune *drehu* concrétisait son apprentissage par la réussite de celui-ci, il disait :

« jöne alamekeng »²²⁶

²²⁵ Lorsqu'un rayon lumineux arrive sur la surface séparant deux milieux transparents d'indice de réfraction différents : une partie de la lumière traverse la surface en subissant une déviation, c'est le phénomène de réfraction.

²²⁶ Helepue Wenhoua, IEN, originaire et locuteur *drehu* précise :

« les deux expressions *jöne alamekeng* et *june alamekeng* veulent dire la même chose, mais dans *june alamekeng*, il y a implicitement la notion de mérite dû à l'effort, le salaire dû à l'effort des yeux. Alors que dans *jöne alamekeng*, c'est simplement le fruit du regard. »

Ceci peut se traduire en français par l'expression significative de la qualité de l'observation

« le fruit de mon regard. »

Ces exemples montrent que la combinaison de base « Observer - Manipuler » permet la reproduction de la tâche, mais si la technique de pêche est transférable à partir de n'importe quelle falaise surplombant la mer avec une profondeur suffisante, pour ce qui nous concerne, dans les apprentissages scolaires, cette seule combinaison ne permet pas le transfert. Il convient d'y adjoindre une autre fonction qui permet la prise de distance et la prise de conscience par rapport à la reproduction de la tâche : la description de celle-ci. Ceci s'inscrit dans la loi de la double formation de Vygotski : passer du plan de l'action à celui du langage par l'imagination.

La CCS s'enrichit alors d'une dimension qui permet d'une part de mobiliser les acquis culturels, d'autre part de travailler en complémentarité.

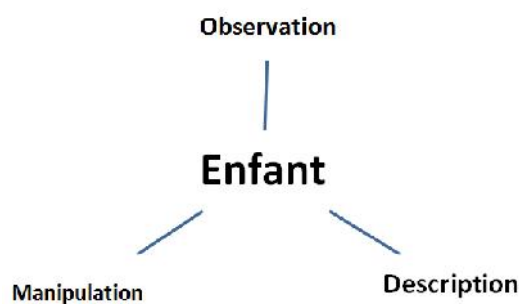


Figure 8. Combinaison Culturelle Spécifique des apprentissages.

L'enfant est au cœur, au centre de gravité, du triangle des fonctions culturelles des apprentissages. Il mobilise les « *compétences* » développées par sa culture et celles spécifiques nécessaires à l'école. Nous disposons alors d'un outil qui nous permet d'avancer dans notre quête interculturelle pour les apprentissages scolaires en s'appuyant sur des concepts fondamentaux. L'enrichissement de la CCS avec la description participe au *rafraîchissement* (Bruner 1986) dont la culture a nécessairement besoin pour être transmise. Il convient ensuite de prendre en compte le mode de pensée de l'apprenant ainsi que Bruner le développe.

10. CULTURES ET MODES DE PENSÉE²²⁷

D'emblée, Bruner (1986) nous expose sa thèse :

« Il existe deux modes de fonctionnement cognitif, deux modes de pensée, et chacun représente une façon particulière d'ordonner l'expérience, de construire la réalité. Tous deux, bien que complémentaires, sont irréductibles l'un à l'autre. Toute tentative de réduire l'un de ces deux modes à l'autre, ou d'ignorer l'un au profit de l'autre, aboutit inévitablement à ne pouvoir saisir la riche diversité de la pensée » (p. 27).

La complémentarité des deux modes de pensée est mise en exergue par la négation de la « tentative de réduire l'un de deux modes de pensée à l'autre ou d'ignorer l'un au profit de l'autre ». En situation interculturelle, ceci nous interpelle pour les apprentissages scolaires puisqu'à l'école française reproduite en Nouvelle-Calédonie, le mode de pensée développé est exclusivement celui de la culture dominante, de la culture française. Ceci participe de manière importante à l'incompréhension et au silence des enfants océaniens pour les apprentissages fondamentaux, parce qu'ils ne peuvent pas, parce que leurs références culturelles quant à la manière de dire, de faire, relève d'une autre nature. La question linguistique vient s'y surajouter, particulièrement pour les mathématiques. La négation de l'Autre à l'école consiste en la négation de son mode de pensée. La perturbation intellectuelle qui s'ensuit ne prend une réelle dimension que lorsqu'il est trop tard, avec ce qui relève de l'« échec scolaire ».

Il faut en prendre une dimension précise en suivant l'auteur :

« Chacune de ces manières de penser a ses propres principes opératoires et ses propres critères de bonne conformation. Elles diffèrent radicalement en ce qui concerne leurs procédures de vérification. Une bonne histoire et une argumentation bien menée appartiennent à des genres naturels différents. Toutes deux peuvent être utilisées pour convaincre. Mais elles diffèrent radicalement en ce qui concerne ce dont elles convainquent: si l'argumentation cherche à nous convaincre de sa vérité, l'histoire s'efforce de nous paraître semblable à la vie ». (*Id.* p. 27)

Les deux modes de pensée, histoire et argumentation, diffèrent fondamentalement

- D'une part quant à la structure de l'une et de l'autre, aussi bien conçue et conduite soit elle, chacune pour leur part,
- D'autre part quant aux procédures de vérification qui constituent une pierre d'achoppement,

²²⁷ Nous reprenons cette partie significative du titre, de J. Bruner (1986).

« La première peut être vérifiée en faisant éventuellement appel à des procédures qui permettent d'établir des preuves formelles et empiriques. La seconde n'a que faire de la vérité : il lui suffit d'être vraisemblable. » (*Ibid.*)

De plus, à l'école occidentale, française en l'occurrence et en mathématiques singulièrement, il ne peut y avoir de « *mathématiques* » sans démonstration, et comme

« on estime qu'une histoire est « bonne » (qu'elle soit présentée comme vraie ou comme de pure fiction) en faisant appel à des critères d'une autre nature que ceux que l'on utilisera pour juger qu'une argumentation est juste » (*Ibid.*)

Alors, comme le précise Bruner,

« le mode logico-scientifique ou paradigmatique » (Bruner 1986, p. 29)

s'impose *de facto* au détriment de la seconde.

En Nouvelle-Calédonie, l'histoire joue un rôle important dans la transmission des savoirs et de la culture. L'histoire suivante est un exemple de la transmission des savoirs dans la culture kanak. Cette histoire explique l'origine des douze clans de la vallée de la Tchamba (*Câba*), située dans le Centre Est de la Nouvelle-Calédonie, entre Poindimié (*Pwêêdi Wiimiâ*) et Ponérihouen (*Pwarairiwa*) (Figure 9).

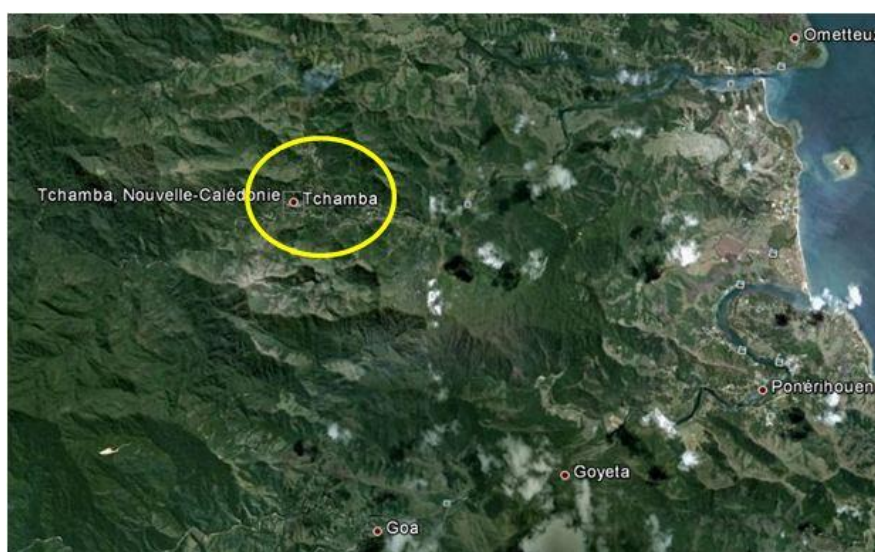


Figure 9. Région de la Câba où se déroule l'histoire. Google Earth

10.1. L'histoire des clans de la Câba (Tchamba)

Nous ne pouvons en donner ici qu'une version très simplifiée et linéaire parce que nous ne pouvons pas utiliser les spirales discursives de l'orateur kanak qui a raconté cette histoire. Un

travail linguistique²²⁸ est à entreprendre pour recueillir cette histoire traditionnelle dans sa langue (*Paici*). Notre objectif étant ailleurs, dans la construction de situations didactiques associant culture et mathématiques, nous ne l'avons pas fait. À ce moment-là, nous y étions pour un autre objectif : observer des pétroglyphes. Nous étions centrés sur un savoir et non pas sur une situation de savoirs.

Lors d'une action de formation avec un groupe d'enseignants locuteurs pour préparer un travail en mathématiques sur les pétroglyphes, nombreux dans la région, le guide nous raconte qu'il y a fort longtemps, le géant qui a engendré les douze clans de la vallée vivait ici, comme on peut le voir avec les traces de ses pieds sur les cailloux (Figure 10 A). Il venait avec son fils (Figure 10 B), et l'une de ses femmes.

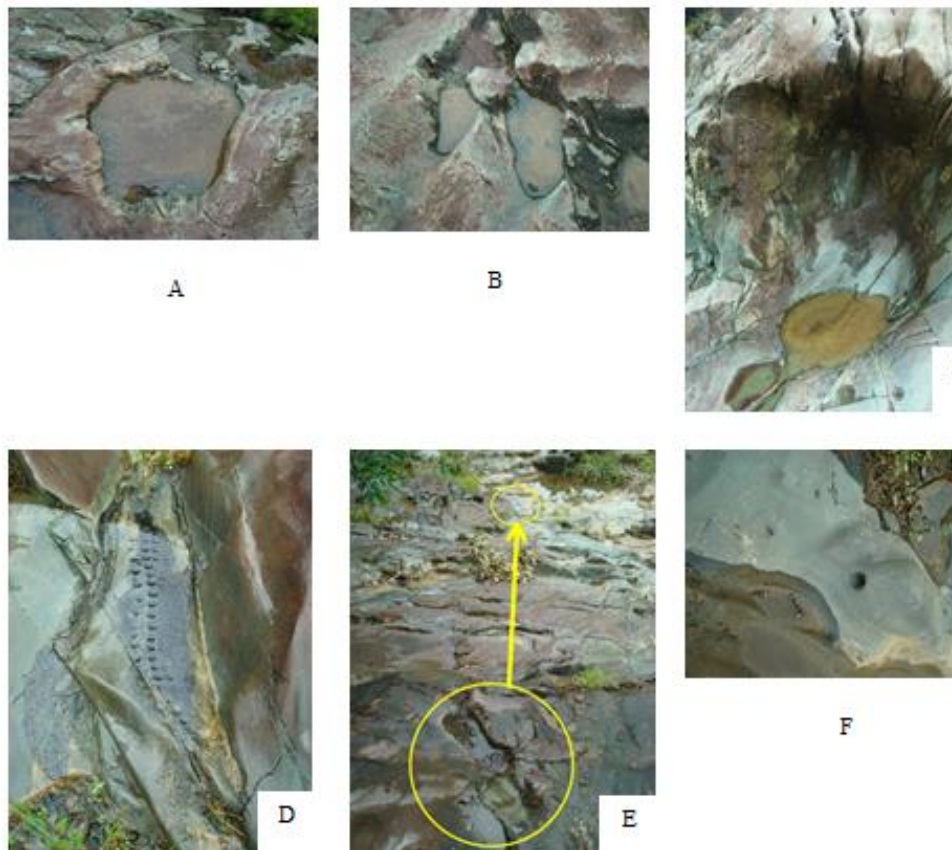


Figure 10. Histoire des 12 clans de la vallée de la Caba. Photos de l'auteur.

Il venait se baigner dans la « douche » (Figure 10 C) conçue spécialement pour lui. Il s'asseyait sur la partie basse, remplie d'eau, et appuyait sa tête dans le trou au fond de la « douche ». Il avait quarante-cinq femmes comme l'indique clairement les pétroglyphes en cupules successives tracées sur le caillou (Figure 10 D). À un moment, l'une de ses femmes a

²²⁸ Qui pourrait être celui d'une classe en langue *paicî* pour la collecte du patrimoine.

voulu s'enfuir. Il était sur le caillou en haut avec son fils et il a lancé sa sagaie pour l'atteindre (Figure 10 E, flèche), mais il a raté sa cible et la sagaie s'est enfoncée dans le caillou juste en face pour faire ce trou que l'on voit toujours (Figure 10 F).

Pour un défenseur de l'argumentation normée, cette histoire relève de la légende. Pour un enfant kanak de la région, cette histoire est la sienne, celle de ses « *grands-pères* ». L'argumentation s'appuie sur la formation de ces « marmites de géants » qui parsèment les bords des rivières, par l'usure progressive due à l'action des galets et du courant de l'eau au cours de milliers années. L'histoire, quant à elle, s'appuie sur la véracité de celle-ci dite par le « vieux » qui en a la connaissance.

Cet exemple illustre, localement et actuellement, les propos de Bruner quant à l'une et l'autre version du mode de pensée. Il apparaît que vouloir réduire l'un à l'autre, toujours dans le même sens en remplaçant le discours culturel par le discours scientifique, implique la perte de la richesse du fonctionnement de la culture. Il s'agit, pour nous, de deux discours qui ont leur place respective dans le discours culturel et dans le discours scientifique. La complémentarité des discours ne nuit en aucune façon, ni au nécessaire discours scientifique ni au tout aussi nécessaire discours culturel. Dans l'un cela se passe comme cela, dans l'autre cela se passe différemment. Il reste à chaque culture à travailler sur elle-même pour faire en sorte que les deux visions s'harmonisent dans un tout cohérent. Alors il s'agit d'acculturation volontaire et non pas d'imposition d'un mode de pensée qui induira des résistances. Pour ce faire, comme le développe Bastide :

« il faut que les natifs retrouvent certaines de leurs idées dans le nouveau système de rechange qui leur est proposé, pour non seulement qu'il soit accepté mais pour qu'il devienne efficient » (Bastide 1998, p. 54),

et que l'on suive en quelque sorte

« la pente d'écoulement de la culture » (Bastide 1998, p. 63).

Si le trait culturel exogène développé est trop éloigné de celui de la culture susceptible de le recevoir, celui-ci ne pourra pas être réinterprété par celle-là. De là naîtront les résistances.

10.2. *La conception du temps.*

Les références à la conception du temps, sont très souvent contenues dans les bulletins trimestriels des élèves :

« Pour réussir, il faut aller beaucoup plus vite »,

« élève trop lent, aura beaucoup de difficultés »

introduit en dualité avec la conception que s'en sont fait les Kanak. À l'instar de Vinsonneau, nous dirons aussi que

« d'une culture à une autre, les êtres ne se situent pas dans le même temps » (1997, p. 78).

Elle montre que les ethnologues ont confirmé le point de vue selon lequel, si l'espace et le temps

« semblent s'imposer de manière universelle [...] ni l'espace ni le temps ne s'offrent, *a priori* en tant que catégories universelles et homogènes » (*Id.*)

Cette différence de conception du temps influe sur les pratiques au quotidien et à l'école en particulier. Pour un Européen, l'occupation du temps est primordiale ; il ne faut pas perdre une seule seconde pour réaliser une tâche. Combien de fois n'entendons-nous pas dans les écoles ces expressions de compétition pour aller plus vite, ne pas perdre de temps... Le temps Européen a été découpé en segments qu'il convient de remplir au maximum pour atteindre la finalité : « *gagner du temps* », susceptible de se traduire plus tard dans la vie économique par « *le temps c'est de l'argent* ». Les apprentissages doivent impérativement se faire le plus rapidement possible : il faut occuper utilement le temps imparti pour réaliser telle activité. Cette perception linéaire du temps, associé au développement béhavioriste des apprentissages, amène les élèves-maîtres des instituts de formation à apprendre à découper ce temps en segments minutés pour une activité séquentielle dans laquelle les enfants doivent s'inscrire pour réussir.

À l'école, lorsqu'un enfant doit accomplir une tâche, il doit le faire en se concentrant au maximum et surtout en s'y consacrant au maximum, sans penser à autre chose qu'à la « réussir le plus vite possible ». Un enfant qui « lève la tête » est très souvent repris par l'enseignant car « *il perd du temps* ». Pourtant, les enfants passent très souvent d'une activité à une autre pour revenir à une tâche antérieure, mais la formation des maîtres n'ayant pas pris en compte cette réalité, l'école leur refuse cette possibilité en leur imposant une gestion du temps basé sur le modèle idéalisé, linéaire occidental. Ceci ne laisse pas beaucoup de place à l'enfant pour pouvoir exprimer la gestion du temps qu'il a commencé à acquérir, en partie avant d'entrer à l'école, au travers de sa langue et de sa culture. Cette présentation de la gestion du temps de l'école et des activités qui y sont associées est nouvelle et apprise par l'enfant. Elle intervient à un âge qui ne conforte pas l'apprentissage culturel précédent et va même dans un sens diamétralement opposé.

Avec Vinsonneau, pour qui

« la manière de vivre le temps, de le mesurer, d'en user au cours de la réalisation d'une tâche, varie largement d'un groupe culturel à un autre » (*Id.*, p. 79),

il nous semble que « centrer la pédagogie sur l'enfant », devrait, aussi, prendre en considération cette conception différente du temps.

En Nouvelle-Calédonie, le temps kanak est fortement rythmé par le cycle de l'igname: de l'arrivée des baleines, l'un des indicateurs naturel du début du travail des champs, à la fête de l'igname nouvelle. De même la cosmogonie kanak fait référence à un cycle de la vie qui conçoit la mort, non pas comme une fin en soi, mais au contraire comme un passage obligatoire dans le monde des ancêtres. La présence des ancêtres dans le monde des vivants est toujours assurée par la présence de l'homme vrai, le *Do Kamo* en langue du pays *Ajië* (Leenhardt 1985). Ainsi, l'homme kanak conçoit-il un *nous-moi* – et non un *moi-je* - exprimant le fait que l'enveloppe corporelle qui vit et s'exprime par les mots venant du ventre et sortant par la bouche n'est qu'un porte-parole des ancêtres qui l'habitent. L'idée faite de sa personne par l'homme kanak peut apparaître comme une

« idée pas claire » (Vinsonneau 1997, p. 106).

Vinsonneau s'appuie certainement sur les thèses de Leenhardt (1971) pour qui :

« le Canaque ne distingue point comme nous, entre le vivant et le mort : l'être, à ses yeux, possède deux états, l'état vie et l'état non vie ; et son existence se déroule ici-bas et au-delà dans un domaine où les plans rapprochés se distinguent mal, qu'ils soient reculés, actuels, ou à venir. Il n'est jamais sûr que l'étranger en sa présence soit un être réel ; il peut être un revenant. » (p. 75)

L'idée peut « paraître pas claire » pour un Européen au sens où celui-ci renvoie son image unitaire de la personne sur l'Autre qui ne saurait être autrement. Dans aucune culture un enfant possède une idée claire de lui-même ; celle-ci se construit au fur et à mesure qu'il avance dans sa culture. Pour un Kanak, l'idée de personne est intimement liée aux autres qui l'entourent comme partout ailleurs, mais aussi à ceux qui l'habitent. C'est toute l'histoire construite dans l'homme d'hier et d'aujourd'hui qui construit cet homme. Ainsi, le passé est toujours présent dans l'homme d'aujourd'hui, et c'est ce qui fait justement qu'il existe. Alors, la conception du temps dans ce modèle de présence du passé dans l'aujourd'hui renvoie systématiquement à des processus permanents d'aller-retour faisant intervenir d'autres « personnes » dans le discours. La présence du « nous » dans le « je » qui s'exprime indique en même temps une intime relation entre l'espace-temps-personne. C'est ainsi que tout l'environnement kanak est nommé, codifié. Chaque élément de la nature est un représentant

des ancêtres du clan et porte un nom particulier. Cette représentation renvoie aux origines : ce sont les « *généalogies* » qui permettent de situer l'homme d'aujourd'hui dans son histoire.

Cette perception du temps, que beaucoup d'enfants commencent à apprendre avec leur langue avant d'entrer à l'école, ne trouve pas de prolongement à l'école. Car, comme le montre J. Bruner,

« l'enfant n'apprend pas seulement ce qu'il faut dire, mais aussi comment, où, à qui et dans quelles circonstances » (Bruner 1973, p. 83).

Ces circonstances sont bien des éléments de temps et d'espace essentiels dans le développement de l'enfant dans sa culture mais les repères de temps contenus dans la fonction langagière développée dans la langue première sont différents de ceux véhiculés par la langue de l'école. L'enfant océanien apprend - d'une autre façon - de nouveaux repères à l'école et ce dans une langue dont il ne maîtrise pas grand-chose en y entrant, même si dans son environnement immédiat, par la radio ou la télévision il en entend des éléments. Les concepts initiaux, développés par l'enculturation, ne sont pas confortés à l'école et l'enfant ne fait pas les liens nécessaires pour l'apprentissage des concepts développés par l'école.

La conception du temps et de l'espace est fondamentalement différente entre l'Océanie et l'Occident. En Océanie, il s'agit, par exemple, pour le Polynésien d'un

« continuum espace-temps (Rigo 2004, p. 92)

Le Kanak partage ce concept. En effet, en *yuanga*, langue kanak de la région de *Kaala-Gomen*, le même classificateur numérique, sur lesquels nous reviendrons par la suite, est utilisé pour désigner d'une part, les objets longs (pirogue, bois ...) c'est-à-dire la relation à l'espace, et d'autre part, la relation au temps avec par exemple, les durées, les chants. On dira dans les deux cas pour en désigner un : « *wexe* ». Le préfixe « *we* » servant à désigner les durées, et en même temps les objets de forme allongée, contient ce continuum espace-temps et « *xe* » est la racine indiquant l'unité. Il est intéressant de constater, déjà à ce niveau, que le rapport au nombre dans le monde *Yuanga*, n'est pas seulement un indicateur désignant la « quantité de » mais aussi un indicateur qualitatif.

Il en est de même pour le Polynésien dont le lexique

« témoigne que les mêmes lexèmes peuvent s'appliquer le plus souvent indifféremment à l'évaluation d'une position dans le temps ou dans l'espace [...] Le suffixe tahitien *ra'a* évoque la manifestation concrète de la notion, dans une situation donnée, en un lieu et à un moment précis [...] Par lui-même, il

n'indique ni le temps ni le lieu, il indique la manifestation dans une entité particulière » (Rigo 2004, p.95).

Ainsi, le mot *ha'api'i*, apprendre, peut recevoir le suffixe *ra'a*

« et exprimer la situation particulière où se réalise la notion : *te ha'api'ira'a*, la leçon, l'école » (*Ibid.* p. 95).

La situation d'interculturalité impose de prendre conscience

« qu'une culture peut avoir une autre conception du temps que la nôtre, sans pour autant que cette conception autre implique un usage déficient du temps où manquerait, par exemple, la conscience du futur et du nouveau » (*Id.* p. 93)

Pour l'Occident, la conception du continuum espace-temps a été démontrée par Einstein au début du siècle dernier avec la relativité restreinte qui est une théorie du continuum espace-temps en l'absence de gravitation et la relativité générale qui est une théorie du continuum espace-temps en présence de gravitation. La dimension du temps est venue compléter les dimensions d'espace : longueur, largeur, hauteur, mais ceci relève d'une discipline scientifique pointue et non pas du vécu de tout un chacun, dans une société « économique » pour laquelle le temps et l'argent sont intimement liés, pour que cela soit perçu comme une réalité susceptible de questionner dans le quotidien occidental et scolaire la dualité cartésienne de l'espace et du temps.

Lors d'une communication aux entretiens de Genève, en mars 1981, traitant du « Mélanésien d'hier et d'aujourd'hui », Tjibaou reprenait le thème du temps en posant la question

« Hier, je ne sais pas jusqu'où ça va... À partir de quand ? Pour moi, ça fini aujourd'hui, et demain ... c'est demain » (Bensa & Wittersheim 1996, p. 102).

La question du temps, du vécu du temps, se pose différemment aux jeunes kanak, habités par leur culture, et à l'école.

Même si beaucoup de choses ont changé dans l'environnement kanak, du fait colonial, il n'en reste pas moins que les hommes d'aujourd'hui sont toujours des Kanak. De même les Français d'aujourd'hui ne sont pas ceux de l'époque de Villon ou de Montaigne, mais qui douterait qu'ils soient des Français ? Il y a eu

« des accidents, des éléments culturels qui ne sont plus » (*Id.*),

des objets culturels qui n'existent plus. Mais ces objets qui, culturellement ne sont plus utilisés aujourd'hui,

« sont des objets qui, dans la continuité du groupe, font partie encore des références » (*Ibid.*).

L'homme kanak est conçu à partir de son environnement, dans son environnement, partie intégrante de cet espace-temps qui le caractérise. Tjibaou posait cette question, qui prend tout son sens dans l'actualité d'aujourd'hui,

« qu'en est-il alors de l'homme que l'on est en train de fabriquer en Calédonie, de l'homme mélanésien que les enseignants vont nous fabriquer ? » (*Ibid.*, p. 103)

10.3. La conception de l'espace

Toutes les cultures définissent précisément l'espace qui les entoure. Pour la culture occidentale, avec Descartes appliquant le plan euclidien, cet espace est essentiellement constitué de lignes, de droites, de plan, de rectangles et autres figures géométriques dont les côtés sont nécessairement des segments de droites. Nous prendrons l'exemple, qui nous paraît significatif de la projection culturelle, de l'« espace » au sens du regard que des hommes ont de leur ciel. Quoi de plus simple, en effet, en regardant le ciel la nuit que de tracer des segments idéels reliant les points-étoiles comme, pour prendre un exemple simple, la représentation des constellations circumpolaires (Figure 11).

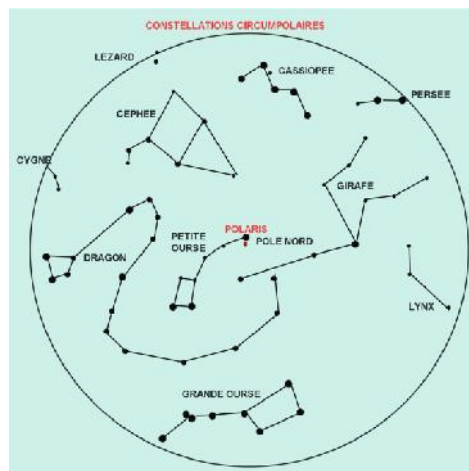


Figure 11. Constellations circumpolaires²²⁹ en segments.

Le ciel est perçu différemment par les Polynésiens (Figure 12).

Il y a plus souvent des courbes que des segments²³⁰ ainsi que le rapportent les auteurs du site ciel.polynésien,

²²⁹ http://www.astronomie-en-bretagne.fr/cartes_ciel/index.php?carte=circum

²³⁰ Cela n'implique pas que les lignes droites n'existent pas dans le ciel polynésien ainsi que nous le montrerons dans un aperçu sur la navigation ancienne dans le chapitre suivant.

« Ce qui est le plus caractéristique des étoiles polynésiennes c'est bien la nature de leur identification, car la plupart des étoiles ou des constellations regroupant plusieurs étoiles sont identifiées aux outils de pêche et de navigation (filet, hameçon, pirogue), aux poissons (le motif le plus fréquent est le requin) ou aux oiseaux. »²³¹

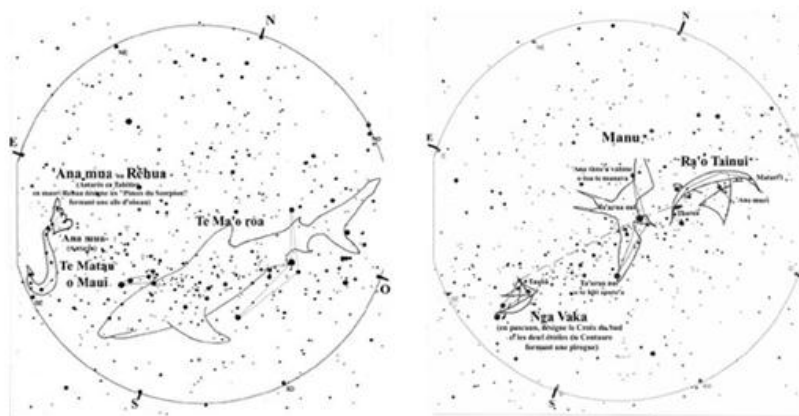


Figure 12. Ciel polynésien²³².

Autrement dit les représentations des formes perçues dans les étoiles dépendent fondamentalement de la culture qui les observe. Il en est tout autant pour ce qui relève de l'environnement immédiat et comme le développe Rigo (2004),

« plutôt que de supposer une correspondance analogique entre l'expression du temps et celle de l'espace, il eut été plus judicieux de constater qu'aucune distinction *a priori* n'était faite entre un axe temporel et un axe spatial. Cela aurait été l'occasion d'une part, de s'interroger sur la pertinence de notre propre distinction et de constater, d'autre part, que celle-ci n'étant pas dans l'ordre des choses, on pouvait très bien exprimer le temps ou l'espace non par analogie mais par homologie : il ne s'agit pas de dire deux choses différentes de la même façon, mais de dire la même chose de deux façons en privilégiant tantôt l'aspect temporel, tantôt l'aspect spatial, puisque nous sommes dans un continuum espace-temps. » (p. 96)

Il en va de même pour la perception culturelle de l'espace. Marcia Ascher (1998,) développe deux exemples intéressants sur la conception de l'espace par deux cultures différentes :

« le premier contient une déclaration sur la ligne proposé par deux enseignants de mathématiques des États-Unis » (p. 150)

Ils déclarent entre autres :

« ... Il semblerait que le monde nous a forcés à créer la ligne droite pour optimiser notre activité, en nous confrontant, non pas au seul problème du déplacement le plus rapide et le plus commode possible d'ici vers là, mais à d'autres problèmes encore. Par exemple, lorsque l'on veut construire une maison en blocs

²³¹ http://ciel.polynesien.free.fr/rub2_ciel/1_presentation.htm#constellations

²³² http://ciel.polynesien.free.fr/rub2_ciel/1_presentation.htm

d'argile, on constatera assez vite que si ces blocs doivent s'ajuster facilement, les faces doivent être planes. L'idée de ligne droite est donc intuitivement enracinée dans l'imagination motrice et visuelle... » (p. 148).

Le second exemple est

« une déclaration sur le cercle due à *Black Elk Oglala* »

Il déclare par contre :

« ... D'autres sont venus, et nous avons construit ces petites maisons grises en tronc d'arbre que vous voyez ; elles sont carrées. C'est une mauvaise façon de vivre, car il ne peut y avoir de puissance dans un carré.

Vous avez remarqué que tout ce qu'un Indien fait est circulaire ; c'est parce que la Puissance du Monde travaille toujours en cercles, et que toute chose tente toujours d'être ronde. Dans les anciens jours, lorsque nous étions une population forte et heureuse, toute notre puissance nous venait du cirque sacré de la Nation et aussi longtemps que ce cirque ne fut pas rompu, la population prospérait... » (p. 149)

Ces deux conceptions géométriques différentes du monde²³³, la ligne droite et le cercle, montrent la diversité d'approche de l'espace par les cultures.

11. LA CONCEPTION EUROPÉO-CENTRÉE.

O. Keller (2004, pp. 21-28) critique M. Ascher, P. Gerdes, et les ethnomathématiciens en général, notamment, sur le concept d'espace-temps. Keller développe que,

« Pour M. Ascher par exemple, toute idée que les peuples primitifs - rebaptisés « traditionnels », *political correctness* oblige – puissent être envisagés comme des vestiges qui nous renseignent sur la préhistoire est une abomination ; ces peuples développent simplement, selon elle, des « cultures » différentes de la culture occidentale dominante et tout aussi valables que celle-ci, y compris dans le domaine scientifique. Par exemple l'auteur affirme que le « le concept navajo d'espace-temps n'est ni meilleur ni pire que celui de la culture occidentale » (Keller 2004, p. 22)

La diatribe se fait plus virulente :

« Chasseurs-cueilleurs ou cultivateurs, sans écriture ou avec, le voyage sur Mars ou chez les morts, de simples *différences* que tout cela ! Le concept navajo d'espace-temps ou la théorie de la relativité, ce n'est qu'une question de point de vue et d'ailleurs nos concepts d'espace-temps ne sont, après tout, que nos idées et non la réalité objective ». On ne voit pas très bien comment un relativisme aussi catégorique peut conduire à une histoire des mathématiques » (*Id.* . p. 22)

Keller pose la question

²³³ Le nécessaire rapport géométrique au monde semble typiquement humain quelle que soit la forme des figures géométriques.

« Doit-on comprendre que chaque « culture » a sa propre histoire, et qu'il faut donc envisager *des* histoires des mathématiques qui peuvent à la rigueur se rencontrer fortuitement ? » (*Ibid.*, pp. 22-23)

Chaque culture a effectivement une histoire qui lui est propre et elle est partagée par d'autres cultures. Tout comme l'histoire des mathématiques occidentales s'est développée à partir d'échanges entre des individus d'une certaine culture, grecque en l'occurrence, mais en allant apprendre chez d'autres : les Égyptiens et les Babyloniens, si l'on se réfère à Thalès et à Pythagore comme précurseurs, pour reprendre ces connaissances dans la culture et la pensée grecque de l'époque et produire le développement que l'on connaît. Cependant il s'agit là de la culture grecque ancienne. L'héritage en Occident ne s'est pas fait linéairement d'Euclide à Pascal.

Pour la science occidentale et singulièrement les mathématiques, Keller semble mettre de côté que c'est grâce à l'apport des Arabes, alors que l'Occident se débattait dans un obscurantisme moyenâgeux opprimant pendant 1000 ans, que la science a pu se développer. Ce sont ces mêmes arabes, avec le célèbre Al-Khwarizmi, entre autres, qui n'a pas la renommée qu'il mérite en Occident, qui a lui-même repris les travaux de l'Indien Brahmagupta, qui ont permis un essor essentiel des idées mathématiques. Ce sont ces échanges culturels et scientifiques qui ont permis le développement des mathématiques occidentales. Le passage se fera par Cordoue, où le moine Gerbert d'Aurillac, qui deviendra le pape Sylvestre II en 999, appelé aussi *pape des chiffres*, apprendra la numération dite *arabe*²³⁴ et tentera de l'introduire en Occident. Or l'Occident est régi par l'Inquisition et il faudra attendre deux cents ans, avec le *liber abaci* de Fibonacci²³⁵, en 1202, pour que débute une autre histoire qui passe par l'Italie. Le combat entre les *abacistes* et les *algoristes* va encore perdurer pendant près d'un demi-millénaire et ce n'est qu'en 1795²³⁶ que seront définitivement institués l'usage de la numération *arabe* et la régularisation des poids et mesures.

Le chemin est long d'échanges culturels et scientifiques pour qu'à la Renaissance, l'Occident muni d'outils chinois comme le canon, la boussole et le gouvernail d'étambot se lance à la conquête du Nouveau Monde, avec toutes les conséquences d'une colonisation qui a nié et continue de nier les autres cultures.

²³⁴ Qui n'a rien d'arabe puisqu'elle est *hindi* comme le disent les Arabes.

²³⁵ À la différence de Sylvestre II, Fibonacci est fils de commerçant.

²³⁶ Cette avancée est due à Joseph-Louis Lagrange (1736 – 1813) qui est installé à Paris pendant la Révolution française et évite, grâce à ses compétences en mathématiques, les mesures de répression contre les étrangers. À partir de 1791, Lagrange participe à la Commission des Poids et Mesures. Il est à l'origine de l'unification du système des mesures et donc du système métrique et de la division décimale des unités.

Il y a *des* histoires des mathématiques et non pas une seule qui s'imposerait au monde par le fait colonial et l'eurocentrisme. Les Océaniens d'aujourd'hui ont hérité, de leurs ancêtres, de la construction de pirogues qui ont fait l'admiration des grands navigateurs occidentaux comme Cook, Bougainville ou La Pérouse. Le contenu technologique, et mathématique, de ces constructions était totalement inconnu en Occident. La navigation avec les étoiles, le vent, la mer, les courants étaient des connaissances inconnues en Occident. Nous y reviendrons dans la prochaine partie.

Keller affirme en conclusion

« En bref le reproche que l'on peut faire aux ethnomathématiciens est donc qu'ils font une mauvaise histoire, ou plutôt qu'ils en refusent même le concept, emporté comme ils le sont par un relativisme extrême. » (*Ibid.* p. 27)

Les ethnomathématiciens font simplement une autre histoire que celle qui s'imposerait au monde par l'Occident. La grille de lecture que nous utilisons est celle des peuples qui ont vécu et continuent de vivre le fait colonial. Alors effectivement nous ne parlons pas de la même histoire. Contrairement à l'affirmation, nous ne refusons pas l'histoire, nous regardons l'histoire du côté du colonisé et non pas du côté du colonisateur, mais nous ne disons pas, quant à nous, que l'histoire de l'autre est « *mauvaise* », nous disons que cet autre a son histoire selon sa grille de lecture, que nous ne partageons pas mais que nous respectons ; que l'on considère simplement que l'Autre puisse penser autrement son histoire.

Pour conclure, nous rappellerons simplement ces propos d'Edgard Morin (2000, p. 114),

« les cultures doivent apprendre les unes des autres, et l'orgueilleuse culture occidentale qui s'est posée en culture enseignante, doit devenir aussi une culture apprenante. »

12. SYNTHÈSE

En 2006, Charles Washetine, alors membre du gouvernement de la Nouvelle-Calédonie chargé de l'enseignement, estimait que

« nous avons hérité d'un système qui a vu ses limites » (Calonne 2006)²³⁷.

et précisait que,

« nous devons innover compte tenu de la réalité calédonienne » (*Id.*).

²³⁷ Annexe 16. Les tests qui dérangent

Alors, d'une part, pour aller dans ce sens de l'innovation indispensable dans l'enseignement des mathématiques, d'autre part, pour suivre les Instructions Officielles, et « mettre l'enfant au cœur de la pédagogie », il convient de prendre en considération qu'il s'agit, pour la majorité, d'enfants océaniens, qui vivent et se développent en Nouvelle-Calédonie, dans un environnement linguistique et culturel particulier, celui d'un pays du Pacifique.

De notre point de vue, il nous faut mobiliser ces acquis culturels dans l'enseignement scientifique et mathématiques en particulier. Ainsi, en s'aidant des supports enrichis par l'apport culturel, les enfants maîtriseront mieux les outils pour cheminer vers l'abstraction.

Chaque langue océanienne décrit parfaitement son environnement et c'est ce discours qu'il convient de prendre en compte à l'école pour faire en sorte que les enfants et les enseignants y trouvent la matière pour les questions d'ordre scientifique et mathématique, en prolongeant la leçon de langage à partir de tels supports. La leçon de langage n'est pas une leçon en langue en soi, ce qui revient à parler pour parler, mais elle s'organise et se développe à partir d'un support que l'enfant connaît, que l'on va explorer avec lui dans diverses directions, notamment, en mathématiques.

C'est à partir de ses connaissances dans sa langue maternelle que l'enfant pourra se poser des questions, par des observations de plus en plus fines réalisées dans son milieu. L'enfant est alors placé dans cette phase intrapsychologique nécessaire à tout développement conceptuel, idée développée par Vygotski. Cela est tout aussi important pour les concepts scientifiques. Il s'agit bien, en ce cas, de donner à l'enfant la possibilité de se redire avec ses propres mots ce qui aura été travaillé à partir de ses connaissances, surtout lorsqu'il n'est plus sur les bancs de l'école. Le dire avec ses propres mots est bien la difficulté que rencontrent les enfants et les enseignants en situation d'interculturalité, avec le constat trop souvent ressassé que les enfants ne parlent pas.

Le rôle de la langue en mathématiques est d'importance. Les fondamentaux en mathématiques se construisent nécessairement à partir de la langue maternelle de l'enfant. La science et les mathématiques en particulier ne sont pas à côté ou en plus de la question langagière, elles se disent et s'enseignent avec les mots de la langue.

Pour comprendre un problème, il convient de lire ce qui n'est pas écrit, c'est-à-dire lire l'implicite de la langue. Il faut alors se demander, en situation d'interculturalité, comment celui qui lit peut-il percevoir ce qui n'est pas écrit, alors qu'il ne possède pas toutes les clés de la langue et de la culture de ce qui a été écrit. Bentolila écrivait en 1996 qu'

« il nous paraît illusoire et dangereux de promettre la maîtrise de la lecture et de l'écriture d'une langue dont l'usage oral n'est pas maîtrisé » (p.108).

Cela prend une dimension particulière, lorsque l'on est en situation d'interculturalité, d'une part, et en enseignement des mathématiques, d'autre part. Les effets cumulés de ces deux paramètres augmentent la distance vers l'accès aux savoirs pour les enfants qui ne possèdent pas la langue d'enseignement. Un obstacle épistémologique, au sens de Bachelard, se constitue.

Nous nous sommes placé en posture de participation-observante en classe de mathématiques afin de tenter de déterminer d'une part, comment les enfants se comportent dans les apprentissages de la discipline, d'autre part comment ils se comportent lorsque l'on ne se trouve plus en situation scolaire dans la classe avec le « prof » qui fait son cours et les élèves qui le reproduisent sur leur cahier pour l'apprendre et faire les exercices. Il s'agissait, par tâtonnements, de mettre en place des situations didactiques qui puissent leur permettre de réaliser la tâche demandée tout en mobilisant les acquis développés par la culture, en particulier, leurs aptitudes physiques et artistiques qu'on leur reconnaît d'une part, pour les premières afin de les orienter vers les filières professionnelles, « *parce que ce sont des manuels* », d'autre part, pour les secondes, dans les situations artistiques et musicales en dehors de l'école.

Mais pour éviter les « lubies » du prof de maths, ses tentatives pour faire quelque chose autrement, il fallait aussi aller rechercher les éléments théoriques sur lesquels nous appuyer pour faire en sorte que la *praxis* concorde avec la théorie. Le lien interculturel était permanent dans le questionnement. C'était dans cette direction qu'il fallait orienter la recherche, puisque cela correspondait à la situation. Interculturel, pratique, mathématiques, ces trois concepts ne se mariaient pas facilement.

La rencontre avec Tobie Nathan, lors d'une de ses visites en Nouvelle-Calédonie, et l'ethnopsychiatrie fut déterminante. La question autour de laquelle je tournais depuis un moment trouvait un élément de réponse dans l'ethnomathématique, que je pensais avoir découvert. En fait, cela venait d'apparaître dans mon champ des possibles. Le rapport aux savoirs mathématiques dans la culture kanak n'est certainement pas celui de l'école occidentale. La quête documentaire s'est approfondie mais en même temps se posait la question éminemment culturelle de la nature des apprentissages. Les modes d'apprentissages dépendent de la culture qui les produit. Quelle est alors la nature des apprentissages dans la culture kanak ? Quel est le mode de pensée ? Car c'est de lui que dépendent les

apprentissages. L'observation des qualités physiques importantes des élèves - le même élève n'est pas perçu de la même façon par le professeur d'EPS et celui de mathématiques - trouvait un appui conséquent avec les intelligences multiples de Gardner, d'autant que sa définition de l'intelligence prend en compte l'aspect culturel. Le fil interculturel s'enrichissait donc de ceux de l'ethnomathématique et des intelligences multiples.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS.....	5
SOMMAIRE	9
RÉSUMÉ.....	10
ABSTRACT.....	11
INTRODUCTION	12
1. MES PREMIÈRES EXPÉRIENCES D'ENSEIGNEMENT, MES QUESTIONNEMENTS, MES HYPOTHÈSES.....	14
2. PRÉSENTATION DES CHAPITRES DE LA THÈSE.....	23
PARTIE 1 - ÉTIOLOGIE DES DYSFONCTIONNEMENTS DE L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES EN NOUVELLE-CALÉDONIE.....	30
CHAPITRE 1 : EVOLUTION DÉMOGRAPHIQUE ET SITUATION SCOLAIRE	31
1 ÉVOLUTION DE LA POPULATION DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE	31
1.1 LA SITUATION AVANT 1988.....	32
1.1.1 Les communautés d'appartenance.....	32
1.1.2 Rapport socioéconomique et réussite scolaire	33
1.1.3 La question linguistique : idéologie monolingue	36
1.2 ACCORDS DE MATIGNON DU 26 JUIN 1988.	38
1.3 LE RECENSEMENT DE 1989	39
1.4 POUR UNE LECTURE POSITIVE DE LA POPULATION : LE CONCEPT D'OcéANITÉ.	40
1.5 LE RECENSEMENT DE 1996	42
1.6 L'ACCORD DE NOUMÉA DU 5 MAI 1998.....	45
1.7 LE RECENSEMENT DE 2009	46
2. UNE ÉCOLE TOUJOURS MONOLINGUE.....	50
2.1 RAPPORT À LA LANGUE FRANÇAISE.....	51
2.2 RAPPORT À L'ÉCRIT.....	52
3 LE NIVEAU DE SCOLARITÉ PAR PROVINCE.....	53
3.1 RÉPARTITION DES DIPLÔMÉS ET DES NON-DIPLÔMÉS SELON LA COMMUNAUTÉ D'APPARTENANCE.	54
3.2 RÉPARTITION DES DIPLÔMÉS ET DES NON-DIPLÔMÉS PAR PROVINCE.....	56
3. SYNTHÈSE	58
CHAPITRE 2 : LE PASSÉ ÉCLAIRE LE PRÉSENT : L'ÉCOLE D'HIER POUR COMPRENDRE L'ÉCOLE D'AUJOURD'HUI	60
1. HISTORIQUE DE LA MISE EN PLACE DE L'ÉCOLE EN NOUVELLE-CALÉDONIE.....	60
1.1. DES ÉCOLES PROTESTANTES	63
1.2. DES ÉCOLES CATHOLIQUES.....	65
1.3. L'ÉTAT DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE DE GUILLAIN EN 1864.....	66
2. UNE ÉCOLE (ENFIN) CALEDONIENNE ?	69
3. LES FONDAMENTAUX DE L'ÉCOLE AU REGARD DES EVALUATIONS.....	72
3.1. LES ÉVALUATIONS EN CE2.....	72
3.2. LES ÉVALUATIONS EN CE1 EN MATHÉMATIQUES EN FRANCE ET DANS LES DOM	74
3.3. LES ÉVALUATIONS À L'ENTRÉE EN 6 ^{ÈME}	76
3.4. L'ORIENTATION EN SECONDE.....	77
3.5. LES BACHELIERS DE 1981 À 1991.....	81
3.6. LE REGARD DU PASSÉ ÉCLAIRE LE PRÉSENT.....	82
3.7. LA REPRÉSENTATION DES SÉRIES DU BACCALURÉAT EN 2005.....	85
3.8. LES BACHELIERS 2009.....	86
3.9. LA PERSISTANCE DES INÉGALITÉS SCOLAIRES MALGRÉ UNE CERTAINE DÉMOCRATISATION	87

4	ET DANS L'OUTRE-MER ?	88
4.1	ÉVALUATION CM2 EN MATHÉMATIQUES EN JANVIER 2011	90
4.2	ÉVALUATION CM2 2010 EN NOUVELLE-CALÉDONIE.....	91
4.3	LE BACCALAURÉAT 2011 EN FRANCE MÉTROPOLITAINE ET DANS LES DOM.....	93
4.4	QUELQUES DONNÉES DANS LE PACIFIQUE.....	93
4.4.1	Wallis et Futuna.....	94
4.4.2	La Polynésie française.....	95
5	DES CAUSES INSTITUÉES.....	96
5.1	APERÇU DES STRUCTURES SCOLAIRES DIVISIONNAIRES.....	99
5.2	L'ÉCOLE EN FRANCE BILAN HCE 2010- 2011	100
6.	CONSTATS : DENI DES LANGUES ET DES CULTURES.....	102
PARTIE 2 - QUESTION CENTRALE, CADRE THÉORIQUE, ET CONCEPTS MIS EN ŒUVRE.....		109
INTRODUCTION		110
CHAPITRE 1 : DU TERRAIN À LA RÉFLEXION DIDACTIQUE.....		112
1.	LE TRIANGLE DIDACTIQUE	112
1.1.	LA TRANSPOSITION DIDACTIQUE	112
1.2.	DU CÔTÉ DE L'ENSEIGNANT	115
1.3.	DU CÔTÉ DE L'ÉLÈVE	120
2.	LA MÉTHODE DE LA DÉFINITION APPLIQUÉE AUX MATHÉMATIQUES.....	123
2.1.	LA MÉTHODE DE LA DÉFINITION EN PRATIQUE.....	127
2.2.	LES SAVOIRS DE PAPIER.....	132
3.	LE CHEMIN PÉDAGOGIQUE INSTITUÉ.....	136
3.1.	CHIFFRE, NOMBRE OU NUMÉRO ?.....	136
3.2.	LE RAPPORT AU MANUEL SCOLAIRE	137
3.3.	LA TECHNICITÉ INSTITUÉE.....	141
4.	SYNTHÈSE	143
CHAPITRE 2 : 15 ANS DE SCOLARISATION POUR QUELS SAVOIRS MATHÉMATIQUES ?		144
1.	DES ÉLÉMENTS POUR LA RÉFLEXION.....	144
1.1.	LES ENSEIGNANTS DU PRIMAIRE.....	145
1.2.	LES ÉLÈVES MAÎTRES DE L'IFM-NC.....	145
1.3.	LES INSTITUTEURS DE LA PROVINCE NORD EN 1996.....	148
1.4.	ÉVALUATIONS CE2 DE 1996	149
2.	QUELLES BASES POUR DEVENIR ENSEIGNANT À L'ÉCOLE PRIMAIRE ?.....	150
2.1.	LES RAPPORTS DU JURY DES CONCOURS DES ÉLÈVES INSTITUTEURS.....	150
2.2.	LES ÉPREUVES DU CONCOURS.....	151
2.2.1.	Le concours des élèves instituteurs de 2007.....	152
2.2.2.	Le concours des élèves instituteurs de 2008.....	155
2.2.3.	Le concours des élèves instituteurs de 2009.....	156
2.2.4.	Le concours des élèves instituteurs de 2010.....	158
2.2.5.	La langue française dans les épreuves scientifiques.....	160
2.3.	L'INSTITUT UNIVERSITAIRE DE FORMATION DES MAÎTRES DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE	162
2.3.1.	Le concours pour le Professorat des Écoles 2007.....	162
2.3.2.	Le concours pour le Professorat des Écoles 2008.....	166
2.3.3.	Le concours pour le Professorat des Écoles 2009.....	170
2.3.4.	Le concours pour le Professorat des écoles 2010.....	171
2.3.5.	Le concours pour le Professorat des écoles 2011.....	173
2.4.	LA PROMOTION DES ÉLÈVES-PROFESSEURS DE 3 ^{ÈME} ANNÉE EN 2012.....	175

2.5.	<i>APERÇU DU CRPE EN FRANCE ET POUR LES DOM.</i>	176
2.6.	<i>LES PROFESSEURS DU SECONDAIRE.</i>	179
3.	LA BOUCLE SÉLECTIVE DES FILIÈRES SCIENTIFIQUES	181
4.	LES ZONES AVEUGLES DU SYSTÈME SCOLAIRE	186
5.	SYNTHESE	188
CHAPITRE 3 : NORMES ET POSTURES INSTITUEES		190
1.	L'ÉCOLE DE LA REPRODUCTION	190
2.	LA CONCEPTION DE LA RÉUSSITE SCOLAIRE	193
2.1.	<i>EN FRANCE</i>	193
2.2.	<i>EN NOUVELLE-CALÉDONIE</i>	194
3.	LA LANGUE D'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES : DE QUELQUES LIEUX COMMUNS	195
3.1.	<i>LA LANGUE D'ENSEIGNEMENT</i>	195
3.2.	<i>POUR UN ENSEIGNEMENT DU FRANÇAIS, LANGUE SECONDE.</i>	197
3.3.	<i>LA LANGUE DES MATHÉMATIQUES.</i>	198
3.4.	<i>LA POLYSÉMIE ET LA LANGUE DES MATHÉMATIQUES.</i>	200
3.5.	<i>L'IMPLICITE DE LA LANGUE DES MATHÉMATIQUES.</i>	204
4.	L'IMPORTATION DES SITUATIONS DIDACTIQUES INSTITUÉES	205
4.1.	<i>INCIDENCES DE LA POSTURE INSTITUÉE EN MATHÉMATIQUE.</i>	208
4.2.	<i>INCIDENCES DE LA POSTURE INSTITUÉE EN BIOLOGIE.</i>	209
5.	OÙ (EN) EST LA GÉOMÉTRIE ?	212
5.1.	<i>LE RAPPORT KAHANE (2002)</i>	214
5.2.	<i>TEST « LES MATHÉMATIQUES ET MOI » ET ANALYSE.</i>	216
6.	SYNTHESE	226
CHAPITRE 4 : APPRENDRE AVEC L'AUTRE POUR COMPRENDRE		227
1.	POUR SORTIR DE LA BOUCLE INSTITUEE.	227
2.	CADRE EPISTEMOLOGIQUE ET METHODOLOGIQUE	236
2.1.	<i>LA RECHERCHE DOCUMENTAIRE</i>	236
2.2.	<i>APPRENDRE SOUS LE REGARD ANTHROPOLOGIQUE</i>	238
3.	NOTRE POSTURE : LA PARTICIPATION-OBSERVANTE	241
4.	DE LA RECHERCHE-ACTION À L'ACTION-RECHERCHE.	243
5.	INTERCULTURALITÉ ET MATHÉMATIQUE.	244
6.	POUR UN CADRE THÉORIQUE INNOVANT.	245
7.	LE REGARD DE L'ANTHROPOLOGIE CULTURELLE	247
7.1.	<i>L'APPROCHE ANTHROPOLOGIQUE</i>	247
7.2.	<i>LA THÉORIE ANTHROPOLOGIQUE DU DIDACTIQUE (TAD).</i>	248
8.	LES REPRÉSENTATIONS DES MATHÉMATIQUES	249
8.1.	<i>LÉANNIE.</i>	251
8.2.	<i>L'HISTOIRE DE SAM.</i>	252
9.	DU MULTICULTURALISME À L'INTERCULTURALITÉ	254
9.1.	<i>DES REPRÉSENTATIONS DE LA JEUNESSE EN NOUVELLE-CALÉDONIE.</i>	257
9.2.	<i>L'ALTÉRITÉ VERS L'INTERCULTURALITÉ.</i>	263
9.3.	<i>LES IMPLICATIONS INTERCULTURELLES DE LA LOI DE LA DOUBLE FORMATION</i>	265
9.4.	<i>APPRENTISSAGE ET CULTURES.</i>	266

9.5.	<i>LES APPRENTISSAGES EN NOUVELLE-CALÉDONIE ET EN OCÉANIE.</i>	269
9.6.	<i>« ININ MATRE TROTROHNIN » OU « JÖNE ALAMEKENG »</i>	270
10.	CULTURES ET MODES DE PENSÉE	273
10.1.	<i>L'HISTOIRE DES CLANS DE LA CÂBA (TCHAMBA)</i>	274
10.2.	<i>LA CONCEPTION DU TEMPS.</i>	276
10.3.	<i>LA CONCEPTION DE L'ESPACE</i>	281
11.	LA CONCEPTION EUROPÉO-CENTRÉE.	283
12.	SYNTHESE	285
	TABLE DES MATIÈRES	289

Université de la Nouvelle-Calédonie
École Doctorale du Pacifique (ED 469)
Centre des Nouvelles Études sur le Pacifique
Année 2012



**Langues et mathématiques à l'école
dans les cultures océaniques.**

**Étude exploratoire d'une pédagogie interculturelle en
Nouvelle-Calédonie.**

Approches anthropologiques et Ethnomathématique.

TOME 2

Thèse de Doctorat

en anthropologie sociale et culturelle

Dirigée par Bernard Rigo et codirigée par Jean-Claude Régnier

Présentée et soutenue publiquement le 14 novembre 2012

par Gérard LAVIGNE

Devant le jury composé de

Ubiratan D'Ambrosio : Professeur Émérite (Université de Sao Paulo, Brésil)

Henri Bonnel : Professeur des Universités (Université de la Nouvelle-Calédonie)

Jean-Claude Régnier : Professeur des Universités (Université Lyon II, France)

Bernard Rigo : Professeur des Universités (Université de la Nouvelle-Calédonie)

Serge Tcherkézoff : Directeur d'Études (EHESS)

Gérard Vergnaud : Directeur de Recherches Émérite (CNRS, France).

DOI:10.6098/2012NCAL0041

SOMMAIRE DU TOME 2

SOMMAIRE DU TOME 2	289
CHAPITRE 5 : ETHNOMATHEMATIQUE ET INTELLIGENCES MULTIPLES : DES CONCEPTS FONDAMENTAUX	290
PARTIE 3 – OPÉRATIONNALISATION DU CONCEPT D’ETHNOMATHÉMATIQUE À L’ÉCOLE EN NOUVELLE- CALÉDONIE.....	355
CHAPITRE 1. VOYAGE ETHNOMATHÉMATIQUE EN OCÉANIE.	356
CHAPITRE 2 : POUR UNE ÉCOLE DE PRODUCTION.	443
CONCLUSION	516
BIBLIOGRAPHIE.....	528
SITOGRAFIE.....	548
TABLE DES ABRÉVIATIONS	553
TABLE DES ANNEXES	555
TABLE DES MATIÈRES DU TOME 2.....	557
TABLE DES MATIÈRES DE LA THÈSE	560

CHAPITRE 5 : ETHNOMATHEMATIQUE ET INTELLIGENCES MULTIPLES : DES CONCEPTS FONDAMENTAUX

« “N te mea he pai m t roro!”

(Because it's good for your brain!) »

H wera et Taylor, (2007)¹

1. L'ETHNOMATHÉMATIQUE, COMME NOUVEAU DOMAINE DE RECHERCHE EN NOUVELLE-CALÉDONIE².

1.1. À propos de l'ethnoscience.

L'ethnoscience est définie par le dictionnaire Larousse³ comme la

« Branche de l'ethnologie qui étudie les concepts et les systèmes de classification que chaque société élabore pour comprendre la nature et le monde. »

En s'appuyant sur l'ethnologie, la définition implique que l'ethnoscience consiste en un ensemble de systèmes de connaissances développé par chaque société pour comprendre le monde dans lequel elles ont, spécifiquement, évolué et continuent d'évoluer. Autrement dit, tous les humains ont développé des connaissances par l'analyse de leur milieu en fonction des techniques qui étaient les leurs à un moment donné. Ils les ont fait prospérer selon les intérêts que le groupe sociétal pouvait avoir besoin au cours de son histoire, en utilisant les techniques qu'ils avaient développées.

Il y a toujours eu des échanges importants entre les cultures de toutes les sociétés, y compris celles appelées hier « primitives », aujourd'hui « premières » par l'Occident. Ainsi, les connaissances développées par un groupe humain déterminé se sont souvent enrichies au contact d'autres cultures. Toute connaissance est le résultat d'une synthèse effectuée par un/des groupe(s) culturel(s) à travers des échanges conséquents. Ces interactions culturelles ont permis l'émergence de nouvelles connaissances et de nouvelles façons de les analyser pour produire de nouveaux savoirs. Cela est tout aussi vrai pour l'Occident, notamment, pour les mathématiques. De nombreux échanges interculturels à travers les siècles ont permis le

¹ http://numeracydb.nzmaths.co.nz/Numeracy/References/Comp07/TPT07_hawera_taylor.pdf

² Nous appliquons le titre de Paulus Gerdes : « l'ethnomathématique comme nouveau domaine de recherche en Afrique » en Nouvelle-Calédonie.

³ <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/ethnoscience/31427>

développement de ce qui, aujourd'hui, s'appelle « sciences » ou « mathématiques » et qui s'imposerait au monde.

En ce sens, l'Océanie regorge de ces fondements historiques d'échanges entre les différentes cultures qui la constituent. Nous en développerons une petite partie pour le rapport aux mathématiques qu'elles ont pu développer, à l'instar de toutes les autres cultures de la planète.

Le concept d'ethnoscience s'est développé à partir de questions posées par l'anthropologie concernant l'organisation de ces populations non occidentales pour vivre dans des conditions dans lesquelles peu d'Occidentaux seraient susceptibles de survivre. Ainsi en est-il des pygmées *Aka*, population de chasseurs-cueilleurs vivant dans la forêt centrafricaine.

Pour A.G. Haudricourt, dans sa préface du livre de Serge Bahuchet (1985),

« Le terme d'ethnoscience est employé commodément pour embrasser l'ensemble des connaissances qu'une population a de son milieu, interne et externe, animé ou inanimé. Les ethnosciences comprendront donc aussi bien la perception du corps humain, de ses fonctionnements et dysfonctionnements (anatomie, physiologie, ethnomédecine) et des moyens d'y porter remède (ethnopharmacologie, ethnothérapie), que la perception de l'environnement animal et végétal (ethnozoologie, ethnobotanique), ainsi que de la nature inanimée (ethnominéralogie, ethnoastronomie, ethnométéorologie...). » (p. 7)

Dans un entretien avec R. Scheps (1993), Bahuchet précise

« il s'agit d'une part de recueillir les connaissances qu'ont les Pygmées de l'écosystème forestier, d'autre part de comprendre comment ils les utilisent pour assurer leur subsistance ; en d'autre terme, d'étudier la société *Aka* en prenant la nature comme point de départ et de référence. » (p. 43)

La prise en considération des relations importantes entre l'homme et son milieu, pour chacune des cultures (ethnoscience au singulier) et pour toutes (ethnosciences au pluriel) apparaît par l'usage du préfixe *ethno* qui renvoie au peuple dans son étymologie grecque, en y incluant de façon implicite tout ce qui le concerne spécifiquement comme le développe Haudricourt.

Singulièrement, le rapport que ces cultures ont développé par rapport aux mathématiques est omis. Elles n'en manquent pourtant pas, spécialement, quant à l'outillage pour la réalisation des filets de chasse, des lances, des arcs, des flèches, des pièges, des instruments de portage, des relations pour la distribution des produits de la chasse, mais aussi quant à la gestion du temps et de l'espace. Cette remarque n'empêche pas le développement Bahuchet d'être extrêmement éclairant sur la situation des pygmées *Aka* confrontés à la destruction de la forêt par les exploitants forestiers d'aujourd'hui alors qu'elle est la source de leur vie et de leur développement.

1.2. *L'Autre et la science.*

Les préjugés occidentaux sur les possibilités scientifiques d'une culture autre ont toujours été affirmés depuis que l'Occident s'est lancé, au XV^e siècle, dans la conquête de nouvelles terres. Cette question est toujours d'actualité. En effet, Karine Chemla, directrice de recherche au CNRS rappelait, lors d'un séminaire à La Réunion⁴ sur l'histoire des mathématiques chinoises, les préjugés de la communauté sinologue occidentale lorsqu'au siècle dernier, Joseph Needham se lançait dans une recherche sur l'histoire des sciences et des techniques en Chine :

« Joseph Needham aimait à rappeler les avertissements qu'il avait reçus des sinologues, dans les années quarante de ce siècle, alors qu'il s'apprêtait à se lancer dans l'étude de l'histoire des sciences et des techniques en Chine : inutile de poursuivre dans cette direction, lui conseillèrent-ils, vous ne trouverez rien qui vaille ! La sinologie se penchait à l'époque sur l'histoire générale de la Chine, sur la poésie ou les Arts chinois... Mais s'il semblait évident que les Chinois étaient de fins poètes ou des artistes raffinés, on pouvait les tenir pour de piètres scientifiques. Pire : la civilisation chinoise pouvait paraître, au cours de ses milliers d'années d'existence, n'avoir rien produit qui mérite de retenir l'attention des historiens des sciences. Ce n'était pas de la simple ignorance : au début de ce siècle, le jésuite belge Louis Van Hée étala au long d'une série d'articles son mépris envers le "mathématicien jaune", comme il l'appelait, dépourvu selon lui de toutes les qualités qui signalent un véritable scientifique. » (Chemla)

Pourtant, Needham allait continuer et montrer que le parcours scientifique de la Chine devance de beaucoup celui de l'Occident. L'élan scientifique de la planète n'est pas l'apanage de l'Occident. Les Chinois avaient déjà noté les cycles des taches solaires plus d'un millénaire avant les Européens. La Chine découvre, trois cents ans avant l'Occident, la polarité magnétique et se servira de la boussole pour la navigation vers le X^e siècle dans l'Océan Indien et le Pacifique. Les inventions du papier, de l'étrier, du harnais à collier, du gouvernail d'étambot, de la brouette sont attestées en Chine bien avant que l'Europe n'y accède. Ce sont justement la boussole, le gouvernail d'étambot et le canon qui vont permettre à l'Europe de conquérir et de « découvrir » les Amériques et l'Océanie. En ce qui concerne les mathématiques, les Chinois, à l'instar des Babyloniens ont surtout été des algébristes. Le système décimal positionnel est attesté en Chine depuis plus 1000 ans avant l'ère chrétienne. Les Chinois n'ont pas développé de géométrie comme les Grecs ont pu le faire. Ainsi, selon Yabuuti (2000)

⁴ <http://www.reunion.iufm.fr/dep/mathematiques/seminaires/Resources/Chemla22.pdf>

« Les mathématiques chinoises sont centrées sur le calcul ; même lorsqu'elles manipulent des figures, celles-ci ne sont absolument pas définies : l'intuition permet de savoir ce qu'est un cercle. Du fait de cette façon de voir, rien de comparable à la géométrie euclidienne grecque ne vit le jour en Chine. » (p. 20)

La géométrie chinoise ancienne est celle des arpenteurs égyptiens. Le développement scientifique de la Chine ancienne est pratique, pour l'intérêt des populations :

« les mathématiques chinoises s'attachaient à l'utilité pratique, de sorte qu'il n'y eut jamais, parmi les savants, d'attitude transcendante prônant "les mathématiques pour les mathématiques". Elles traitaient de la résolution de problèmes de calcul issus du domaine politique et social. L'argumentation démonstrative, qu'on trouve dans la géométrie euclidienne de la Grèce ancienne, en est absente : rien de semblable n'a vu le jour en Chine. En un mot, les mathématiques chinoises restèrent ce qu'elles étaient à l'origine : des techniques de calcul. Cependant, en tant que telles, elles se sont élevées jusqu'à un très haut niveau et témoignent du talent mathématique des Chinois. Leur contenu diffère largement de celui des mathématiques nées en Grèce, dont hérita l'Europe. » (*Id.*, p. 10)

Contrairement au lieu commun très répandu qui veut que

« la langue idéographique aurait été un puissant facteur de retard pour le développement d'une science moderne en Chine. » (Needham 1973, p. 38)

Joseph Needham montre qu'il s'est avéré possible

« d'établir, au cours de notre travail, d'importants glossaires de termes techniques tout à fait précis, utilisés par la Chine ancienne et médiévale, pour toutes sortes de choses ou idées, dans le domaine de la science et de ses applications. Et aujourd'hui, la langue chinoise ne paraît comporter aucun inconvénient pour des savants de culture contemporaine. » (*Id.*)

D'autant plus que la langue chinoise est logographique, c'est-à-dire qu'un idéogramme représente une idée, ce qui est le principe même de l'écriture mathématique formelle.

1.3. *La nature de l'écrit scientifique.*

Plus près de nous, J.P. Astolfi, *et al.*, (1998, pp. 125-128) reprenait un texte de Bruno Latour qui

« développe [...] une intéressante comparaison entre pensée scientifique et la mission d'explorateurs comme François de la Pérouse qui, au XVIII^e siècle, sillonna le Pacifique au nom du roi de France Louis XVI, de l'île de Pâques aux côtes canadiennes et à Hawaï, avant de disparaître dans la région des Nouvelles-Hébrides. »

Parvenu aux îles Sakhaline, au large de la Sibérie, La Pérouse

« s'enquiert auprès des indigènes de savoir si ce territoire correspond à une île, ou plutôt à une presqu'île reliée au continent asiatique. Ne disposant pas d'une langue commune pour l'échange, un natif du lieu

dessine sur la plage le contour de ce qui apparaît être l'île de Sakhaline, et La Pérouse reproduit le plus scrupuleusement possible sur son cahier le tracé effectué sur le sable par son interlocuteur⁵. »

L'auteur développe que l'indigène n'a effectué le tracé que pour la communication, alors que La Pérouse a fait acte d'écriture scientifique :

« Par-delà la fidélité aussi rigoureuse que possible dans la reproduction du trait, l'écart entre pensée commune et pensée scientifique correspond à tout ce qui distingue le dessin sur le sable et sa transcription sur le cahier. Le premier n'a de sens que dans la dynamique de l'échange, comme un substitut de langage, et sera ensuite abandonné, promis aux vents de sable ou à la marée montante. *A contrario*, la seconde concerne la finalité et l'ambition de l'expédition. Le devenir des cahiers de l'expédition importe davantage à la limite, que la vie même de La Pérouse. Même si celui-ci doit périr en route, ce qui hélas advint et nécessita de difficiles recherches au cours des décennies suivantes, l'essentiel sera sauf dès lors que les inscriptions recueillies seront transmises à Paris sur le mode *tabularisé* déjà indiqué. » (*Id.*)

Pour conclure par une différence entre la « *trace* » temporaire laissée par l'indigène et « *l'inscription* » encodée reprise par le géographe de Cook qui aurait, elle seule, valeur scientifique puisqu'il s'agit d'un écrit occidental.

« Ce qui fait la valeur scientifique de ces données, c'est leur mode de rédaction "suivant la même longitude et la même latitude" que les informations recueillies en d'autres points du Pacifique. Une distance invisible mais essentielle sépare ainsi la *trace* temporaire et communicationnelle de *l'inscription* encodée suivant une modalité systématique. » (*Ibid.*)

La question qui se pose est essentiellement au niveau de l'acte de pensée et non pas au niveau du support d'écriture. Qui a fait acte de pensée scientifique ? Celui qui a une représentation claire et précise de son pays et en donne un tracé sur un support fonctionnel compte tenu du lieu de la rencontre, même s'il n'en connaît pas d'autre du point de vue occidental. Ou celui, qui ne connaissant pas le pays, recopie, en « *longitude et en latitude* », le dessin effectué sur le sable qui montrera finalement qu'il s'agit d'une île et non pas d'une presqu'île.

La posture eurocentrée l'emporte.

2. INTRODUCTION À L'ETHNOMATHÉMATIQUE.

Les références à l'ethnomathématique en français sont peu nombreuses. Peu de chercheurs français se sont inquiétés de cette question. Les références sont majoritairement des publications anglaises et portugaises. Peu de traductions de ces ouvrages sont disponibles en français. Peu de livres en français : Ascher (1998), Gerdes (1993, 1995, 1997) et quelques

⁵ Nous soulignons.

thèses, Kanouté (2000), Traoré et Bednarz (2008), pour ne citer que certains de ceux qui nous ont permis d'approcher le concept, permettent de se faire une idée relativement précise des idées développées par l'ethnomathématique. Il convient de noter que les thèses sur le sujet émanent d'auteurs généralement non européens qui font le constat que par la reproduction de l'enseignement occidental, aussi bien anglophone que francophone dans leur pays respectif, les enfants autochtones ne réussissent pas en mathématiques.

Travaillant sur une réforme des programmes (curriculum) en Papouasie-Nouvelle-Guinée, qui encourage l'utilisation des systèmes de connaissances indigènes, Rex A. Matang (2006)⁶, développe que la relation entre les mathématiques et la culture n'a pas été faite,

« For a very long time much of the mathematics classroom practices and curriculum development activities throughout the world have been dominated by the view that mathematical knowledge is both culture - and value - free knowledge (Bishop, 2004; 1991; Ernest, 1991) hence relevance of culture has been significantly absent from the mathematics content and instruction. This view of mathematics has led many students and teachers to unquestioningly believe that there is no connection between mathematics and culture thus increasingly leading them to the view that mathematics is acultural, a discipline without cultural significance (D'Ambrosio, 2001). » (p. 1)

Les travaux récents d'enseignants de mathématiques introduisent une posture épistémologique qui se précise,

“More recently this view of mathematics is being challenged by a number of mathematicians and mathematics educators (e.g. Bishop, 2004; D'Ambrosio, 1991; 2001; Masingila, 1993; Matang, 2005; Zaslavsky, 1998) arguing that mathematics is fallible, changing, and like any other body of knowledge is the product of human inventiveness.” (*Id.*)

Kalifa Traoré⁷, (2008) au Burkina Faso, partant du même constat

« d'éloignement des mathématiques enseignées à l'école des réalités de la société burkinabè. Ce constat, accentué par l'échec massif des élèves en mathématiques, à tous les niveaux et ordres d'enseignement, nous a conduit à nous interroger sur le contenu des mathématiques scolaires, telles qu'elles sont abordées dans le curriculum, contenu considéré comme inapproprié par une frange importante de la population, et à cerner, en contrepartie, le potentiel que présentent les ressources mathématiques mobilisées en contexte de vie quotidienne au Burkina Faso. (Traoré & Bednarz 2008)

développe la nécessité de repenser l'enseignement des mathématiques à l'école, en précisant que

⁶<http://www.math.auckland.ac.nz/Events/2006/ICEM-3/3.Prez%20Not%20Given/Prez%20not%20given%20papers/Matang-paper.doc>

⁷ http://www.njas.helsinki.fi/pdf-files/vol17num3/traore_bednarz.pdf

« Ce constat n'est pas propre au Burkina Faso, il se retrouve dans plusieurs autres pays, comme nous le montrent plusieurs travaux réalisés dans le champ de l'ethnomathématique (D'Ambrosio, 1997, 2001; Gerdes, 1995, 1997; Lave, 1988; Nunes *et al*, 1993). » (*Id.*)

En Nouvelle-Zélande⁸ aussi, le problème a été soulevé sur le rapport difficile des enfants māori aux mathématiques de l'école. Hawera et Taylor, en 2007, publiaient un article intitulé « *Māori and Mathematics: "Nā te mea he pai mā te roro!"* (Because it's good for your brain!) et soulevaient les sous-performances des enfants māori :

« Much has been written about the academic underachievement of Māori in the New Zealand education system (Forbes, 2002; Garden, 1996, 1997; Knight, 1994; Ohia, 1995; Young-Loveridge, 2004; Titus, 2001). » (Hawera & Taylor 2007, p. 36)

Cette prise de conscience a permis la mise en place d'un enseignement spécifique en *reo Māori*.

« Since the first kōhanga reo was established in 1981, many Māori have been actively pursuing an alternative form of schooling for their children, based around kaupapa māori education in the reo Māori and tikanga Māori. » (*Id.*)

Les auteurs citent Durie qui en 2006 soulignait les avantages de cet enseignement pour libérer le potentiel māori :

« Durie (2006) noted that the advantages of total immersion were so encouraging that Māori-medium education was subsequently implemented at primary, secondary, and tertiary levels. He suggested that education could be a major vehicle for "unleashing māori potential" and he suggested that education could be a major vehicle for "unleashing māori potential and realising māori aspirations" (Durie, 2006, p. 15). While there have been gains in mathematics learning for some māori students in recent years, there is still much to be done in the pursuit of equitable outcomes in mathematics (Christensen, 2004; Trinick & Stevenson, 2007; Young-Loveridge, 2004). » (*Ibid.*)

À l'instar de ces recherches, nous nous inscrivons dans la même posture épistémologique à l'égard des mathématiques

« Notre vision des mathématiques est celle de mathématiques contextuelles, ancrées dans une certaine culture, en rupture avec une certaine vision des mathématiques conçues comme un ensemble de savoirs et processus universels, décontextualisés (Bishop, 1991; Ernest, 1991; Lave, 1988). » (Traoré 2008)

Car la dichotomie entretenue par le système scolaire entre un enseignement abstrait des mathématiques et celui développé par les cultures des enfants implique que

⁸ http://numeracydb.nzmaths.co.nz/Numeracy/References/Comp07/TPT07_hawera_taylor.pdf

« The mathematics in many classrooms has practically nothing to do with the world that the children are experiencing » (D'Ambrosio 2001, p. 308). »

Nous retrouvons la même problématique dans les Outremer de l'école française, en Nouvelle-Calédonie pour ce qui nous concerne.

Nous suivons D'Ambrosio (2001), pour affirmer que la distance qui existe entre les mathématiques scolaires et les réalités que vivent les enfants ne leur permet pas d'accéder à ces mathématiques. Ces différents travaux en ethnomathématique conduisent à une remise en cause de la manière même d'approcher les mathématiques à l'école, de concevoir les programmes et les formations initiales et continues, et interrogent sur la conception de l'enseignement des mathématiques à l'école. C'est dans cette perspective que se situe notre réflexion.

La rupture épistémologique est importante et nécessaire. En effet, en situation interculturelle, le regard que l'enseignant porte sur l'enfant à l'école doit prendre en considération la dimension culturelle des apprentissages. Car c'est en s'appuyant sur ce qui fait sens pour l'enfant à l'école, y compris en mathématiques, que l'enseignement sera pertinent. C'est à partir de cela que les concepts peuvent se développer. Il s'agit pour nous de privilégier la réussite des enfants qui nous sont confiés quel que soit leur origine socio-économique. À l'école calédonienne, singulièrement en province nord, il s'agit de la majorité de la population scolaire.

2.1. Aperçu historique du concept.

Le concept d'ethnomathématique est peu usité dans le champ des mathématiques scolaires à l'école française. Notre propos n'est pas de traiter de l'histoire de l'ethnomathématique, mais d'en situer des éléments fondamentaux. Les mathématiques, nous l'avons vu, occupent une place importante, sinon primordiale dans l'enseignement. Elles sont intimement liées à l'écrit dans la fonction scolaire.

Il n'y aurait pas de mathématiques scolaires autrement que par l'écrit. Nous l'avons montré dans le séquençage de la dévolution didactique : du livre au cahier par le tableau. Les cultures se sont exprimées de manières différentes sur toutes les idées, y compris des idées mathématiques, et nous partageons avec Ascher (1998), pour les idées mathématiques, que

« l'expression occidentale n'est qu'une expression parmi de nombreuses autres » (p. 13)

Dasen et Galarjo (2005)⁹ ont, eux aussi, soulevé la même question

« Mais n'y a-t-il pas de savoir mathématique dans les sociétés n'utilisant qu'une transmission orale ? ou, chez les personnes non scolarisées ? ou encore dans les situations quotidiennes extrascolaires ? » (p. 39)

La réponse se trouve dans le domaine de l'ethnomathématique dont la première utilisation est attribuée à U. D'Ambrosio en 1985 qui proposait comme définition :

« le champ de recherches de l'ethnomathématique peut être défini comme anthropologie culturelle des mathématiques et de l'éducation mathématique. » (*Id.*)

En 2007, Chad Larson¹⁰ développait qu'en étudiant et en analysant les activités des autres cultures les ethnomathématiciens commencent à mieux comprendre comment les gens de ces différentes cultures pensent, travaillent et entretiennent les relations entre les individus de la même culture. Cela permet aussi, d'une part, de comprendre leur analyse du monde qui les entoure, d'autre part, par effet réflexif de porter un autre regard sur sa propre culture :

“Ethnomathematics looks at how different cultures use mathematics and how they incorporate it into their daily lives. Not necessarily in a math classroom setting, but in the actual things they do and make, such as games, designs, arts and crafts, and decorative designs. By studying and analyzing such things ethnomathematicians are beginning to better understand how the people of these different cultures think, work, and relate with others within their own culture, as well as the world around them. This field of study is helping us to understand why some cultures do the things they do, and more importantly, helping us to understand how it can relate to our own culture. » (Larson 2007, p. 4)

Le rôle de l'ethnomathématique n'est pas uniquement confiné dans la question scolaire de l'enseignement des mathématiques, mais ouvert quant à l'altérité.

Rex A. Matang (2006) en s'appuyant sur les mêmes auteurs, (Bishop, 2004; D'Ambrosio, 2001; Eglash, 1997) développe que

« Ethnomathematics is an interdisciplinary field of research covering cultural anthropology, mathematics, mathematics education and mathematical cognition. » (p. 2)

Ceci s'inscrit dans l'ensemble général des idées concernant le champ de l'ethnomathématique, comme le présente Helaine Selin (2000) :

« Every culture has mathematics. That is not to say that every culture has forms of deductive reasoning or even that every culture has counting. In most places, mathematics grew from necessity, and not every culture had reasons to ask "How many?" Or "How much?" Without herding and agriculture, societies saw little need to enumerate. But enumeration and circulation are only parts of mathematics; a broader

⁹ http://www.unige.ch/fapse/publications-ssed/RaisonsEducatives/REenligne/FOREDU/Pages_de_39_FOREDU_INT_Maulini.pdf

¹⁰ http://scimath.unl.edu/MIM/files/MATEamFiles/P_LarsonC_071207.pdf

definition that includes "the study of measurements, forms, patterns, variability and change" encompass the mathematical systems of many non-Western cultures. » (p. XVII)

Ainsi, toutes les cultures humaines se sont construit un rapport particulier aux idées mathématiques. C'est de ce rapport dont il est question en ethnomathématique.

Pour leur part, Powell et Frankenstein (1997, pp. 13-14) développent, à raison, que

«...Peu de choses a été entrepris en ethnomathématique, peut-être parce que les gens croient en l'universalité des mathématiques. Ceci semble être plus difficile à soutenir pour la recherche récente principalement effectuée par des anthropologues, qui mettent en évidence que les pratiques qui se sont développées en mathématiques, comme compter, commander, trier, comparer, mesurer, peser, se font de manières radicalement différentes que celles qui sont généralement enseignés dans le système scolaire. »

Ce sont ces fonctions effectuées de manières différentes selon les cultures qu'il s'agit de prendre en considération pour la construction des fondamentaux en mathématiques. C'est le rôle que nous attribuons à l'opérationnalisation du concept d'ethnomathématique à l'école.

2.2. De l'ethnomathématique.

Pour Ubiratan d'Ambrosio, préfaçant le dossier de « *Pour la science* » sur les « *Mathématiques exotiques* »¹¹,

« Les ethnomathématiques sont nées de la volonté d'approfondir les liens des mathématiques avec la réalité, liens tels qu'appréhendés par les hommes. Car ce qui étonne au premier abord est que les mathématiques sont presque aussi vieilles que l'espèce humaine. Les premiers hommes ont dû résoudre des problèmes quotidiens, par exemple se repérer dans le temps et dans l'espace, mais aussi chercher à décrire et à expliquer le monde physique. » (2005, p. 2)

Ceci s'inscrit dans le courant de l'ethnologie et des ethnosciences, car,

« Les êtres humains sont les seuls à chercher des explications aux faits et aux phénomènes de leur environnement. Pour mener à bien cette quête, les hommes ont mis au point de nouveaux moyens d'obtenir de la nature ce dont ils ont besoin pour leur survie, et, plus tard, leur agrément : ils ont, entre autres, inventé la comparaison, le raisonnement, la déduction... Les développements fondamentaux de ce que la tradition occidentale nomme mathématiques.» (*Id.*)

Dans son texte important, à notre regard, « *Why ethnomathematics or What is ethnomathematics and how can it help children at schools?*¹² », D'Ambrosio pose le lien qui nous a interpellé au début de notre recherche entre la question purement ethnomathématique et

¹¹ Annexe 17. Le tour du monde en 80 mathématiques.

¹² <http://vello.sites.uol.com.br/what.htm>

le rapport des cultures aux mathématiques, mais aussi et surtout entre ce rapport et les apprentissages scolaires. Nous en avons une connaissance purement empirique, sans références théoriques. Ce texte nous a réconforté et conforté dans nos actions sur le terrain.

« Why ethnomathematics? What is ethnomathematics and how can it help children in schools? The idea of ethnomathematics came as a broader view on how mathematics relates to the real world. Mathematics is an intellectual instrument created by the human species to describe the real world and to help in solving the problems posed in everyday life. Like every living individual, humans look for survival. But differently than any other species, humans look also for explanations of facts and phenomena, which can be seen and felt, and thus develop new manners of getting from nature what is needed for survival and pleasure. »

Ceci conforte l'idée que les mathématiques sont un instrument intellectuel créé par l'homme pour décrire le monde réel et permettre la résolution des problèmes posés dans la vie quotidienne.

Toutes les cultures humaines se sont construit un rapport particulier à cette façon de trier les informations, de les organiser, de les partager, pour subvenir à leurs besoins, pour résoudre leurs problèmes. En somme, toutes les cultures humaines se sont construit un rapport particulier aux mathématiques. Il n'y a pas une seule mathématique occidentale qui s'imposerait au monde par le fait colonial, il y a des rapports particuliers pour la résolution de problèmes spécifiques à une culture donnée dans son environnement particulier. Pour toutes les cultures, il s'agit bien de résoudre des problèmes qui interviennent spécifiquement. Ceci s'est pratiqué depuis très longtemps comme le montrent la découverte de la pierre de Blombos en Afrique du Sud et de celle des deux os incisés d'Ishango dont nous ne pouvons en présenter qu'une partie très limitée¹³.

2.2.1. La pierre de Blombos.

Situé à l'extrémité australe de l'Afrique, le site de Blombos a déjà attiré l'attention de la communauté scientifique à différentes reprises. De nombreux articles traitent de la découverte de la pierre de Blombos, notamment, Vincent Mourre développe dans sa conférence que

« Des niveaux, dont l'âge est compris entre 75 000 et 80 000 ans avant notre ère, ont livré des outils en os, des perles en coquillages marins et de petits blocs d'ocre portant des incisions géométriques qui

¹³ Ceci mérite d'être repris pour une analyse beaucoup plus approfondie de l'histoire interculturelle des mathématiques.

comptent parmi les plus anciennes expressions d'une certaine forme de modernité culturelle. » (Vincent Mourre 2011)¹⁴

Cette pierre, découverte dans les années 2000 par Chris Henshilwood¹⁵, représente actuellement les tracés géométriques les plus anciens de l'humanité.

2.2.2. Les os incisés d'Ishango.

Dans l'article du Monde du 28 février 2007¹⁶ intitulé, « Les os incisés d'Ishango font renaître la numération en Afrique », Pierre Le Hir développe que ces deux os

« ont été exhumés à Ishango, au bord du lac Édouard, dans l'ancien Congo belge (aujourd'hui République démocratique du Congo), lors de campagnes de fouilles dirigées par le géologue Jean de Heinzelin, en 1950, puis 1959.

Depuis leur découverte, ces ossements, conservés à l'Institut royal des sciences naturelles de Belgique, où seul le premier était jusqu'ici exposé, le second dormant dans les collections du musée, excitent la curiosité - et l'imagination - des archéologues et des préhistoriens. Car ils pourraient constituer le plus ancien témoignage des capacités mathématiques de l'humanité, quinze millénaires avant l'apparition de la numération, en même temps que de l'écriture, chez les Mésopotamiens (Irak actuel). »

Richard Mankiewicz (2000) précise pour sa part que

« c'est la découverte de l'os d'Ishango, sur les berges du lac Édouard, entre l'Ouganda et la république démocratique du Congo, qui pique le plus la curiosité. Il date d'environ 20 000 ans av. J.C. et semble n'être plus qu'un simple bâton de compte. » (p. 10)

Ils mesurent respectivement 10 et 14 cm. Ils comportent des encoches tracées transversalement et regroupées en série, selon des règles qui semblent mathématiques : 11, 21, 19 et 9 qui pourraient s'interpréter comme 10+1, 20+1, 20-1, 10-1. On y trouve aussi la suite des nombres premiers compris entre 10 et 20 : 11, 13, 17, 19.

Les hypothèses sont nombreuses et évoluent avec le temps.

Le mathématicien Dirk Huylebrouck conclut :

¹⁴ <http://www.inrap.fr/archeologie-preventive/Ressources-multimedias/La-Prehistoire-des-autres/Conferences/p-12546-Les-industries-lithiques-de-Blombos-Afrique-du-Sud-apports-de-l-experimentation-a-l-histoire-des-techniques.htm>. Publié le 24 janvier 2011

Vincent Mourre est préhistorien à l'INRAP et rattaché au laboratoire Traces, UMR 5608 de l'université de Toulouse II. Ses recherches portent essentiellement sur les industries lithiques du paléolithique ancien et moyen en Europe et en Afrique.

Annexe 43.

¹⁵ <http://www.nsf.gov/od/lpa/news/02/pr0202images.htm>.

¹⁶ http://jacqver.pagesperso-orange.fr/texte/os_ishango.htm.

Annexe 43.

« C'est en tout cas la preuve qu'existait en Afrique, voilà 20 000 ans, un peuple qui comptait et calculait. » (Le Hir 2007)

Quelles qu'en soient les significations, qui restent à découvrir, ces importantes découvertes montrent que les activités quotidiennes des êtres humains, d'hier comme d'aujourd'hui, sont souvent le fruit de réflexions mathématiques. Dès lors qu'elles ne ressortent pas du berceau européen, on leur dénie l'aspect « mathématique » parce qu'elles ne correspondent pas à la vision stéréotypée occidentale de cette discipline. En effet, les mathématiques sont souvent perçues, dans le monde d'aujourd'hui, comme un ensemble d'algorithmes procéduraux, de longs calculs, de formules compliquées ou de démonstrations théoriques ardues que seul un petit sous-ensemble de la population peut apprécier, l'élite.

L'étude des mathématiques au sein des cultures non Occidentales, souvent dites « *traditionnelles* » - en opposition à « *modernes* » - élargit le concept des idées mathématiques et tente de rectifier cette représentation erronée.

Les mathématiques ne sont pas nées uniquement en Occident. Les idées mathématiques résultent de la façon dont les différentes cultures humaines ont eu à traiter les problèmes qui s'imposaient à elles. Chacun de façons différentes, les Chinois, les Mayas, les Incas, les Kwakiutl, les NDebele, les Kanak ou les M'ohi, se sont construits un rapport particulier aux mathématiques pour la résolution des problèmes qui se posaient à eux. Indifféremment et singulièrement, toutes ces cultures ont participé à leur manière à un acte intellectuel unique et universel : celui qui consiste à « *résoudre un problème* ». Nous donnerons un aperçu de différentes approches distinctes dans le chapitre suivant. L'acte universel de la résolution de problèmes se conçoit à travers l'analyse que chacune de ces cultures en a faite à partir de son environnement spécifique : la forêt centrafricaine est fondamentalement différente de l'Océan Pacifique ou des neiges de l'Antarctique ou encore du désert Australien. La chasse en Centrafrique a peu à voir avec la pêche en Océanie. L'acte intellectuel reste pourtant le même : résoudre le problème de la nourriture nécessaire à l'alimentation physique et intellectuelle des hommes et des femmes de la communauté. C'est la diversité culturelle de la résolution du problème qui enrichit la Totalité et non pas la Totalité, ethnocentrée, qui s'impose à la diversité.

Ce n'est pas parce que la culture occidentale se serait « *affranchie* » de l'oralité par le développement, somme toute relativement récent, de l'écriture pour tous, que, d'une part cette oralité n'y existe plus, mais aussi d'autre part, que les autres cultures, qui seraient toujours au

regard occidental des « *cultures de traditions orales* », faute de lettre, ignoreraient tout du nombre.

Cette dichotomie « tradition écrite »/« tradition orale » n'est que la moderne expression du maintien d'une pseudo-hiérarchie culturelle entretenue par la société occidentale qui considère les sociétés qui ne disposent pas de « *Son* » mode d'écriture/lecture comme moins avancées sur l'axe unique du progrès et de la connaissance. Si l'expression « *sociétés primitives* » est beaucoup moins usitée, les accents mis en exergue très souvent sur cette dichotomie continuent d'entretenir, de manière plus subtile que frontale, cette relation supérieure/inférieure. Il s'agit alors, pour nous, de penser l'Autre, non pas à travers ce filtre réducteur, mais bien au contraire comme quelqu'un qui participe à sa manière aux activités intellectuelles universels.

Les mathématiques n'échappent pas à cette contribution dans l'ordre de la cognition. Bien au contraire, comme les cultures non-occidentales n'ont pas développées ce mode mathématique intrinsèque de l'Occident, parce qu'elles n'en avaient pas l'utilité pour leurs besoins spécifiques, c'est en pensant « complémentarité » et non pas « englobement » que l'on va enrichir réciproquement les cultures : d'une part, avec l'apport des conceptions mathématiques occidentales et d'autre part, avec les conceptions mathématiques de chacune des autres cultures.

2.3. *Les fondements théoriques de l'ethnomathématique.*

Dans l'axe de ce que nous avons développé, en nous appuyant sur la culture spécifique qui nous concerne, l'un des objectifs en ethnomathématique qui constitue le fil conducteur de notre recherche se fonde sur le principe développé par Paulus Gerdes consistant à :

« chercher des moyens d'améliorer l'enseignement des mathématiques en l'intégrant dans le contexte culturel des élèves et des professeurs. Une forme souhaitable de l'enseignement des mathématiques est celle qui réussit à valoriser le savoir scientifique inhérent à la culture en utilisant cette connaissance pour préparer des fondations qui permettront un accès meilleur et plus rapide à l'héritage scientifique de toute l'humanité¹⁷. » (Gerdes 1996, p.13)

Il s'agit pour les apprentissages fondamentaux, de s'appuyer sur les savoirs développés par la culture océanienne pour prendre conscience d'une part, qu'il y a des contenus scientifiques dans ces savoirs, d'autre part pour les valoriser et construire un chemin d'ouverture de pensée

¹⁷ Nous soulignons l'importance théorique de cette partie de la citation.

vers d'autres savoirs. En effet, toutes les sociétés humaines se sont développées en s'adaptant et en s'appropriant le milieu naturel dans lequel elles se sont installées. Le chemin pédagogique se trace en s'appuyant sur les fondamentaux développés par la culture pour faciliter l'accès aux concepts mathématiques développés par une autre culture, occidentale en l'occurrence. C'est la part de l'universel de chacune des cultures qu'il convient de partager et non pas d'opposer ou de nier.

L'histoire des mathématiques qui s'inscrit dans l'univers de toutes les cultures, montre qu'il a fallu beaucoup de temps et d'observations pour développer des connaissances précises sur ce milieu. Chaque société humaine a donc dû résoudre un certain nombre de problèmes, et comme le développe D'Ambrosio (2001), considéré comme un des fondateurs de ce courant de recherche, le préfixe *ethno* réfère à la culture identitaire d'un peuple, d'un groupe, d'un point de vue anthropologique. Ainsi, c'est en utilisant ses propres modes et techniques (*Tics*), pour comprendre, apprendre et expliquer (*Mathêma*) l'environnement naturel, culturel, linguistique, social, imaginaire avec lequel la société concernée se développe (*Ethno*) (Figure 1) que les hommes se sont construits et continuent de se construire leur propre rapport à leur environnement.

<i>Ethno</i>	<i>Mathêma</i>	<i>Tics</i>
dans différents environnements naturels, sociaux, culturels, imaginaires,...	d'expliquer, d'apprendre, de connaître, de s'approprier	L'art, les techniques, les manières

Figure 1 - Définition de l'ethnomathématique selon D'Ambrosio (2001)

Dans la conception de D'Ambrosio, les mathématiques renvoient donc à des « *manières de faire* », à des pratiques sociales situées dans un contexte spécifique. Nous nous intéressons aux mathématiques en tant que pratiques sociales enracinées dans le contexte culturel référent afin de pouvoir partir de ce qui fait sens pour les enfants concernés pour un enseignement pertinent des mathématiques à l'école.

Marcia Asher (1998, p. 13) précise :

« Quoi qu'il en soit, le souci de dire ce que *sont* les mathématiques incombe généralement aux philosophes et aux historiens qui se penchent sur leur histoire [...] Dans tous les cas, leurs définitions des mathématiques se fondent exclusivement sur l'expérience occidentale, et ce malgré leur formulation souvent universaliste. Par suite, la catégorie "mathématique" est occidentale, et ne peut être retrouvée dans les cultures traditionnelles. »

Le principe de notre recherche consiste à valoriser les savoirs scientifiques développés par les cultures océaniques en complémentarité avec ceux de l'école française.

Tout comme les concepts, les manières d'apprendre sont inhérentes à la culture (Bureau & De Saivre 1988). Dans les cultures océaniques, la transmission des savoirs se fait en situation réelle par l'observation, la manipulation et l'intériorisation de l'action et non pas à partir d'une définition. La part corpo-kinesthésique est importante dans celle-ci. L'école française, en privilégiant l'abstrait, a dévalorisé ce qui relève des activités manuelles. Si bien que tout ce qui peut être réalisé par le corps paraît moins important que le développement intellectuel.

Par conséquent, nous affirmons que les mathématiques ne s'apprennent pas uniquement en « écoutant, regardant, recopiant et apprenant » une leçon abstraite. Elles peuvent l'être à travers les modes d'apprentissages de cette autre culture en mobilisant les intelligences développées par celle-ci.

Nous considérons qu'au lieu d'opposer, il convient de mobiliser les intelligences, qui pour Gardner (1996) sont multiples, développées par les cultures océaniques, notamment : corpo-kinesthésique, naturaliste, et visuo-spatiale, avec celles développées par l'école occidentale : langagière et logico-mathématique¹⁸.

C'est par une combinaison complémentaire des éléments développés par les cultures que l'on pourrait mettre en œuvre un chemin pédagogique serein pour les apprentissages fondamentaux en mathématiques.

Valoriser les savoirs scientifiques inhérents à la culture, c'est prendre en compte ce que les cultures ont développé pour résoudre le problème de leur développement dans leur milieu spécifique.

3. LA DYNAMIQUE DES INTELLIGENCES MULTIPLES.

3.1. *L'intelligence : l'obsession de la mesure.*

Les débats sur l'intelligence sont nombreux, et l'objet de notre recherche ne porte pas sur l'intelligence. Nous avons besoin d'une formulation du concept d'intelligence qui prenne en compte la dimension culturelle. Tout comme pour la culture, ou les mathématiques, il existe

¹⁸ L'intelligence langagière, à l'école française, ne considère que la langue de cette école et particulièrement la langue écrite. L'intelligence logico-mathématique n'est considérée que dans son développement abstrait et hypothético-déductif. Le rapport à la langue et aux mathématiques spécifiques des autres cultures est nié.

une multitude de définitions de l'intelligence ; il est donc impossible de n'en proposer qu'une, et certainement très réducteur de ne penser l'intelligence que d'une seule façon, sous l'angle d'une seule culture.

Le concept apparaît formellement lorsqu'en octobre 1904, le ministre français de l'Instruction Publique met en place une commission chargée d'identifier les enfants qui rencontrent des difficultés pour suivre normalement le cursus scolaire et les orienter vers un enseignement spécial. On confie alors à Alfred Binet (1857-1911) le soin de trouver les moyens techniques du dépistage. L'« échec scolaire » s'est développé dès la mise en place de l'école publique obligatoire en 1881-1882.

Binet procédera, avec son collaborateur Théodore Simon, à un important travail de recherche empirique : des centaines d'élèves de 3 à 13 ans seront soumis individuellement à des épreuves brèves et de difficultés croissantes. Il s'agissait de déterminer à quel âge les enfants normaux réussissent chaque exercice. Ces recherches aboutiront à la construction de l'échelle métrique de l'intelligence, ou échelle Binet-Simon.

On prête à Binet cette définition de l'intelligence, dite, semble-t-il, sous forme de boutade :

« L'intelligence c'est ce que mesure mon test »

Ce que reprendra E. Morin, non sans humour

« L'intelligence, ce n'est pas seulement ce que mesurent les tests, c'est aussi ce qui leur échappe. »¹⁹

Plus tard, aux États-Unis, pour permettre la comparaison entre des enfants d'âges différents, W. Stern (1912), puis L. Terman, reprendront les travaux de Binet-Simon et introduiront le concept de QI (quotient intellectuel) qui se définit comme le rapport :

$$QI = \frac{Age\ mental}{Age\ réel} \times 100$$

Ceci va marquer l'histoire de nombreux jeunes de quelques cultures que ce soient en réduisant l'homme à un nombre dans le prolongement pythagoricien du rapport mystique au nombre. Car ce nombre est très chargé de sens : la normalité est estimée entre 90 et 110. Les tests sont « normés » pour des enfants occidentaux et ils sont reproduits à l'identique en situations interculturelles. L'application *stricto sensu* de la grille normée est problématique. De nombreux enfants non européens se sont retrouvés avec des QI de *déficients mentaux* !

¹⁹ <http://www.citations-francaises.fr/intelligence-ce-est-pas-seulement-ce-que-mesurent-les-tests-est-aussi-ce-qui-leur-echappe-citation-9160.html>

Déjà, d'autres approches de la mesure de l'intelligence s'étaient développées aux États-Unis, comme le modèle bi-factoriel de Spearman en 1904. Par la suite Thurstone proposera, le modèle multifactoriel en 1938 ; ou encore en 1952, Burt et Vernon mettront au point le premier modèle hiérarchisé.

Aujourd'hui l'un des modèles le plus utilisé est celui de Horn et Cattell (1966) qui est le second modèle hiérarchisé. Ils ont mis en évidence trois facteurs de second ordre Gf, Gc, Gv. Ces facteurs, appelés généraux, se définissent tels que :

- Gf est l'intelligence fluide, la résolution de tâches nouvelles, non familières ;
- Gc est l'intelligence cristallisée, la résolution de tâches où interviennent des connaissances antérieures ;
- Gv est un facteur visuo-spatial qui est en jeu lorsque les informations sont de nature visuo-spatiale.

Ce modèle constitue

« une position intermédiaire entre "intelligence unique" et "intelligences multiples". » (Lautrey 2001, p. 22)

3.2. *L'évolution de l'intelligence selon Piaget.*

Il existe de nombreux autres modèles ayant la même caractéristique : la recherche d'une mesure la plus précise possible de l'intelligence. En revanche, dans les années 1920, Piaget

« allait d'abord profondément renouveler les idées sur la question. Il ne s'agissait pas pour Piaget de mesurer les performances intellectuelles, mais de mettre à jour les causes et les étapes du développement de l'intelligence de l'enfant. [...] Piaget est ainsi parvenu à la conclusion que les structures de l'esprit se construisent par la coordination des actions (c'est la raison pour laquelle il appelle ces structures "opératoires"). » (Lautrey 2001, p. 23)

Piaget ne considère plus comme essentielle la mesure de l'intelligence, mais bien plutôt l'évolution de celle-ci dans le temps. Pour lui, les connaissances sont transférées du monde extérieur, l'environnement de l'enfant, au sujet et elles viennent s'ajouter aux autres connaissances par expérience.

Les stades piagétiens vont marquer la recherche. Piaget montre que les enfants ne sont pas moins intelligents que les adultes, ils ont simplement un raisonnement différent. Son principal objectif a consisté à faire la démonstration de l'évolution des modes de penser de

l'enfant jusqu'à l'âge adulte. Pour lui, le développement de la pensée se fait par paliers, qu'il appelle : stades. À chaque fois qu'un stade est atteint, cela provoque la reconstruction de toutes les connaissances apprises jusque-là. Piaget a déduit de ses expériences l'existence de 4 stades principaux de développement qui chacun possède des subdivisions :

- Le stade sensorimoteur (de 0 à 18 mois)
- Le stade des fonctions symboliques (entre un an et demi et 7 ans)
- Le stade des opérations concrètes (de 7 à 12 ans)
- Le stade des opérations formelles (à partir de 11/12 ans)

Cependant Piaget a sous-estimé l'importance du langage comme facteur constructif du développement de l'enfant. De même qu'il a fortement négligé la valeur de l'apprentissage social d'une part, par rapport aux parents et d'autre part, par rapport aux enseignants et à l'enseignement formel. Ce que Vygotski va reprendre et développer.

3.3. *La théorie des intelligences multiples de Howard Gardner.*

En 1983, la publication de *Frame of mind* par Howard Gardner, modifie catégoriquement la posture quant à la mesure de l'intelligence. Il l'explicite en 1993 avec la publication de « *Multiple Intelligences. The theory in practice. A reader* » traduit en français en 1996 :

« Je pense que nous devons renoncer aux tests et à leurs corrélations pour nous intéresser, d'une manière quasi naturaliste, à la façon dont les peuples développent les compétences nécessaires à leur mode de vie. Prenons l'exemple des marins des mers du Sud qui trouvent leur chemin parmi des centaines, voire des milliers d'îlots, grâce aux étoiles, au mouvement de leur bateau sur l'eau et à l'observation de quelques points de repères dispersés. Pour eux, le mot "intelligence" ferait certainement référence à leur talent de navigateurs. » (Gardner 1996, p. 19)

Gardner pose alors la problématique de l'utilisation des tests pour mesurer l'intelligence. Ces tests sont élaborés par des occidentaux et lorsqu'on soumet les mêmes tests à des populations non-occidentales, le constat est que celles-ci paraissent nettement moins « intelligentes », moins « compétentes » au regard des standards. La reproduction de ces tests développés dans une culture donnée pour mesurer des objectifs donnés spécifiques à ladite culture donne des résultats qui « infériorisent » les populations n'ayant pas les mêmes formes « canoniques », les mêmes références culturelles.

Gardner s'oppose à la

« conception monodimensionnelle de l'évaluation de l'intelligence [qui] correspond à une conception de l'école que j'appellerai uniforme. » (*Id.*, p. 18)

Il s'agit aussi de l'école élitiste française comme nous l'avons développé précédemment.

Gardner propose une toute autre approche

« fondée sur une vision radicalement opposée de l'esprit et débouchant sur une conception de l'école très différente. Il s'agit d'une conception plurielle de l'intelligence qui prend en considération de nombreuses et différentes facettes de l'activité cognitive, et qui reconnaît que nous différons les uns des autres par notre acuité cognitive et nos styles cognitifs contrastés. Je voudrais également développer l'idée d'une école centrée sur l'individu. » (*Ibid.*, p. 19)

Pour Gardner, l'intelligence se manifeste de multiples façons, huit à ce jour. Il définit l'intelligence comme

« la faculté de résoudre des problèmes ou de produire des biens qui ont une valeur dans une ou plusieurs cultures ou collectivités. » (Gardner 1996, p. 19)

La résolution de problèmes est caractéristique de l'approche de ceux-ci par la culture qui les rencontrent et non pas par la résolution de ces problèmes par une autre culture comme étant le dogme de la résolution pour une seule et unique solution qui devrait s'imposer à ladite culture.

En fait, l'intelligence est perçue comme un potentiel tel que chaque membre de la culture donnée possède la possibilité d'exercer l'éventail des facultés intellectuelles propres à cette culture. Chaque humain dispose à sa naissance d'un groupe d'intelligences, dont chacune se développera selon un rythme qui lui est propre en fonction de ses sensibilités. Si l'apparition de certaines intelligences est manifeste dès le jeune âge, d'autres, mettent plus de temps à se développer. D'une manière générale, les différentes intelligences ne se développent pas toutes au même niveau.

Dans *Frame of mind*, Gardner proposa l'existence de sept intelligences. Depuis, il en a développé une autre, l'intelligence naturaliste. Ainsi, tous les humains sont porteurs de ces huit intelligences que nous décrivons dans l'ordre choisi par Gardner, qui précise que

« si je mentionne d'abord ces deux intelligences, ce n'est pas que je les considère comme plus importantes que les autres [...] dans notre société, nous avons mis les compétences langagières et logico-mathématiques sur un piédestal. La plupart de nos tests sont fondés sur l'évaluation de ces deux types de compétences. Si vous êtes performant dans ces deux domaines, il est probable que vous aurez de bons résultats au QI et au SAT²⁰, et vous aurez donc toutes les chances d'intégrer une école prestigieuse. Mais vos chances de succès après vos études dépendront tout autant de l'éventail de vos autres intelligences et

²⁰ QI : Quotient Intellectuel et SAT : *Scholastique Aptitude Test*

de votre capacité à les mettre en œuvre. C'est pourquoi je souhaite leur accorder la même attention. »
(Gardner 1996, p. 21)

- *L'intelligence langagière* : sensibilité aux sons, aux structures, à la signification et aux fonctions des mots et du langage ; la capacité à percevoir les structures linguistiques sous toutes leurs formes ;

- *L'intelligence logico-mathématique* : sensibilité aux modèles logiques ou numériques et aptitude à les différencier ; la capacité à raisonner, à compter et à calculer ;

- *L'intelligence visuo-spatiale* : aptitude à percevoir correctement le monde spatiovisuel et à y apporter des transformations ; la capacité à créer des images mentales et à percevoir le monde avec précision ;

- *L'intelligence musicale* : aptitude à produire et à apprécier un rythme, une tonalité et un timbre ; appréciation des formes d'expression musicale ; la capacité à percevoir les structures rythmiques, sonores et musicales ;

- *L'intelligence corpo-kinesthésique* : aptitude à résoudre des problèmes ou à produire des biens en utilisant tout ou partie de son corps ; la capacité à utiliser son corps d'une manière fine et élaborée, à s'exprimer à travers le mouvement, à être habile avec les objets ;

- *L'intelligence interpersonnelle* : aptitude à comprendre les autres et à y répondre correctement ; la capacité à entrer en relation avec les autres ;

- *L'intelligence intrapersonnelle* : liée à la précédente, mais tournée vers l'intérieur pour se former une représentation de soi précise ; la capacité à avoir une bonne connaissance de soi-même ;

- *L'intelligence naturaliste* : aptitude à mettre les choses en lien avec l'environnement, d'avoir le sens de l'organisation et discernement du vivant et de la nature en général ; la capacité à observer la nature sous toutes ses formes ;

Les individus appartenant à une même culture sont différents par une combinaison particulière de ces intelligences, néanmoins chaque enfant est muni de ce bagage intellectuel, en arrivant à l'école, et

« le rôle de l'école devrait être de développer ces intelligences » (*Id.*, p. 2)

Ceci implique la reconnaissance et le respect des nombreuses différences existant entre les sujets, la reconnaissance et le respect des différentes manières d'apprendre, et d'être évalués.

L'ensemble que nous avons développé jusque-là s'associe pour former un noyau solide, cohérent à notre regard : le noyau anthropologique de notre cadre théorique crée des forces

récioproques entre la théorie anthropologique du didactique et le rapport construit par chaque culture aux mathématiques en mobilisant des intelligences spécifiques développées par les sujets qui composent les sociétés.

4. LES INTELLIGENCES MULTIPLES DÉVELOPPÉES PAR LES CULTURES OCÉANIENNES.

Nous reviendrons plus en détail sur ce point dans le chapitre suivant. Il convient de poser un regard sur le rôle de l'école du point de vue des intelligences multiples.

4.1. *L'école en Nouvelle-Calédonie sous l'angle des intelligences multiples.*

Tous les enfants, quelle que soit leur appartenance culturelle, arrivent à l'école porteurs de ces huit intelligences, dont certaines ont été plus stimulées que d'autres, ce qui participe à la sensibilité particulière de chacun pour s'intéresser à tel(s) et/ou tel(s) champ(s) disciplinaire(s).

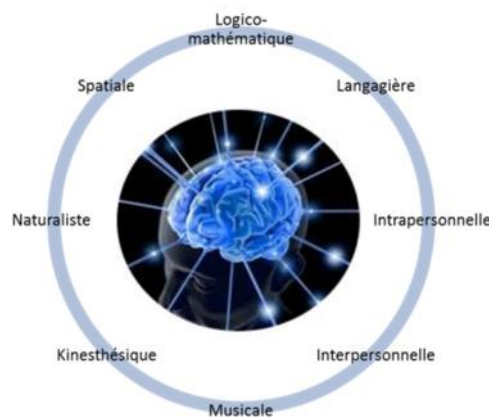


Figure 2. *Les huit intelligences de H. Gardner.*

Mais l'école française privilégie les deux intelligences langagière et logico-mathématique. Il faut, de plus, comprendre les effets de cette conception lorsque l'école est reproduite dans les situations de domination linguistique comme en Nouvelle-Calédonie. En effet, la priorité des priorités de l'école calédonienne est la maîtrise de la langue française, l'intelligence langagière, et particulièrement l'intelligence de la langue écrite.

Les deux intelligences langagière et logico-mathématique constituent le moteur de l'école française.

L'article 2 de la délibération n° 191 du 13 janvier 2012, portant organisation de l'enseignement primaire de la Nouvelle-Calédonie précise que le socle commun de connaissances et de compétences se décline en sept compétences, dont la première est :

« la maîtrise de la langue française »

Ainsi, les nouveaux programmes des écoles maternelles et élémentaires de la Nouvelle-Calédonie²¹ stipulent, dans la continuité des programmes précédents, que

« le langage oral est le pivot des apprentissages à l'école maternelle. L'enfant s'exprime et se fait comprendre par le langage. [...] Il acquiert quotidiennement de nouveaux mots dont le sens est précisé, il s'approprie progressivement la syntaxe de la langue française (l'ordre des mots dans la phrase). »

Ceci est associé à l'apprentissage des gestes de l'écriture. Autrement dit, dès l'école maternelle l'accent est mis d'une part, sur la maîtrise de la langue française et d'autre part, sur la relation à l'écrit de la langue de l'école. L'enfant océanien commence très tôt un apprentissage de l'écriture d'une langue qui n'est pas la langue première de beaucoup d'entre eux. Même s'il apparaît une petite ouverture pour les langues kanak, cet enseignement reste facultatif. De plus l'article 14 de la même délibération donne le cadre de cet enseignement :

« À l'école maternelle, un accompagnement, un apprentissage ou un approfondissement de la pratique en langue et culture kanak ou océanienne sont dispensés pour les enfants dont les parents en ont exprimé le vœu. Les modalités de mise en œuvre de cet enseignement, placé sous l'autorité pédagogique de la Nouvelle-Calédonie, sont précisées dans le projet d'école.

Cet enseignement est assuré par des enseignants agréés par les autorités pédagogique et administrative.

Ces enseignants peuvent être assistés par des locuteurs agréés par ces mêmes autorités.

L'organisation de cet enseignement doit être réalisée en concertation avec les communes et les provinces concernées en fonction des réalités culturelles et linguistiques. »

Autrement dit, tout le cadre scolaire est unique sous l'égide de la Nouvelle-Calédonie sauf l'enseignement des langues et culture kanak qui dépend du conseil d'école avec la condition expresse d'avoir des enseignants agréés par les autorités pédagogique et administrative et cet enseignement devra être réalisé en concertation avec les communes et les provinces sous réserve que les parents en fassent la demande. Les mêmes conditions s'appliquent pour l'école primaire (Article 15).

Le temps consacré à cet enseignement est précisé dans l'article 15-1, deuxième alinéa tel que :

« Le temps consacré à cet enseignement est de 7 heures hebdomadaires à l'école maternelle et de 5 heures hebdomadaires à l'école élémentaire. »

²¹ Annexe à la délibération n°191 du 13 janvier 2012

Nous sommes encore loin de la parité horaire nécessaire à un enseignement valorisant des langues en présence.

Ceci correspond en tous points avec ce qui se pratiquait pendant les dernières années.

L'article 19 indique la répartition horaire des différentes disciplines du cycle II (Tableau 1).

Horaires du cycle II	Horaire sans l'enseignement d'une langue kanak ou de la région Asie-Pacifique		Horaire prévu pour les élèves bénéficiant des 5 heures d'enseignement d'une langue kanak		Horaire prévu pour les élèves bénéficiant d'une initiation à une langue de la région Asie-Pacifique
	Horaire annuel de base	Horaire hebdomadaire de base	En français	De et en langue kanak	
Langue kanak	-	-	-	2h	-
Français	396h	11h	9h00	-	10h
Mathématiques	234h	6h30	5h30	1h	6h30
Langue vivante : Anglais	54h	8h30	6h30	2h (hors anglais)	8h30
EPS	108h				
Education artistique	72h				
Découverte du monde	72h				
Instruction civique et morale : vivre et construire ensemble					
Initiation à une langue de la région Asie-Pacifique					1h
TOTAL	936h	26h	26h		26h

Tableau 1. Répartition horaire du cycle 2. Source délibération n°191 du 13 janvier 2012

On peut ainsi constater que les cinq heures hebdomadaires d'enseignement d'une langue kanak sont réparties tel que :

- 2h pour la langue elle-même
- 1h pour les mathématiques
- 2h (hors anglais) pour la découverte du monde, l'Instruction civique et morale c'est-à-dire pour le vivre et le construire ensemble.

Pour le cycle III, cette répartition devient :

- 2h pour la langue kanak
- 0h30 pour les mathématiques
- 2h30 pour la partie Instruction civique.

Ceci met en évidence que l'enseignement des langues kanak est, sans conteste, pris en compte par les nouveaux programmes de l'école calédonienne. Ceci s'inscrit dans la continuité de ce qui se faisait. Par ailleurs, la faiblesse du nombre d'heures attribuée à cet enseignement avec les conditions particulières pour que cet enseignement existe réellement à l'école ainsi que leur dilution dans les champs disciplinaires, en insistant plus sur l'Instruction civique que sur

les autres disciplines, fait ressortir les difficultés quant à la mise en place de cet enseignement et la finalité poursuivie pour les apprentissages. L'importance donnée à l'instruction civique et morale est notable et significative de la conception et de l'orientation des programmes en fonction des développements institués.

Comme nous l'avons déjà soulevé précédemment, nous nous retrouvons dans la même situation d'un enseignement fortement inscrit dans la reproduction de l'école française avec de petits aménagements dont la mise en œuvre ne se fera pas sans de nombreuses difficultés.

4.2. *Les étudiants LCO-2 et les intelligences multiples en action.*

Nous avons utilisé l'un des nombreux tests d'évaluation des intelligences multiples²² que nous avons soumis à des élèves du collège et qui semblait donner des résultats tels que les enfants disaient s'y reconnaître, en particulier, pour l'habileté kinesthésique et la musique. Cependant ces données ne sont plus disponibles actuellement. Nous l'avons repris avec des étudiants de deuxième année de la filière Langues et Cultures Océaniques (LCO) qui sont tous Kanak ou Océaniques. Ainsi, leur point de vue de jeunes adultes peut éclairer notre réflexion. Il ne s'agit pas d'en faire une généralisation compte tenu du faible nombre de tests (40 sur les deux années) mais de constituer une base à partir d'un échantillon qui nous semble représentatif de bacheliers kanak et océaniques à l'Université.

Notre objet de recherche ne porte pas essentiellement sur les intelligences multiples, nous nous en servons pour appuyer la question ethnomathématique. L'une ne va pas sans l'autre. Méthodologiquement parlant, aucune indication concernant les intelligences multiples n'est donnée en début du test, qui est passé, sans commentaire, au tout premier cours, après celui du rapport à la géométrie que nous avons traité précédemment. Les étudiants sont placés en situation qui ne consiste essentiellement qu'à répondre à soixante-quatre questions, sans en connaître les tenants et les aboutissants. Les significations des sigles ne sont pas données. Les résultats serviront d'introduction à un développement plus conséquent de la question.

Pour les deux années, nous avons obtenu la représentation de la figure 3.

²² <http://www.cddp92.ac-versailles.fr/drupalCddp/sites/default/files/docsConferences/QuestionnaireenfantVerbalprofilIM.pdf>

Annexe 19. Test des Intelligences multiples.

Nous avons parfaitement conscience des limites de ce test qui contient de fortes implications culturelles occidentales. Il conviendrait, avec l'aide de psychologues du développement travaillant dans le cadre de l'interculturalité, de mettre en place un autre test plus adapté aux réalités culturelles et linguistiques de Nouvelle-Calédonie.

Le test comprend 8 items par intelligence. Nous n'avons pas arrondi à l'unité pour conserver la valeur moyenne obtenue.

Le graphe montre que l'intelligence « *intrapersonnelle* » est la plus marquée (5,5/8). Ces étudiants semblent bien se connaître.

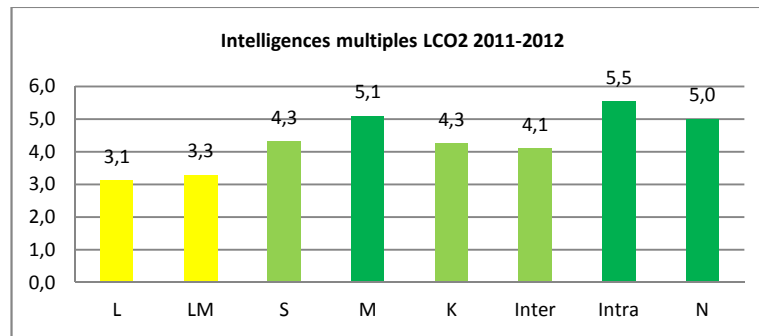


Figure 3 Les intelligences multiples pour 40 étudiants LCO.

Les enfants océaniens sont « très doués » en musique : ils ont, dit-on, l'oreille musicale. Le nombre important de groupes musicaux kanak et océaniens en Nouvelle-Calédonie en atteste. La mesure montre que l'intelligence musicale arrive en seconde position (5,1/8), très proche de l'intelligence intrapersonnelle. Ceci semble aller dans le sens du ressenti. Ils se connaissent assez bien et aime la musique.

L'intelligence « *naturaliste* » vient en troisième position (5/8), ce qui indique leur rapport plutôt positif avec leur environnement. Viennent ensuite au même niveau les intelligences « *kinesthésique* » et « *visuo-spatiale* » (4,3/8). De même que pour l'intelligence musicale, l'intelligence kinesthésique associée au fort développement artistique de la culture kanak se constate avec le nombre important de sculpteurs, peintres et autres artistes que connaît le pays.

Pour les intelligences qui recueillent un résultat supérieur à la moyenne de 4, l'intelligence « *interpersonnelle* » (4,1) vient en dernier lieu. Ceci nous interpelle dans la mesure où les cultures océaniques développent fortement le rapport à l'autre par le jeu des relations. Il n'y a pas de problème relationnel avec un Océanien lorsque le respect mutuel est reconnu. Cette question mérite d'être approfondie par la suite.

Les deux intelligences privilégiées à l'école : « *langagière* », le rapport à la langue française et « *logico-mathématique* » n'accèdent pas à la valeur moyenne. Le profil moyen ci-dessous (Figure 4) indique la prépondérance des intelligences non prises en compte par l'école.

Nous constatons d'ores et déjà, mais cela ne peut servir que de base pour une étude beaucoup plus large à entreprendre par la suite, que ces étudiants se connaissent assez bien, ils ont une préférence marquée pour la musique et leur environnement, sont assez habiles pour les activités physiques et peuvent se repérer assez facilement dans leur espace. Par contre, ils n'entretiennent pas un rapport positif avec les intelligences de l'école avec une légère préférence pour ce qui se rapporte aux « sciences ». Le rapport, clairement le plus faible, à la langue française est à souligner. Le rapport qu'ils ont entretenu avec l'école pendant leur temps scolaire plus ou moins long pour arriver au baccalauréat et à l'université est, ainsi, mis en évidence.

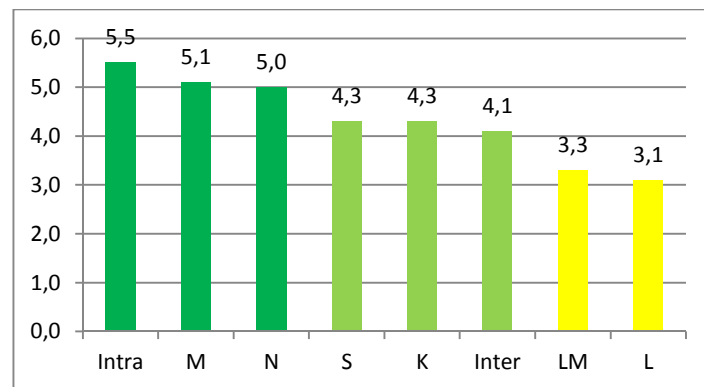


Figure 4. Profil des 40 étudiants LCO 2011-2012.

4.3. La situation diglossique sous le regard des intelligences multiples.

Les évaluations restent centrées sur les fondamentaux de l'école française : le français et les mathématiques. L'évaluation est une nécessité dans tout système d'apprentissage. De quelle évaluation s'agit-il ?

Comme le montre Gardner,

« la plupart des tests existants favorisent deux formes d'intelligences : langagière et logico-mathématique. Les individus dotés de cette combinaison spécifique ont toutes les chances de réussir à la plupart des tests formalisés, même s'ils ne sont pas particulièrement versés dans le domaine évalué effectivement. De la même manière, ceux qui ont des problèmes avec l'une ou l'autre de ces intelligences, ou avec les deux, risquent d'échouer lorsqu'ils sont testés dans d'autres domaines, simplement parce qu'ils ne pourront pas maîtriser la configuration particulière de la plupart des instruments standards. » (Gardner 1996, p. 158)

Ceci est éclairant quant à la dialectique du couple réussite/échec en situation diglossique.

La réussite est caractérisée par la combinaison positive de l'intelligence langagière (langue de l'école : la langue française) et l'intelligence logico-mathématique (dépendant de la langue

d'enseignement des mathématiques donc de la langue française). Le dénominateur commun réside alors, comme nous le développons dans le rôle essentiel de la langue de scolarisation et en mathématiques en particulier.

Que se passe-t-il alors pour les enfants dont la langue première n'est pas la langue de l'école ?

Le constat est ressassé et les expressions ne manquent pas pour désigner la posture de retrait des enfants océaniens en classe : « *ils ne parlent pas* », « *ils sont timides* », « *ils ne peuvent pas s'exprimer en présence d'adultes* », « *ils ne regardent pas dans les yeux quand on leur parle* »...

La description de leur posture sous l'angle des intelligences multiples est éclairante. En effet, arrivant à l'école, ne parlant pas ou peu le français et en plus un français non standard, les enfants se confrontent à un milieu totalement francophone normé. Car, dès la maternelle, l'école s'installe dans la « *norme* » française. Peuvent-ils comprendre ? La posture adoptée est naturellement celle du repli, de l'attente. Celle du silence perçu très différemment par les deux cultures en présence. Pour un européen, la fonction essentielle des apprentissages est dans les mots, beaucoup de mots, comme le disait Sam²³ :

« *ils arrêtent pas, et ça cause et ça cause* ».

L'enseignant fait la projection de son mode communicationnel sur l'autre culturel, puisque celui-là est de « *tradition orale* ». L'interprétation occidentale de tradition orale est la parole ; donc l'enfant océanien ne peut que parler et non pas se taire. S'il se tait, c'est qu'il a un problème.

Pour un enfant kanak et océanien, il en va tout autrement. Avant de parler, il faut observer dans le silence. Le silence est actif. C'est la fonction observatrice du silence qui est opérationnelle et qui permet à l'enfant de prendre les indices nécessaires pour entendre, comprendre ce qui se passe et cela doit prendre le temps nécessaire pour arriver à la compréhension. Le silence est aussi respectueux face à un ancien et solidaire vis-à-vis du groupe des pairs. En classe, lorsque l'enfant océanien se tait, il est actif ; lorsque l'enseignant européen se tait, il perd son temps et n'avance pas dans son programme. Ainsi, l'élève qui se tait fait perdre du temps à toute la classe.

²³ cf. supra p. 252.

Par contre, l'enseignant exigera le silence lors des contrôles individuels²⁴. Pourtant ce sont justement ces moments de travail avec ses pairs qui sont des moments de paroles pour un enfant océanien. Du reste, pendant ces moments, puisqu'ils ne peuvent pas parler sous peine de sanctions, les élèves kanak se demandent souvent, à travers le développement important du langage non verbal des cultures océaniques, des objets dont ils n'ont pas nécessairement un besoin immédiat et s'envoient gommages, effaceurs, crayons ou autres règles ou stylos. Ceci n'est pas non plus sans créer des situations d'incompréhensions réciproques dont les développements conflictuels sont réguliers.

Cette dichotomie quant à l'interprétation du silence est source de nombreuses situations scolaires conflictuelles.

Le rôle important de la langue orale à l'école maternelle se conçoit, institutionnellement parlant, dans ce que l'enfant doit mettre en œuvre pour maîtriser la langue écrite de l'école. L'enfant doit posséder des prérequis suffisamment conséquents pour pouvoir les enrichir. En situation diglossique, l'enfant est placé en posture de « *solitude* », de rupture communicationnelle. Il se réfugie en lui-même. Si bien que tout son bagage d'intelligences est mis en réserve, en attente. Son rapport au monde change. Il n'a plus la possibilité de s'exprimer et l'estime de soi est atteinte. Par voie de conséquence, ce dont il est porteur ne peut pas s'exprimer aussi longtemps qu'il sera en posture d'attente d'une communication plus aisée, notamment, par l'intermédiaire de sa langue première. Il s'enferme sur lui-même et les intelligences qu'il possède ne trouvent plus d'espace pour s'exprimer.

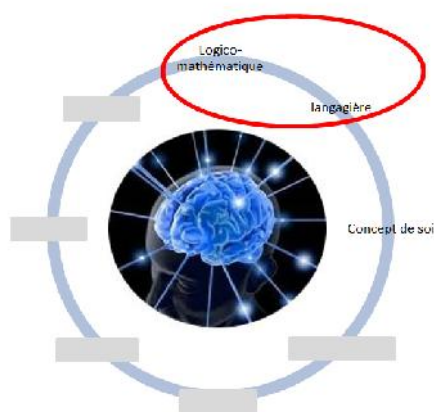


Figure 5. L'influence des intelligences de l'école sur les intelligences multiples.

²⁴ En mathématiques, l'évaluation formative collective n'est que très peu, voire, pas pratiquée.

Comme nous l'avons montré, les intelligences développées par la culture dont il est porteur en arrivant à l'école ne peuvent pas être mobilisées. Le silence observé n'a rien à voir avec de la timidité, il s'agit simplement d'une réponse culturelle spécifique adaptée à la situation qui exige que l'enfant « prenne le temps » nécessaire pour saisir les indices de ce qu'il y a de compréhensible pour lui à ce moment. L'étymologie du mot « comprendre » est pourtant bien en français « saisir avec »²⁵ ; pour cela, l'enfant ne peut pas être seul.

5. AUTRES RAPPORTS AUX SAVOIRS : LA CONSTRUCTION DES LIENS.

Gilbert Orsi²⁶, formateur en IUFM, résume la position de B. Charlot (1999) de manière intéressante :

« il y a une interprétation abusive par l'opinion publique et les enseignants des thèses de Bourdieu relatives à la "reproduction" : si certains enfants échouent à l'école, ce serait "à cause" de leur origine familiale et aujourd'hui, de leur origine "culturelle" c'est à dire "ethnique". Certes, l'échec scolaire à quelque chose à voir avec l'inégalité sociale, mais cela n'autorise absolument pas à dire que "l'origine sociale" est la cause de l'échec scolaire" ! En effet, deux phénomènes peuvent être statistiquement liés sans que l'un soit la cause de l'autre (tous deux pouvant n'avoir aucune relation directe). Si par exemple il est reconnu que beaucoup d'enfants qui apprennent à lire en un an, ont tous une salle de bain chez eux, on voit qu'il serait ridicule de transformer la corrélation statistique en causalité : prendre des bains et des douches n'aide pas à apprendre à lire ! L'origine sociale n'est pas plus la cause de l'échec scolaire que les salles de bain sont la cause de l'apprentissage de la lecture²⁷. »

Autrement dit, l'origine sociale des élèves n'est pas la cause de l'échec scolaire.

Charlot développe, et nous le suivons en ce sens, l'idée que l'échec scolaire n'existe pas, mais que ce qui existe ce sont des élèves en échec. Si les phénomènes d'échec sont bien réels, il n'existe pas d'objet échec scolaire. L'échec peut se traduire comme un écart entre élèves, cursus, établissements ; ce sont des différences de positions évaluées en termes de notes, d'années de retard, de place dans le cursus scolaire.

La généralisation de l'échec scolaire, dans la reproduction des classes sociales (Bourdieu), pose le problème de la réussite scolaire d'une partie des élèves provenant des milieux socialement et économiquement défavorisés. Charlot (1999) interroge les sociologies qui restent centrés sur la différence et propose « une lecture en positif »

²⁵ Du latin *comprehendere*, formé de *cum* (« avec ») et *prehendere* (« saisir »).

²⁶ http://www.pedagopsy.eu/livre_savoir_charlot.htm

²⁷ Nous soulignons.

« c'est-à-dire une posture épistémologique et méthodologique qu'on pourrait qualifier de socioconstructiviste où le chercheur se demande "ce qui se passe", quelle activité l'élève met en œuvre, quel sens la situation a pour lui, quel type de relations il entretient avec d'autres, etc. La lecture en positif cherche à comprendre comment se construit une situation d'élève qui échoue un apprentissage, et non pas "ce qui manque" à cette situation pour être une situation d'élève qui réussit. » (p. 33-34)

Charlot définissait en 1982, le *rapport au savoir*, et il reprenait sa définition en 1992, comme

« l'ensemble d'images d'attentes et de jugements qui portent à la fois sur le sens et la fonction sociale du savoir et de l'école, sur la discipline enseignée, sur la situation d'apprentissage et sur soi-même. » (1992, p. 29)

Alors le rapport au savoir est une relation

« de sens, et donc une valeur, entre un individu (ou un groupe) et les processus ou produits du savoir. »
(*Id.*, p. 29)

Il y a donc une intime relation entre l'acte d'apprendre et les savoirs qu'il s'agit d'apprendre. Celui-là même qui est susceptible d'apprendre est, ainsi, au cœur de cette relation. Dans la situation scolaire, le sujet singulier, social et culturel, celui à qui s'adresse le savoir est le tiers-exclus de la transposition didactique qui se centre sur le savoir à transmettre. Cela est d'autant plus fortement ressenti en situations interculturelles car

« l'individu valorise ce qui fait sens pour lui, ou, inversement, confère du sens à ce qui pour lui présente une valeur. » (*Ibid.*)

En nous plaçant en situation interculturelle, comme en Nouvelle-Calédonie, et pour l'enseignement des mathématiques tel qu'il y est majoritairement dévolu, la question se pose avec acuité : « *Comment un enfant océanien peut-il conférer du sens ou valoriser ce qui ne fait pas sens pour lui ?* »

Charlot pose quelques éléments qui alimentent notre réflexion :

- La « *lecture en positif* » de ce que les élèves sont capables de faire et non pas rester sur ce qu'ils n'arrivent pas à faire. Ceci prend en contre-pied les développements des « manques » qui caractérisent celui qui ne réussit pas à l'école.

Mais il faut prendre en compte les possibilités d'activités de l'élève. Pour qu'il y ait activité il faut que

- l'élève « se mobilise », et pour qu'il se mobilise il faut que la situation présente du « sens » pour lui.

L'expression « *ils ne sont pas motivés* », est régulièrement développée par des enseignants. Nous leur répondons généralement par cette question :

« Que faites-vous pour qu'ils soient motivés ? »

Un élève n'arrive pas à l'école « *motivé* », particulièrement lorsqu'il n'est pas pris en compte pour ce qu'il est. Alors, nous privilégions, en suivant Charlot, le fait que l'élève puisse « se mobiliser » plutôt qu'il « se motive ». L'action induite est de mise :

- se mobiliser c'est mettre des ressources en mouvement et pour se mobiliser il faut de bonnes raisons. L'enfant se mobilise dans une activité, parce qu'elle a du sens pour lui, alors il va s'y investir.

La création d' « *activités mobilisantes* » à partir des centres d'intérêts des élèves permet d'envisager une dévolution didactique en mathématiques présentant plus de possibilités. L'activité devient importante. L'élève se mobilisera par des activités ciblées à partir des potentialités mises en œuvre par les intelligences développées par la culture. Alors notre chaîne de la motivation²⁸ devient active.

5.1. *Rapport au langage, rapport au savoir.*

Élisabeth Bautier²⁹ pose clairement la problématique pour la situation scolaire classique, mais que nous retrouvons dans les mêmes termes dans les aphorismes relatifs l'école calédonienne :

« Quand on considère le rôle du langage dans l'échec scolaire, il est habituel de penser les difficultés des élèves en termes de langue plus ou moins bien maîtrisée, de mauvaise compréhension des consignes, etc.
»

La mauvaise compréhension des consignes par la non maîtrise de la langue de l'école en constitue le vecteur essentiel.

Nous suivons l'auteure pour développer une réflexion quant au chemin que l'on pourrait suivre

« en termes d'activités, d'usages langagiers et des mobilisations linguistiques qui en découlent, dans leur relation avec les rapports au langage, à l'apprendre et aux savoirs des élèves. ».

²⁸ Cf. *Infra*. p. 325

²⁹ <http://www.changement-egalite.be/spip.php?article105>

Il s'agit pour nous d'une ligne de conduite qui s'inscrit dans le chemin tracé par Vygotski. Le langage n'est pas un rapport au langage pour le langage, mais pour développer les savoirs des élèves car

« Le rapport des jeunes au savoir, et par là même leur rapport au langage, est un rapport social. » (*Id.*)

Les jeunes océaniens, très souvent définis par ces manques qui les caractériseraient par rapport à l'école, n'ont pas de « handicaps » linguistiques, socioculturels ou cognitifs, ils ont ce que cette école ne sait pas, ne veut pas prendre en compte : une autre langue, un autre rapport au savoir. Il ne s'agit pas de mener des pédagogies particulières pour élèves en difficultés, il s'agit bien au contraire de prendre en compte

« le sens qu'ils attribuent à la vie, et les pratiques, matérielles, langagières, cognitives, qu'ils y mettent en œuvre. » (*Id.*)

L'activité de langage mobilise l'ensemble des composantes de l'identité sociale et scolaire du jeune et la construit. C'est cette identité qui est en cause et elle ne peut être réduite à des compétences « techniques » dans le domaine de l'expression ou de la compréhension.

5.2. *Le rapport aux savoirs scolaires en Nouvelle-Calédonie.*

Nous avons montré que le rapport au savoir mathématique se construisait à partir du livre vers le cahier par le truchement du tableau avec pour seule participation active de l'élève de devoir « *suivre avec attention* » ce qui lui est montré. Les questions liées aux apprentissages sont intimement liées à la culture qui les produit. Nous insisterons sur le rapport au savoir construit par l'école, en reprenant l'exemple développé par Clanché (1999, pp. 99-106) qui est éclairant quant à la situation observée, classiquement en classe, plus généralement en français qu'en mathématiques. L'auteur remet en cause ses premières observations :

« Dès ces premières recherches, qui portaient principalement sur la gestion du temps, je conclusais que c'était les maîtres (quelle que soit leur origine culturelle) qui avaient tendance à s'adapter à la temporalité des enfants kanak plutôt que l'inverse. J'irai maintenant plus loin en avançant l'hypothèse générale selon laquelle la culture kanak - de brousse - elle-même, adapte l'école européenne plus qu'elle ne s'y adapte. Je parle bien d'adaptation et non pas d'inculturation au sens strict du terme. » (Clanché 1999, p. 99)

pour s'intéresser au travail des élèves, notamment, des deux d'entre eux de CM2, Doria et Sonia, avec la maîtresse Marilynne qui a une trentaine d'années,

« élevée chez les sœurs, passée par l'ENEP (École Normale de l'Enseignement Privé), militante du Palika, aile gauche et dure du parti indépendantiste FLNKS. » (*Id.*, p. 101)

Conformément au modèle scolaire de l'école française, les murs de sa classe, qui comptait 24 élèves (23 Kanak et une Tahitienne)

« sont saturés d'affiches de tous ordres écrites au feutre : règlements divers, règles de vie, consignes d'hygiène, équipes d'entretien, classements en trois groupes de niveau, liste de compétences: "je suis capable de..." modèles de conjugaisons, de calcul, etc. Cette saturation se retrouve dans toutes les classes visitées comme pour bien montrer l'importance de l'écrit, et de la loi. » (*Id.*, p. 101)

La rupture avec le milieu naturel de l'enfant se fait dès l'entrée dans la classe pour bien montrer « l'importance de l'écrit » en français et surtout de la « loi » que l'on ne doit, en aucun cas, enfreindre.

Le déroulement de la leçon se fait selon le rituel scolaire institué :

« Après la prière et la récitation, la maîtresse distribue un texte photocopié (ici comme un peu partout *Canon* a supplanté *Nathan* ou *Hachette*), ce qui donne lieu à de longues séquences de découpage et collage, dont les enfants raffolent³⁰. Il s'agit de "dialoguer" un épisode intitulé "Pauvre Charles-Henry" : Situation surréaliste que celle de voir les petits kanak jouer le jeu sans jamais qu'il soit question du contenu et de son intérêt, en mimant une scène qui manifestement se déroule dans la cour de récréation d'une école du 16^e arrondissement ! » (*Id.*, p. 101)

Les façons de procéder de Doria et de Sonia sont intéressantes à suivre pour mettre en évidence les stratégies développées pour répondre à des questions qui ne font pas sens directement dans la pensée des enfants. Nous ne prendrons qu'un des exemples explicités par l'auteur. L'exercice consiste à trouver l'adjectif correspondant à la situation exogène extraite, évidemment, d'un livre :

« Quatrième item: "un village du Moyen-Âge". Je ne reviendrai pas sur la critique classique de type "Nos ancêtres les Gaulois". Après tout, ces enfants sont au CM2, il y a une grande frise historique sur le mur... L'important est de voir comment ils gèrent la situation. Doria simplifie encore sa stratégie mécaniste et se contente de recopier le début de la définition du village "groupe de maisons...". Sonia, toujours soucieuse de donner du sens, construit une réponse, contourne l'obstacle "Moyen-Âge" en l'interprétant comme "âge moyen", "adolescence", ce qui donne la réponse analogique: "un village qui augmente". »

Pour donner du sens à ce qu'elle ne comprend pas, Doria a recours au dictionnaire et, recopie mécaniquement les définitions qui s'y trouvent. Elle s'est construit un rapport au savoir de l'école qui consiste à trouver les réponses aux questions de l'école dans les livres de l'école, puisque le livre est l'outil privilégié dans cette situation d'apprentissage. Ayant « compris »

³⁰ Nous soulignons. L'activité soulignée correspond à la mobilisation de l'intelligence kinesthésique fortement développée par la culture kanak. Cette observation, développée par les enfants pour les activités manuelles, conforte notre analyse.

ce que l'école attendait d'elle, elle en a déduit une stratégie qui conduira, le plus souvent à la réussite de l'exercice, mais peut-être pas à celui de la compréhension. Nous sommes dans l'application de la méthode de la définition et l'explication des mots incompris, par d'autres mots, tout aussi incompris, donne une réponse à l'exercice, et c'est ce qui compte dans cette démarche, mais qu'en est-il de la construction du sens ? Nous ne le saurons pas.

Sonia, par contre, pour tenter de donner du sens à ce qu'elle ne comprend pas, cherche des analogies avec les situations qui sont les siennes dans sa vie, dans son environnement. Ainsi, pour l'item suivant,

« un mur qui sépare deux voisins. » (*Id.*, p. 102)

Sonia, dont les plus proches voisins sont de l'autre côté de la rivière au bord de laquelle elle habite,

« produit une belle métaphore, qui pourrait servir de titre à un poème bucolique "un mur qui regarde la rivière" ... »

Par contre, Doria trouvera sans difficulté la réponse dans le dictionnaire (*un mur mitoyen*),

Dans les deux cas, les réponses données ne construisent pas du sens de la situation. La recopie mécanique ou la tentative d'analogie ne permet pas d'appréhender la notion de « *mitoyen* ».

Du reste, pour la correction,

« Marilyne se contentera de donner les réponses canoniques, toujours décontextualisées, lorsqu'aucun élève n'a pas trouvé la bonne réponse. Pour le village du Moyen Âge, après que les élèves eurent énuméré les différents termes du dictionnaire lus à la rubrique "village" du Larousse elle donne simplement la réponse "médiéval" sans explication. À propos du mur mitoyen trouvé par beaucoup, elle ne pose aucune question sur le sens ... » (*Id.*, p. 103)

Ainsi, la dévolution didactique correspond à la reproduction instituée totalement décontextualisée dans laquelle aussi bien l'enseignant que les enfants, « *joue le jeu* », « *sauve les apparences* » comme le développe l'auteur. Il n'empêche qu'en fin de compte, au sortir de la classe, tout ceci n'aura été qu'un exercice de l'école, pour l'école, dans l'école. Ce qui se fait à l'école n'a rien à voir avec le milieu que l'enfant va retrouver dès la sonnerie annonçant la fin de la journée. Car, même si l'auteur considère qu'il n'y aurait pas une trop grande rupture entre

« les modalités d'apprentissage du milieu familial et celles de l'école. En fait l'observation montre que le jeune enfant kanak apprend très vite "le métier d'élève" et sait parfaitement "sauver les apparences" »,

cela montre plus que les enfants kanak adoptent des stratégies pour « *sauver les apparences* », et cela soulève la question de fond quant à la finalité des apprentissages. Les enfants et les enseignants sont-ils à l'école pour « *sauver les apparences* » ou pour entreprendre de devenir des citoyens, acteurs du développement du pays ? Il n'en demeure pas moins que ceci se passe en classe et que « *sauver les apparences* » ne signifie en aucune façon « *apprendre* » et certainement pas « *comprendre* ». Si nous partageons le fait que

« la culture kanak adapte l'école européenne plus qu'elle ne s'y adapte »,

cela correspond bien plus à l'idée d'accepter qu'il faut aller à l'école, non pas, comme nous nous en défendons, pour « *apprendre le "métier d'élève"* », mais bien pour former les intelligences en devenant en respectant la diversité des enfants qui se trouvent dans cette école. Autrement dit construire un rapport positif au savoir pour qu'il puisse être compris, intégré et réutilisable.

6. L'ESTIME DE SOI EN OBJECTIF.

L'importance du rapport entre l'estime de soi et la réussite scolaire n'est plus à démontrer. L'estime de soi est, à l'évidence une notion complexe, et de nombreuses définitions en sont données. On trouvera ainsi des définitions qui feront référence à la connaissance de soi à l'instar du fameux « *Connais-toi toi-même* » de Socrate qui avait simplifié la formule inscrite sur le fronton du temple de Delphes consacré à Apollon :

« Connais-toi toi-même, laisse le monde aux Dieux »,

Pour Le Dantec³¹, l'estime de soi concerne la perception que l'individu a de lui-même et de ses capacités, et l'évaluation qu'il en fait. Ce concept, tout comme la motivation, relève du domaine conatif, qui renvoie

« à l'orientation, à la régulation et au contrôle des conduites, c'est à dire aux "choix" que fait chaque individu et qui le conduisent à utiliser sa "machinerie cognitive" à l'orienter, à la contrôler pour finalement se satisfaire, à un certain moment, des résultats que cette "machinerie cognitive" a permis d'obtenir. » (Le Dantec 2006, p. 1)

Et sa « machinerie cognitive » fait référence

« à l'acquisition des connaissances, à leur conservation (mémorisation à court/long terme, mémoire de travail) et à leur utilisation. La cognition (du latin *cognitus* : appris), ce sont les processus mentaux de la

³¹ <http://www.univ-rouen.fr/servlet/com.univ.utils.LectureFichierJoint?CODE=1172696611874&LANGUE=0>

connaissance incluant des aspects tels que la conscience, la perception, le raisonnement et le jugement. »
(*Id.*)

Si bien que la cognition dépend de la façon dont le sujet régule l'information pour qu'il puisse mettre en œuvre les processus développés par la culture pour acquérir les compétences développées. La différence entre deux sujets de la même culture devant la même situation provient du fait qu'ils

« peuvent en extraire des informations distinctes et traiter ces informations à des fins différentes. Ils peuvent aussi être plus ou moins exigeants quant au contrôle du recueil de celles-ci et se satisfaire plus ou moins facilement des résultats que le traitement de ces informations leur permet d'atteindre. » (*Id.*)

C'est ce qui se passe en classe, nous semble-t-il. L'objectif de la « réussite scolaire » est différemment perçu, alors la mobilisation des processus nécessaires à l'acquisition des connaissances se fait différemment. Nous utilisons le terme de mobilisation et singulièrement, de mobilisation des acquis culturels. Il apparaît que c'est de la mobilisation des acquis développés par la culture que l'enfant peut mettre en œuvre les processus conatifs pour entreprendre d'apprendre et développer les processus cognitifs. La chaîne de développement pourrait être :



Figure 6. La chaîne de la motivation : de la mobilisation à la motivation.

Il nous semble important de se replacer dans le contexte de l'enfant océanien de la province nord, kanak en l'occurrence pour la majorité d'entre eux, qui arrive à l'école française et de considérer sa posture. L'accueil essentiellement fait en français ne le considère pas pour ce qu'il est. Il apparaît comme un étranger pour cette école. Il en est extérieur. À l'école il est considéré comme un enfant parlant et comprenant le français académique de cette école. Sa langue première n'est pas ou peu prise en compte, comme nous l'avons développé. Quelle « estime de soi » peut-il développer ? Quelle valeur de soi peut-il apprécier ? Comment peut-il mobiliser ses acquis culturels, car il en possède nécessairement au moins au niveau de sa langue d'origine ?

Pour nous, l'acte premier du développement de l'estime de soi est de prendre en compte l'enfant comme porteur de sa langue d'origine et de sa culture. Alors le reste pourra trouver à se développer. Chaque enfant est un sujet singulier, social et culturel. Il va acquérir une perception de soi au fur et à mesure de son développement dès la petite enfance. Si celle-ci est

marquée négativement, de différentes façons, par la non-reconnaissance de ce qu'il est, alors son développement, sa réussite scolaire ne se feront pas dans les meilleures conditions et son estime de soi ne sera pas positive.

Ainsi, Ph. Guimard, que nous avons cité précédemment développe que

« dès l'âge de 5 ans et demi, les enfants qui se perçoivent en difficulté présentent des performances faibles en mathématiques. Ce résultat n'est pas trivial : il confirme l'hypothèse d'un lien étroit entre performances et sentiment de difficulté (la relation aux deux autres facettes du concept de soi paraît moins robuste) alors qu'on tendait auparavant à penser qu'un enfant n'était pas capable de développer très tôt un concept de soi négatif et conforme à ses performances réelles ; il est important parce que l'influence néfaste d'un concept de soi négatif sur la réussite scolaire ultérieure est aujourd'hui reconnue. » (Guimard, Verrier, Bobée-Soltani, 2007, pp. 74-75)³²

Ce point est d'importance dans la situation diglossique. La dévalorisation de la langue est un facteur conséquent d'un développement négatif de l'estime de soi. Partant, comme le montre Guimard, cela aura une incidence sur le rapport aux mathématiques qui ne manque pas, déjà, d'éléments pour ne pas être perçu positivement.

De plus, comme le souligne Guimard les résultats en mathématiques sont importants. Or, nous avons montré précédemment que pour les évaluations, dans cette discipline, les enfants de la province nord et de celle des îles obtenaient les résultats les plus faibles du pays dès le CE2. Le développement de l'estime de soi ne peut, alors, être très positif pour la plupart d'entre eux. Tout le reste de leur scolarité est fortement compromis. La suite des résultats vient en démonstration.

Pour l'île de La Réunion, Radjah Véloupoulé³³, Président de la Commission de l'Épanouissement Humain à La Réunion, précise le rôle essentiel de l'identité :

« Il est extrêmement important d'être conscient de son identité, de ce que l'on est, du rapport que l'on entretient avec autrui et le monde. L'identité structure un individu et influe bien sûr sur son insertion professionnelle. La notion d'estime de soi, de la valeur que j'accorde à ma présence au monde me permet d'entretenir des relations avec mon environnement, de me faire respecter et du même coup, de respecter autrui. Chacun se construit par le regard que l'autre pose sur lui, mais le plus important est d'abord d'avoir une bonne image de soi. Longtemps, les Réunionnais ont été dévalorisés par le biais de la colonisation qui niait l'existence d'une culture réunionnaise. Aujourd'hui, il n'est plus question de rapport dominant-dominé, chacun se doit de prendre ses responsabilités et œuvrer pour une décolonisation complète des esprits. » (Véloupoulé 2006)

³² <http://www.tetes-chercheuses.fr/magazines/numero-15/dossier/psychologie-458/>

³³ <http://www.temoignages.re/oeuvrer-pour-une-decolonisation,17428.html>.

Véloupoulé développe l'importance de la question identitaire pour la réussite scolaire. Cette identité s'affirme, entre autres, à travers la langue première de l'enfant. Nous présentons un exemple significatif de ce qui peut être réalisé dans l'école française interculturelle dès lors que la volonté politique et pédagogique convergent vers l'intérêt des enfants du pays et la prise en compte de leur langue première. En Polynésie française, la prise en compte des langues polynésiennes à l'école trouve sa pleine expression à travers l'art oratoire : le ' *rero*.

6.1. ' *rero*³⁴ en Polynésie, mise en œuvre d'une action novatrice.

Un exemple important, à notre regard, quant à la prise en compte de la langue première de l'enfant et du développement du concept d'estime de soi, est entièrement contenu dans les ' *rero* de la Polynésie française. Le ' *rero* est un art déclamatoire ancien du peuple *m 'ohi* :

« L'art oratoire *te ' rero*, est l'art de manier les mots de manière à convaincre une assistance et intéresser, capter l'attention d'un auditoire. C'est la parole même, l'essence même du parler, l'éloquence, la rhétorique, le discours lui-même. » (Paia 2011)³⁵

La direction de l'enseignement de Polynésie a mis en place cette pratique dans l'enseignement primaire depuis quatre ans. Tous les ans, des joutes oratoires confrontent les meilleurs orateurs et oratrices du *fenua* du cycle 3 sur la place *To'ata* à Papeete.

Le 20 avril 2012 avait lieu la sélection³⁶ des 8 orateurs parmi les 22 lauréats de la circonscription pédagogique des *Tuamutu-Gambier*³⁷ pour la rencontre territoriale qui s'est déroulée le vendredi 15 juin 2012.

Ainsi que le développent les organisateurs de cette manifestation de valorisation des talents oratoires de ces enfants de 8 à 11 ans :

« Cette manifestation est l'aboutissement d'un travail mené prioritairement en classe, mais très fortement soutenu par les parents d'élèves, les anciens, les personnes ressources, les maires et leur conseil municipal. En effet les familles se sont impliquées activement dans la préparation des costumes et autres préparations liés au concours. Les communes ont apporté leur soutien constant et solidaire lors de la préparation des concours écoles ou communaux en mettant à dispositions les moyens logistiques [...] du personnel communal [...] et en participant aux dépenses inhérentes aux déplacements inter-îles. » (Circonscription n°6 2012)

³⁴ « *Déclame ta terre* ». Annexe 20. *Taha'a* : ' *rero*.

³⁵ <http://www.2e2f.fr/docs/presentation-orero-label.pdf>

³⁶ Nous avons pu y assister grâce à un heureux concours de circonstances.

³⁷ Contrairement à l'idée-reçue, il n'y a pas une seule langue en Polynésie Française mais 6 aires linguistiques.

Toutes les écoles publiques et privées de toutes les circonscriptions sont concernées. Pour l'année scolaire 2009-2010, 6210 élèves y ont participé, et 859 ont pu déclamer devant un public composé de leurs pairs, les enseignants et les parents. Au final, 32 ont pu le faire devant un public de 3000 personnes sur la place *To'ata*.

Non seulement les enfants travaillent sur les textes, et leur présentation, mais la mobilisation des parents est remarquable à travers la réalisation des costumes traditionnels en particulier. Ainsi, les parents participent au développement de l'enfant à l'école dans sa langue. L'enfant est accompagné dans cette démarche de prise en compte de sa langue et de sa culture, de sa personnalité, de la construction de son identité.

Deux genres littéraires étaient présentés : les *fa'ateni* (ou *fakateni* selon la langue) et les *paripari fenua*

- « Le *paripari fenua* est un type de discours relatant les lieux, les sites, les héros ainsi que les hauts faits d'un district ou d'un peuple. Au travers d'un *paripari fenua*, l'orateur s'attachera à montrer en les nommant tous les lieux fondateurs et prestigieux de son district.

- Le *fa'ateni* est un type de discours utilisé afin de louer, de glorifier, de mettre sur des hauteurs une terre, un personnage, un héros civilisateur, un fait, une action. » (Paia 2011)

L'importance du projet ' *rero* réside aussi dans son interdisciplinarité. Non seulement les compétences langagières sont mobilisées : lecture, écriture, oral ; mais aussi l'histoire du pays, la géographie, les sciences de la vie et de la terre ainsi que l'éducation artistique.

Les finalités de cet enseignement sont nombreuses et relèvent des domaines conatifs et cognitifs :

« valoriser et transmettre les savoirs linguistiques et culturels, développer la maîtrise du langage et prévenir l'illettrisme en développant les nombreuses compétences langagières et cognitives (mémoriser, écouter, s'exprimer oralement, s'exprimer devant un public, lire, écrire) et enfin connaître et s'ouvrir à l'autre. » (Circonscription n°6 2012)

La mémorisation des textes de plus en plus longs est importante. La force et la précision, sans heurts, de la diction montrent que ces enfants ne récitent pas un texte scolaire : ils le vivent. Le texte leur appartient. Ils apprennent à maîtriser leur langue. Partant, à se construire, à construire leur identité.

La mobilisation est aussi conséquente pour la rédaction des textes dans la langue des enfants. Ceci participe à la conception et à la réalisation de matériels pédagogiques dans les langues polynésiennes.

Les quelques photos (Heiva 2010) de la figure 7 montrent la force de ces regards bien établis, la précision des gestes, la sureté des déplacements, l'assurance de la parole. Il en faudrait bien plus pour montrer la valeur et la force éducative et pédagogique d'un tel travail de valorisation des compétences de ces enfants polynésiens.

Il faut noter que l'Agence Europe Éducation Formation France a décidé, en 2010, d'attribuer au dispositif le « Label européen des langues » et

« À peine un an plus tard, le projet obtient encore une reconnaissance internationale supplémentaire puisque la même agence a décidé, dans le cadre de l'anniversaire des 10 ans du label des langues, d'octroyer à la Polynésie française le trophée du label des labels. La Polynésie française obtient donc cette haute distinction surclassant 150 autres projets labélisés depuis la création du label. » (*Ibid.*)



*Figure 7. Regards forts, précision des gestes, assurance de la parole. Investissement des parents.
Photos Matareva reprises par l'auteur pour la présentation.*

Christian Ghasarian montrait pour France-Culture, le 06 mars 2012³⁸, l'importance de la prise de parole en Polynésie et singulièrement à *Rapa*, une île de l'archipel des *Australes*

« L'anthropologie des cultures polynésiennes révèle un rapport à la parole différent des Européens. En effet, selon les types de situations et les interactants impliqués, la communication verbale peut soit s'effacer dans un silence observateur ou faire l'objet de déclamation ritualisées et respectée par une audience dans laquelle chaque adulte présent aura aussi l'option de s'exprimer verbalement. Si la première attitude du retrait prudent en soi pour éviter toute situation de honte sociale (*haama*) est un trait psychologique fondamental en Polynésie, la prise de parole publique dans des lieux sociaux prévus pour cela constitue quant à elle un espace d'expression possible de sa participation citoyenne. » (p. 2)

L'auteur indique clairement le rôle du silence différemment vécu entre les cultures européennes et polynésiennes. En Polynésie, comme en Nouvelle-Calédonie pour la population kanak, le silence est actif, il est observateur. La parole ne peut être prise que dans les lieux prévus à cet effet.

Quant à l'apprentissage de l'art oratoire, l'auteur précise

« À Rapa, les enfants baignent très tôt dans un complexe oratoire. Ils apprennent très vite, à l'école ainsi que dans le cadre de concours festifs mis en scène par les adultes, à pratiquer le *' rero*. L'imitation commence par l'apprentissage par cœur de sa tirade, jusqu'à l'exploitation plus difficile mais toujours valorisée de sa capacité à improviser verbalement pour raconter une histoire et/ou exposer ses idées. » (*Ibid.*)

La mise en exergue de la valorisation du travail accompli à quelque niveau que ce soit est un caractère important en Océanie pour les apprentissages. Si on n'y est pas arrivé à un moment donné, c'est simplement que ce n'était pas encore le bon moment pour le faire, que l'observation n'était pas encore bien affinée, mais que cela viendra et qu'il faut continuer à observer, se préparer. Il n'y a pas de sanction, de notes qui dévalorisent que des enseignants, entre autres de mathématiques, dévoilent devant toute la classe.

6.2. *Mobilisation de la CCS et des IM.*

Il s'agit de réfléchir sur la combinaison de la CCS et des intelligences multiples (Figure 8).

L'enfant océanien arrivant à l'école, porteur de ces éléments développés par sa culture et plus ou moins développés chez lui, est en attente de situations didactiques qui devraient lui permettre de les mobiliser.

³⁸ <http://www.franceculture.fr/emission-tire-ta-langue-l-orero-art-declamatoire-polynesien-2012-06-03>

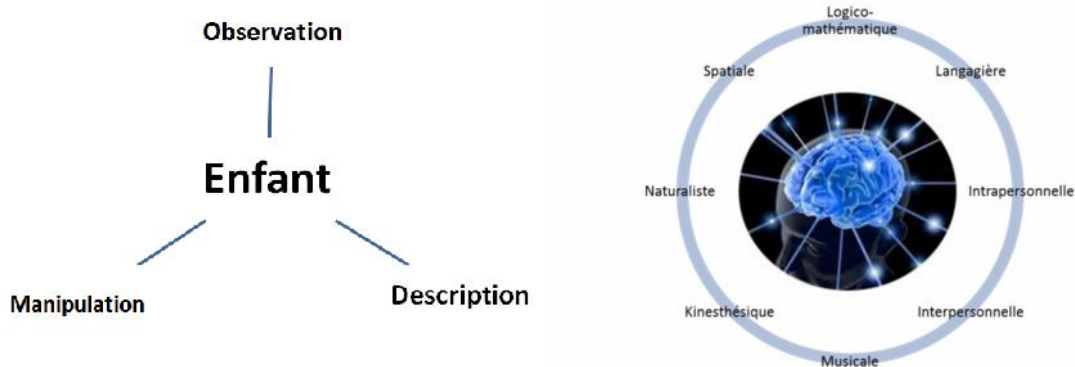


Figure 8. CCS et IM

Pourtant, comme nous l'avons montré, les situations scolaires sont celles de l'école française et singulièrement en mathématiques, une relation quasi exclusive de l'écrit sur du papier. Autrement dit, l'enfant n'est pas mis en situation de mobilisation de ses acquis culturels.

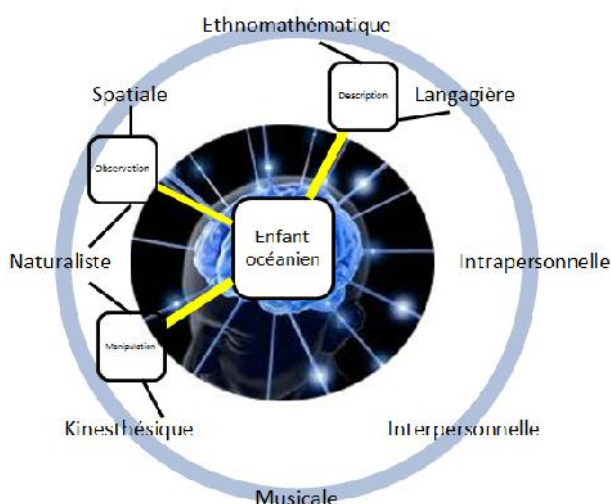


Figure 9. Mobilisation de la CCS en situation didactique des intelligences multiples.

La construction de ces situations didactiques s'appuie sur la combinaison de ces fondamentaux. Placer l'enfant dans des situations qui lui permettent de se mobiliser. L'exemple de la figure 9 montre une combinaison de ces situations que nous avons mis en place en nous appuyant sur l'observation d'objets de la culture kanak qui nous permettent d'en extraire des éléments mathématiques, mais aussi à partir de l'environnement naturel des enfants. L'enfant est placé au cœur d'une situation didactique, ce qui lui permet de mettre en relation les développements de sa culture et les éléments de la situation en découvrant que

l'on peut extraire des concepts mathématiques dans diverses situations, ce qu'il ne pouvait pas extrapoler dans les situations scolaires classiques.

Ainsi, dans une situation d'observation d'un élément de la nature il pourra mobiliser ses qualités corpo-kinesthésiques pour pouvoir dire dans sa langue ce qui s'y passe. Autrement dit, l'observation et la description d'une situation « ethnomathématique », adidactique au sens de Brousseau, lui permettra en mobilisant ses qualités corpo-kinesthésiques à effectuer la tâche qui lui incombe. Nous décrirons dans la partie suivante quelques-unes de ces situations sur lesquelles nous avons travaillé avec les enfants.

Nous pouvons, à ce niveau, développer une partie du travail réalisé sur la symétrie axiale en partant d'un objet qui relève de la culture kanak et de l'ethnomathématique.

6.3. Une application en pratique : la symétrie axiale

Contrairement à la méthode de la définition instituée pour la présentation du cours de mathématiques que nous avons développée précédemment, nous prenons la problématique dans l'autre sens dans la mesure où c'est à partir d'une situation qui fait sens pour l'enfant que nous le plaçons en mesure de mobiliser la CCS pour en extraire une définition.

L'objet dont il s'agit, au final, est l'un de ceux de la figure 10. Nous en ferons une description culturelle plus détaillée dans la partie suivante.



Figure 10. Chambranles kanak. Photos de l'auteur avec l'aimable autorisation du Musée de Nouméa.

Qu'ils soient anciens, ou qu'il s'agisse de chambranles modernes, il nous suffit d'observer que le dénominateur mathématique commun de ces sculptures éminemment culturelles kanak, est la symétrie axiale.

Ces quelques exemples montrent que, quelle que soit l'aire culturelle, les représentations sont identiques. La forte présence des losanges en partie basse des chambranles est un indicateur de l'importance accordée par la culture kanak à ce symbole.

Comme très certainement dans la plupart des cultures du monde, la présence de la symétrie axiale dans les artefacts culturels est importante. La culture kanak n'y a pas échappé et a fabriqué et continue de fabriquer ces objets fortement chargés de symboles. Tous les enfants du pays en ont une représentation mentale. Il s'agit de la mobiliser pour reconstruire l'objet en utilisant implicitement la transformation géométrique. Nous sommes en classe de 6^{ème} et nous n'avons pas encore abordé ce « chapitre » sous quelque forme que ce soit. À travers leur passé scolaire, les enfants se sont construit une certaine idée de la symétrie axiale dont nous ne parlons pas encore du point de vue mathématique.

Nous avons réalisé cette représentation stylisée avec Cabri Géomètre sur un plan pointé (Figure 11) et nous l'avons utilisée pendant quatre années, avec régulièrement deux classes de 6^{ème} d'environ vingt élèves par classe.

La feuille est distribuée, aléatoirement, recto caché pour que tous les élèves commencent en même temps sans se dire ce qu'ils y voient.

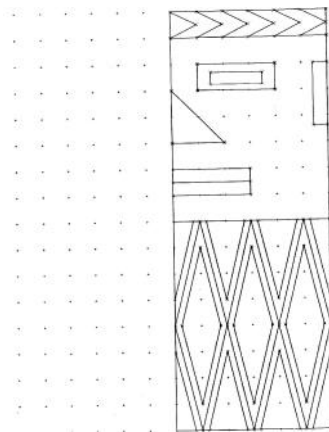


Figure 11. Demi-chambranle stylisé.

La consigne consiste dès le retournement de la feuille à

« Observez, marquez votre nom en haut de la feuille. En bas, marquez ce que vous voyez. Puis faites ce que selon vous il y a à faire. La suite est une question de couleur et d'imagination. »³⁹

Les élèves, en situation individuelle, ont 45 minutes pour « résoudre le problème ».

³⁹ Annexe 21. La symétrie axiale

Les résultats des observations des élèves sont intéressants. La majorité (65%) voit bien qu'il s'agit « *d'une sculpture* » qu'ils n'écrivent pas correctement mais le sens y est. Très peu (2%) écrivent qu'il s'agit d'un « *chambrole* », plutôt qu'un « *chambranle* ».

Par contre, pour ceux qui ne voient pas ce dont il s'agit globalement, et cela existe bien, la description fait part de « *triangles* », de « *rectangles* » de « *points* » voire de « *traces de tracteurs* ». Effectivement pour des enfants ruraux, le haut de la représentation peut être interprété comme une trace de tracteur. De plus, comme nous sommes en mathématiques, le professeur ne peut que demander aux élèves de ne parler que de mathématiques.

Les enfants s'exécutent généralement sans bruit et avec plaisir.

Après le temps imparti, nous reprenons les travaux pour leur demander de régler le problème qui se présente : certains dessins⁴⁰ se ressemblent d'autres pas du tout.

On constate ainsi qu'il y a trois classes principales de dessins :

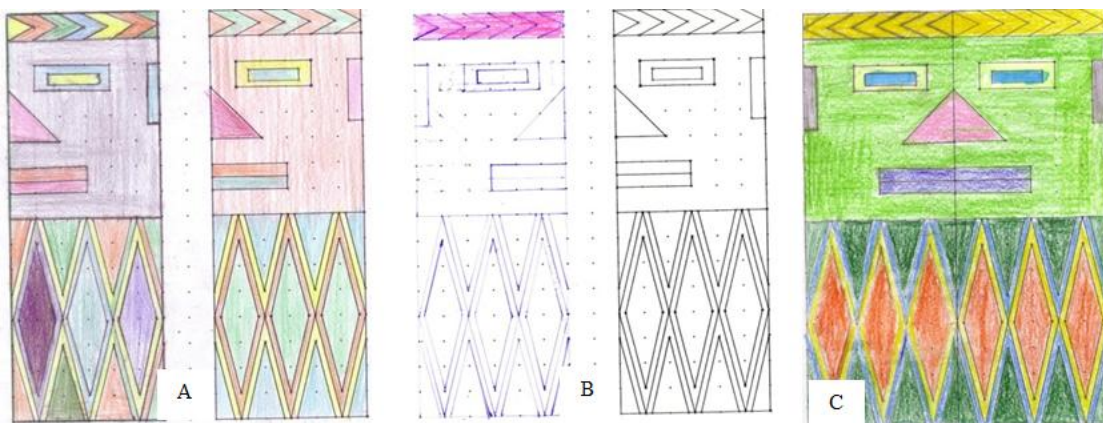


Figure 12. Les trois représentations

- Au début de ce travail, nous constatons que 20% des enfants effectuaient la translation de la figure 12 A. Au fur et à mesure, cette représentation a diminué, du fait très certainement que cette transformation a disparu des programmes de l'enseignement primaire⁴¹.

- On constate aussi que 20% des enfants réalisent la symétrie « décalée » de la figure 12 B. On peut y voir que le stéréotype de la symétrie axiale place pratiquement toujours, l'axe de symétrie (verticalement) et à l'extérieur de la figure, à l'exception du

⁴⁰ Annexe 22. Improvisations symétriques.

⁴¹ Les enseignants que nous avons en formation confirment cette hypothèse.

papillon et du cœur. Si bien que par l'action du stéréotype, les enfants acquièrent ce « théorème-en-acte » : l'axe de symétrie est décalé par rapport à la figure.

- Enfin 60% des enfants reconstruisent correctement l'objet (Figure 12 C) dont il s'agit et trouvent le temps de le colorier en respectant la symétrie des couleurs.

Ceci montre d'une part, qu'une majorité d'enfants kanak ont une représentation mentale établie du chambranle et le reconstruisent à partir d'une épure malgré tout assez significative, c'est le but de l'exercice. D'autre part, dès que l'objet est perçu et reconstruit mentalement, les enfants mobilisent leurs acquis culturels corpo-kinesthésiques et artistiques pour effectuer consciencieusement la tâche demandée.

La discussion qui s'installe pour déterminer quels sont les dessins qui correspondent à la « réalité » permet à ceux qui ne l'ont pas perçue de se corriger. Toute la classe devra refaire la construction pour le cours prochain. Le travail de groupe qui s'ensuivra permettra aux enfants d'échanger entre eux, dans leur langue de ce qui se passe pour la réalisation de la tâche. Les enfants sont replacés dans le contexte culturel des apprentissages tout en étant à l'école et en mathématiques.

Ceci permet une entrée dans la transformation géométrique en mobilisant les acquis culturels des enfants. Par la suite, après observations des particularités de la figure obtenue, inversion des directions, égalités des distances par rapport à l'axe de symétrie, perpendicularité de l'axe de symétrie par rapport au segment joignant deux points symétriques nous avons au fur et à mesure introduit le vocabulaire associé et commencé à utiliser les instruments *ad hoc* : la règle et le compas.

Mais il ne s'agit pas encore de formalisme. Ainsi, l'activité suivante consiste à demander aux enfants de prendre une feuille blanche 21 x 29,7, en mode portrait (explications données des modes portrait et paysage en photographie), puis de tracer des segments consécutifs sur l'un des demi-plans formés par l'axe et de tracer au compas et à la règle le symétrique de chacun d'entre eux par rapport à l'axe. « *Le reste est une question de couleur et d'imagination* ». Ce n'est qu'à ce moment que nous intervenons au tableau pour tracer le symétrique d'un segment par rapport à l'axe. Les productions suivantes (Figure 13) montrent la qualité du travail effectué.



Figure 13. Quelques productions artistiques⁴², en format A4, avec la symétrie axiale en classe. Photos de l'auteur

Alors les enfants comprennent qu'ils sont « capables de ». Cette prise de conscience participe, en mathématiques, à la construction d'une estime de soi positive.

Sans qu'il soit besoin de donner des consignes de travail pour les devoirs à la maison, sur cette question, les enfants revenaient souvent le lendemain avec un dessin différent.

L'analyse des propriétés pouvait s'en déduire et la définition se construisait en fin de parcours une fois que les éléments fondamentaux étaient installés.

En conclusion, le dessin de la figure 14 montre le rapport que s'est construit cette élève (puisqu'il s'agit, en l'occurrence, d'une fille) avec le travail effectué sur la symétrie axiale. Le chambranle kanak a permis de renforcer les éléments de la symétrie axiale. Des réalisations en format A3, ont conduit à une petite exposition dans la classe.



Figure 14. Estime de soi et mathématiques.

⁴² La première réalisation mérite d'être soulignée puisqu'elle est celle d'un enfant arrivant en 6^{ème} en très grande détresse scolaire, ne sachant ni lire, ni écrire ni compter. Pourtant, il détenait d'importantes qualités artistiques et culturelles que sa scolarisation précédente n'avait pas su (pu) prendre en compte.

7. DE L'EXPÉRIMENTATION EN MATHÉMATIQUES : MYTHE OU RÉALITÉ ?⁴³

Le rapport à l'Assemblée Nationale du 2 mai 2006 dont nous avons parlé précédemment, propose une série de réflexions, en insistant sur les innovations pédagogiques porteuses d'avenir. Édouard Brézin, président de l'Académie des sciences, a estimé que c'est un débat difficile et que *La main à la pâte* cherche à mobiliser ce qui est nécessaire dans les champs mathématiques pour développer les investigations scientifiques conduites en classe.

De nombreux mathématiciens français, dont l'excellence reconnue internationalement est incontestable, voient cela comme une menace car, pour eux, les mathématiques existent indépendamment de tout rapport au monde réel et supposent donc une formation au raisonnement indépendante de tout ce qui peut être application.

Ainsi, les mathématiciens (savoir savant) considérant que les mathématiques « *existent indépendamment de tout rapport au monde réel* » font cette confusion extraordinaire entre mathématique et enseignement des mathématiques. La formation au raisonnement ne se développe pas uniquement à partir et avec des éléments abstraits platoniciens mais aussi et surtout, à partir d'éléments du monde réel dont on pourra extraire cette abstraction nécessaire. Nous développons que ce n'est pas en enseignant des abstractions qu'un esprit abstrait se construit. Il s'élabore à partir de l'analyse de situations concrètes à partir desquelles l'esprit est susceptible de construire le chemin vers l'abstraction. L'apprentissage à partir de situations abstraites génère un travail du cerveau avec la mémoire alors que l'enseignement à partir de situations concrètes génère de la pensée.

Nous reprenons l'expression de Brézin :

« c'est en reliant les mathématiques à des situations réelles qu'on intéresse les élèves. » (Rolland 2006, p. 49⁴⁴)

que nous érigeons comme axe prioritaire du travail en didactique des mathématiques. Du reste,

« La mission a découvert qu'en effet il est possible d'enseigner les mathématiques à partir de situations concrètes, sans faire l'économie du sens⁴⁵, et si cela demande du temps c'est sans doute la voie à suivre. Ces démarches d'investigation en mathématiques peuvent prendre plusieurs formes mais toutes cherchent

⁴³ Annexe 23. Plaidoyer pour une didactique expérimentale des mathématiques.

⁴⁴ Nous prenons la pagination du document au format Word du site

http://educmath.ens-lyon.fr/Educmath/en-debat/rap_parlement/rapport_n3061.doc

⁴⁵ Nous soulignons l'importance du passage qui correspond à nos propositions en mathématiques.

à dépasser l'opposition traditionnelle entre les sciences expérimentales qui se caractérisent par l'expérience, l'observation, le caractère concret et la démarche inductive d'une part et les mathématiques basées sur la démonstration abstraite et la construction formelle à partir d'axiomes d'autre part. » (*Id.*, p. 49)

L'expression de Brézin et la « découverte » par cette commission de députés participent aux développements de Charlot, Vergnaud, Glaeser et Chevallard quant à la prise en compte du sujet-acteur de la construction du rapport au savoir d'une part, dans la transposition didactique et d'autre part, dans la dévolution didactique. Le sujet-acteur doit être pris en compte comme sujet-apprenant appartenant à une culture spécifique dont les modes d'apprentissages sont spécifiquement définis.

Tout le fond de la question de l'enseignement des mathématiques, réside dans le principe, exprimé par Glaeser :

« En mathématique, il y a peu à apprendre et beaucoup à comprendre. » (p. 92)

Or, comme nous l'avons vu précédemment, des stratégies d'élèves ayant « *compris* » ce que l'école attendait d'eux utilisaient beaucoup plus « l'apprendre » et « l'apprendre-par-cœur » que le « comprendre ». Il faut entendre « *compris* » par « *répondre convenablement, au sens scolaire, à la question posée* ». Ceci implique de mettre en œuvre des stratégies adaptées qui permettront d'atteindre les objectifs de l'exercice. C'en est ainsi de l'exemple de Doria, qui n'a peut-être pas compris ce que « *mitoyen* » signifie, mais qui a mis en place une stratégie efficace pour ce type d'exercice : l'usage du dictionnaire. Il en est de même, en mathématiques,

« le mot-clé des mathématiques est COMPRENDRE. » (Blochs & Régnier 1999, p. 103)

Ainsi, les réponses souvent données par les élèves relèvent plus souvent de « *je sais faire* » que de « *j'ai compris* » et encore plus souvent au sens de « *je sais faire* » tout en disant « *j'ai compris* ».

Nous avons montré l'asymétrie des postures de l'enseignant (il sait) et de l'apprenant (il apprend). Pour autant, on ne sait pas très bien ce qu'il y a entre l'enseignant (il explique), et l'apprenant (il devrait « comprendre »). Les relations établies entre les « *partenaires* » de l'école sont régies par le contrat didactique, qui représente les attentes, le plus souvent implicites, de chacun d'entre eux (Brousseau 2004, p. 61). Ces relations varient nécessairement au cours du temps pédagogique et des acquisitions, dont les vérifications sont celles du contrôle formel qui montre, en fait, beaucoup plus que l'élève sait ou ne sait pas

traiter tel ou tel exercice, qu'il n'a compris la situation. Le savoir-faire de l'élève dépend aussi, et principalement, de la façon dont l'enseignant-*explicateur* (Rancière 1987, p.11) aura dévolu le savoir. Or, nous l'avons vu, en mathématiques l'appui sur le manuel constitue le principe premier de la transposition didactique. Ainsi, l'usage répété des mêmes écritures implique la construction de stéréotypes que l'élève va reprendre à son compte selon ce qu'il aura entendu de ce qui a été expliqué.

L'exemple suivant explicite cette situation didactique « comprise » mais dont le résultat est faussé par l'influence du stéréotype de l'algèbre : la lettre « x » choisie systématiquement pour désigner une inconnue dans la résolution de problèmes algébriques. L'enseignant demande aux élèves d'une classe de 3^{ème} de résoudre l'équation : $(a + 8)(3a - 2) = 0$

Nous reproduisons la réponse donnée par un élève :

« Résoudre l'équation $(a + 8)(3a - 2) = 0$.

Un produit de facteur est nul si l'un au moins des facteurs est nul.

Soit : $(a + 8) = 0$, soit $a = - 8$ soit $x = \frac{-8}{a}$

Ou $(3a - 2) = 0$ soit $3a = 2$ ou $x = 3a + 2$

Conclusion :

$x = \frac{-8}{a}$ et $x = 3a + 2$ sont les solutions de l'équation $(a + 8)(3a - 2) = 0$. »

Ainsi, le contrat didactique, c'est-à-dire l'ensemble des comportements de l'enseignant qui sont attendus de l'élève, et l'ensemble des comportements de l'élève qui sont attendus de l'enseignant est respecté. Les deux partenaires sont en accord sur l'acceptation de l'injonction : « résoudre », qui dans ce cas implique

- la reconnaissance de l'existence d'un produit de facteurs qui doit être nul,
- la recherche des valeurs susceptibles d'être prises par l'inconnue « a » pour que l'égalité soit vérifiée.

Ceci est implicitement indiqué par la phrase explicative, qui relève de la récitation, conditionnelle de la nullité d'un produit de facteurs. L'élève va mettre en œuvre cette conditionnelle en traitant correctement le « au moins » par la condition « ou » entre le

traitement de $(a + 8)$ et $(3a - 2)$. Il a donc compris qu'une telle résolution consiste à rechercher la valeur⁴⁶ prise par l'inconnue pour que l'un des facteurs soit nul.

La ligne suivante de traitement du premier de ces deux facteurs montre qu'il a compris le traitement d'une des opérations conformes des égalités, dont le raccourci scolaire, purement technique, est la « *transposition*⁴⁷ », par contre il fait intervenir le stéréotype « x » fortement utilisé par l'enseignant. Cette influence montre, qu'en fait, il n'a pas « *compris* » l'objectif de la résolution de l'équation, mais qu'il en maîtrise une partie du savoir-faire. Cette incompréhension provient de la reproduction par l'enseignant d'un stéréotype algébrique. L'élève est induit en erreur par un effet caché de la dévolution didactique. Dans cette nouvelle situation de son développement, jusque-là parfaitement conforme au développement institué, l'élève écrit des non-sens comme « $3a - 2 = 0$ ou $x = 3a + 2$ » qui consiste, pour lui, à « *transposer* » $(- 2)$ tout en conservant $(3a)$ dans le « même second membre », puisque le premier membre de l'égalité ne peut être occupé que par l'inconnue « x », reconnue comme telle dans la dévolution didactique.

Autrement dit, s'il sait ce que résoudre veut dire et s'il sait comment le faire, il n'a pas compris le sens de la résolution de l'équation. Nous nous retrouvons ainsi devant la même problématique que pour l'activité de l'école primaire consistant à privilégier la technicité opératoire de l'addition au détriment du sens de l'opération.

Ceci met en exergue la dualité « *apprendre/comprendre* » et

« Malheureusement, c'est justement ce petit mot, ce mot d'ordre des éclairés - *comprendre* – qui fait tout le mal. » (Rancière 1987, p. 17)

L'élève ne peut pas mesurer la distance qui existe intrinsèquement entre ces deux concepts, si intimement liés pour l'enseignant et si intimement distants pour l'apprenant, car

« le secret du maître est de savoir reconnaître la distance entre la matière enseignée et le sujet à instruire⁴⁸, la distance aussi entre *apprendre* et *comprendre*. L'explicateur est celui qui pose et abolit la distance, qui la déploie et la résorbe au sein de la parole. » (*Id.*, p. 13)

Ce « secret » semble bien gardé par le maître puisqu'en transposant la pratique instituée dans la situation diglossique, cette distance est d'autant plus accentuée, d'autant plus grande encore que la « *parole* » mathématique sera dite dans la langue savante de la discipline.

⁴⁶ Un problème de mathématique ayant toujours une solution, les cas d'existence de celle-ci ou de non existence, en précisant l'ensemble de recherche des solutions (\mathbb{N} ou \mathbb{Z} par exemple), sont très rarement traités en collège.

⁴⁷ Quand un nombre change de membre de l'égalité, on change son signe.

⁴⁸ Nous soulignons.

8. LES SCHEMES A LA LUMIERE INTERCULTURELLE.

Gérard Vergnaud fonde, en 1980, un outil essentiel pour la didactique des mathématiques : la « *théorie des champs conceptuels* », qu’il décrit, dans la lignee des socioconstructivistes, Vygotski et Bruner, comme

« une théorie cognitiviste qui vise à fournir un cadre cohérent et quelques principes de base pour l’étude du développement et de l’apprentissage de compétences complexes, notamment, de celles qui relèvent des sciences et des techniques. » (Vergnaud 1990, pp. 113-170)

Pour Vergnaud, un « *champ conceptuel* » est

« un espace de problèmes ou de situations-problèmes dont le traitement implique des concepts et des procédures de plusieurs types en étroite connexion. » (*Id.*)

Cette notion permet de replacer un concept dans un ensemble global de concepts qui lui sont voisins et de préciser les classes de problèmes où ces concepts sont des outils de résolution. Les champs conceptuels des structures additives et multiplicatives ont été plus particulièrement traités par Vergnaud.

En didactique des sciences, l’acquisition du sens ou des significations d’un concept se fait à partir de la confrontation à des situations problématiques qui mettent en jeu le concept.

En pratique, les exemples montrent que la dévolution didactique des mathématiques est bien plus un développement du professeur, comme nous l’avons montré, qu’une confrontation. Autrement dit, le « conflit sociocognitif » qui devrait s’opérer pour que la prise de conscience se fasse pour conforter ou modifier le rapport premier que l’apprenant s’est construit n’a pas lieu. L’apprenant est placé en situation de « *passivité* » face au discours mathématique. Il doit le prendre comme tel puisqu’il n’a pas les moyens cognitifs de s’interroger sur le développement. D’autant plus en situation diglossique car la langue qui développe le concept relève, déjà, d’une fonctionnalité seconde en situation « classique » voire plus pour les situations interlinguistiques. Différents modèles sont définis et développés dans ce cadre. Nous en expliciterons ici les principaux en situation classique et nous en apporterons des éléments d’éclairage en situation interculturelle.

La manière dont le sujet raisonne et appréhende une information intéresse la psychologie cognitive. Dans la « théorie de l’ quilibracion » Piaget introduit la notion de « *schème* ». C’est l’action de l’enfant qui va lui permettre de construire des schèmes. Pour Piaget, la connaissance du sujet est construite en interaction avec le milieu et l’action est importante pour l’acquisition des connaissances.   partir d’un processus d’assimilation et d’accommodation, le

sujet, en confrontation avec des situations, est amené à construire des hypothèses pour expliquer les phénomènes qui l'entourent. À chaque étape du développement, il existe un équilibre permanent entre d'une part, l'assimilation des éléments extérieurs qui sont compatibles avec les structures existantes et d'autre part, l'accommodation, c'est-à-dire la modification des schèmes en fonction de l'environnement. Ceci conduit à l'adaptation de l'individu à son environnement.

De son côté, Vergnaud emprunte à Piaget le concept de schème avec la définition suivante :

« un schème est une totalité dynamique fonctionnelle.

Fonctionnelle signifie qu'il y a un but à atteindre, une intention qui veut être réalisée.

Dynamique signifie que cela se déroule dans le temps.

Totalité signifie qu'on ne peut pas comprendre le schème, si on le coupe en morceaux. » (Vergnaud in Chappaz 1996 p. 17)

Lors de sa conférence au colloque des 8 et 9 juillet 1995, Vergnaud montre que

« Le schème est une organisation invariante de la conduite pour une classe donnée de situations. [...] En fait, vous comme moi, *nous sommes des paquets de schèmes* ! Nous avons chacun des paquets de schèmes qui nous permettent de traiter une grande variété de situations. Ces situations, nous les reconnaissons en général assez vite, nous avons des indices qui nous permettent une reconnaissance rapide, et nous savons alors quoi faire, comment faire : nous savons dans quelle activité nous engager ! »
(*Id.*, p. 17)

Il reste qu'en situations interculturelles, les « *paquets de schèmes* » dont les enfants kanak et océaniens sont porteurs, en référence à leur culture, ne sont pas en adéquation avec l'attendu de l'enseignement puisque celui-ci est développé à partir de schèmes établis par une autre culture. Dans la mesure où

« un schème peut aussi se traduire par une manière d'exposer des idées en organisant un certain nombre de thèmes et d'arguments [...] Fondamentalement, les schèmes se forment dans l'expérience, dans l'activité effective » (*Id.*, p. 17),

les réponses attendues par l'enseignant ne correspondent pas à ses espérances. Les enfants ont commencé à établir des « *organisations de conduites* » en fonction de ce que dicte la culture à laquelle ils appartiennent. En situation interculturelle, les expériences, des uns d'une certaine culture et des autres d'une culture différente, permettant la formation des schèmes sont différentes. Les concepts-en-acte et les théorèmes-en-actes sont différents. Le décalage entre la réponse donnée et l'attendu, compte tenu de la différence de référence des schèmes, crée

des situations ambiguës, nécessairement en défaveur des enfants de cette autre culture, puisque l'enseignant est du côté du savoir et pas l'apprenant.

L'objectif principal de la théorie proposée par Vergnaud est de fournir un cadre qui permette de comprendre les associations et les ruptures entre les divers types de connaissances et en particulier, celles de la connaissance qui rend l'action du sujet efficace, qu'elle soit exprimée sous la forme d'actes, en référence à Piaget, ou bien de mots, en référence à Vygotski. Nous nous trouvons alors en situation d'apprentissage qui mobilise de manière complémentaire d'une part, l'action de Piaget - qui prime dans les apprentissages kanak et océaniens - et d'autre part, le rapport au langage de Vygotski.

Ceci s'accorde avec la réflexion de Vergnaud (2008) qui nuance l'importance que Vygotski a accordé au langage

« Vygotski a sans doute péché par excès d'importance accordé au langage. Sa vision du concept est presque exclusivement liée au langage: « le concept, c'est la signification des mots » répète-t-il dans plusieurs chapitres de son ouvrage « Pensée et langage ». Certes il se corrige lui-même dans le dernier chapitre, et souligne alors que l'enfant à l'école donne aux mots qu'il entend un sens qui dépend de son expérience; mais le message principal de Vygotski n'en est pas pour autant ébranlé, puisqu'il fait du langage l'instrument psychologique avec lequel le sujet agit sur lui-même, et se transforme. C'est faire bon marché des autres formes de l'activité, qui lui permettent aussi de s'adapter au réel et qui ne sont pas réductibles à l'activité langagière, fût-elle intérieure. D'ailleurs l'intériorisation ne concerne pas que le langage, mais aussi l'action, les gestes, et les processus perceptifs par lesquels le sujet sélectionne l'information pertinente pour l'action et s'accommode aux objets et à leurs propriétés⁴⁹. » (p. 97)

Les schèmes intégrés, au fur et à mesure, par les élèves construisent les théorèmes-en-actes qu'ils disposent et vont utiliser selon les situations.

Vergnaud distingue quatre éléments organisateurs des schèmes :

- « 1 Un schème est une totalité dynamique fonctionnelle.
- 2 Un schème est une organisation invariante de l'activité pour une classe définie de situations.
- 3 Un schème est nécessairement composé de quatre catégories de composantes
 - un but (ou plusieurs), des sous buts et des anticipations
 - des règles d'action, de prise d'information et de contrôle
 - des invariants opératoires, (concepts-en-acte et théorèmes-en-acte)

⁴⁹ Nous soulignons.

- des possibilités d'inférences.

4 Un schème est une fonction qui prend ses valeurs d'entrée dans un espace temporalisé à n dimensions et qui produit ses valeurs de sortie dans un espace également temporalisé à n' dimensions : n et n' étant très grands. » (Vergnaud 2001)⁵⁰

Reprenons l'exemple que Vergnaud donne du schème de la résolution des équations de la forme $ax + b = c$ chez des élèves de cinquième et quatrième :

- en ajoutant ou en soustrayant b des deux membres de l'égalité, on conserve l'équation,
- en multipliant ou divisant par a (non nul) les deux membres de l'égalité, on conserve l'équation.

La technicité, souvent privilégiée en classe pour traiter l'équation, notamment, avec le raccourci de la « *transposition* », met de côté la compréhension de l'utilisation des opérations conformes des égalités qui pourtant éclaire fondamentalement le schème. On pourrait comprendre, par la mise en avant de l'aspect technique et des raccourcis « opératoires » que ce type d'équations devrait être traité par tous les élèves.

Pourtant, ce schème, certainement efficace dans certaines situations de base : lorsque a , b et c sont des nombres entiers et que $b < c$, se révèle beaucoup moins efficace chez les élèves, dès lors que l'on va passer à des coefficients fractionnaires comme par exemple avec l'équation : $\frac{2}{3}y + \frac{5}{2} = 7$ car l'introduction de la « difficulté » avec des nombres fractionnaires augmente le rapport qui devrait se construire pour l'ensemble du schème. La transposition d'une situation « simple » vers une autre toute aussi simple pour le professeur, ne l'est pas pour l'apprenant. Car en fait, il ne s'agit pas uniquement d'appliquer le schème mais de comprendre ce qu'il exprime et de mettre en œuvre les concepts-en-actes et les théorèmes-en-actes y afférents. Autrement dit, pour notre équation il s'agit de permettre en primauté, une réflexion complémentaire, en comprenant qu'il convient avant toute opération de mobiliser les opérations conformes pour se ramener à un type d'égalité « classique » en multipliant les deux membres de l'égalité par le même nombre non nul qui est le dénominateur commun : « 6 » en l'occurrence. Ce n'est pas la technicité qui construit le concept mais bien le schème lorsqu'il est compris. Cette compréhension, en situation interculturelle, passe par une adaptation du « *schème-de-l'enseignant* » pour prendre en compte le « *schème-de-l'enseigné* » pour une situation donnée. L'enseignant a cette capacité intellectuelle de « se

⁵⁰ <http://smf4.emath.fr/Enseignement/TribuneLibre/EnseignementPrimaire/ConfMontrealmai2001.pdf>

mettre à la portée » des élèves pour les faire avancer. Il lui revient de prendre conscience de cette différence pour atteindre les objectifs de son enseignement.

Pour permettre la mobilisation des *schèmes-de-l'enseigné*, nous reprenons les éléments organisateurs des schèmes pour élaborer une méthodologie simple de recherche de solutions d'un problème sous la forme de quatre questions qui nous paraissent essentielles et qui devraient servir d'appui pour que les enfants puissent se mettre en situation de recherche de compréhension :

1. *Qu'est-ce qu'on a ? [Qu'est-ce qu'on me donne ?]*

Autrement dit, une première phase essentielle d'analyse des données pour permettre à l'élève de se donner le temps de s'appropriier ces données à sa façon. C'est la phase intrapsychologique de Vygotski qu'il faut mettre en œuvre à ce niveau. En observant les enseignants et les élèves en classe, nous avons constaté que cette phase essentielle n'était pratiquement jamais observée⁵¹. L'une des fonctions de l'école consiste à aller le plus vite possible. Sous-jacents à cette vitesse d'exécution de la tâche, se situent les adages de la société « *le temps c'est de l'argent* » et de la compétition : « *celui (celle) qui ira le plus vite est le (la) meilleur(e)* ».

C'est pourtant, nous semble-t-il, à ce moment que se met en place le premier élément d'organisation des schèmes. À ce niveau les concepts-en-actes et les théorèmes-en-actes que l'enfant s'est construit sont essentiels, et comme certains peuvent être faux, il convient de prendre le temps d'analyse des données. Ce temps nécessaire à la réappropriation des données par l'enfant n'est pas du temps perdu.

2. *Qu'est-ce qu'on me demande ?*

Il s'agit de la compréhension de la question posée. En situation diglossique, cette étape, elle aussi souvent mise de côté, devrait permettre à l'enfant de s'appropriier le problème avec ses propres mots et de faire les liens nécessaires à la résolution du problème. Pour un enfant, non francophone qui plus est, le temps « à prendre » pour ces deux étapes majeures dans la résolution de problème est un facteur essentiel pour que l'élève prenne conscience de la nature du problème en se le redisant avec ses mots, si possible dans sa langue d'origine, celle qui fait sens pour lui.

⁵¹ Nous en avons fait l'expérience récemment dans une classe pour une leçon de mathématiques en *reo Tahiti* à Papeete.

3. *Qu'est-ce que je sais ?*

Il s'agit de prendre le temps de mettre en œuvre les liens nécessaires pour que le chemin s'ouvre en clarté et en assurance. Trop souvent, et les réponses le démontrent au quotidien, les élèves « *foncent à l'aveuglette* » dans l'écriture d'une solution sans avoir l'assurance du bon chemin. Nous en montrerons des exemples par la suite avec le rapport au nombre.

4. *Qu'est-ce que je fais ?*

Ce n'est qu'une fois ces trois questions posées et réfléchies que l'élève peut entreprendre d'aborder la solution du problème et l'écriture organisée d'une solution en commençant par poser les données du problème en question et non pas, comme c'est trop souvent le cas, en commençant par la conclusion ou en posant les opérations. L'ordre de la logique du développement s'acquiert dès le début et non pas en attendant la classe de 4^e qui serait celle du début du raisonnement selon les programmes. Toute explication commence par une introduction, suivie du développement et se termine par la conclusion. Il est symptomatique que ce qui est « Le plan » développé pour une rédaction en français, ne le serait plus en mathématiques. Les observations en classe de mathématiques montrent que les réponses commencent souvent par la conclusion ainsi que nous l'indiquent les réponses à notre test « *c'est un carré car...* ».

Ce sont essentiellement les « *invariants opératoires* » que la didactique des mathématiques a investi pour ses recherches. Vergnaud distingue des invariants opératoires de trois types logiques :

- des invariants de type « propositions » ; les « *théorèmes-en-acte* » en font partie, ils peuvent être vrais ou faux ; un théorème-en-acte désigne ce que l'élève a saisi comme relations mathématiques pour résoudre un type de problème, sans pour autant qu'il puisse les expliciter :

« Un théorème-en-acte est un invariant de type proposition, il est tenu être vrai ou faux. "*Les concepts se développent dans l'action et sous-tendent les formes d'organisation de l'activité que sont les schèmes. Il n'y a pas d'action possible sans propositions tenues pour vraies sur le réel. Ce sont justement ces propositions tenues pour vraies que j'appelle théorèmes-en-acte, y compris pour d'autres domaines d'activité que les mathématiques. Leur portée est souvent locale (elle l'est toujours dans la phase d'émergence) ; ils peuvent rester implicites ; ils peuvent même être faux*". » (Vergnaud 2001)

- des invariants de type « *fonction propositionnelle* » : ils sont indispensables à la construction de propositions ; les *concepts-en-acte* ou *catégories-en-acte* en font partie ;

- des invariants de type « argument » ; en mathématiques, les arguments peuvent être des objets, des nombres.

Ceci nous concerne tout particulièrement pour notre développement quant à l'opérationnalisation du concept d'ethnomathématique à l'école et nous renforce. Car les rapports qui ont été construits avec les mathématiques au cours de l'histoire des peuples et des cultures relèvent, à notre regard, de ces « *fonctionnements-en-actes* » développés dans l'action, pour l'activité.

La question du langage intervient de manière essentielle. La construction du concept ne se fait pas uniquement avec des mots pour expliquer d'autres mots, mais avec toute une batterie de situations qu'il convient de mettre en œuvre en classe et/ou hors de la classe. Ainsi, tous les autres signifiants (graphiques, figures géométriques, tableaux, mais aussi descriptions, dessins, etc..) participent à la construction du sens du concept, et ils ont une double fonction de communication et de représentation comme dans des situations de langage basées sur des « *images* » plutôt qu'uniquement sur des « *mots* ». On voit bien les conséquences de cela : ce n'est pas parce qu'un ensemble de définitions, propriétés, théorèmes, du concept, est présenté, que le sens est maîtrisé. Le cours fait de mots selon la « *méthode de la définition* » n'assure en aucun cas la maîtrise de l'apprentissage dont il s'agit.

Par exemple, le concept de « droite » en géométrie euclidienne, ne se construit pas uniquement à partir d'une part, de la définition qu'il faut apprendre et d'autre part, du tracé à la règle sur papier. Il se construit dans des situations aussi diverses que des problèmes de construction, certes, mais aussi de situations pratiques permettant la mobilisation des attributs du concept (Barth 1987, pp. 22-29), les étiquettes, pour résoudre d'autres questions. Il se construit dans le temps et l'espace compris, vécus par la culture qui s'approprie le concept mathématique.

Les invariants opératoires sont certes, les axiomes, définitions, propriétés caractéristiques et théorèmes qui concernent le concept de droite, mais chacun de ces invariants est plus ou moins fonctionnel selon le type de situations considéré, selon le mode d'apprentissage mis en œuvre par la culture. D'autant plus que les concepts scientifiques n'existent pas isolément les uns des autres. Ce sont justement les relations qui existent entre eux qui participent à la construction du concept. Cette question des relations est essentielle pour les cultures océaniques. Il n'y a pas d'existence sans relations. Une personne n'est pas seule, elle « est »

parce qu'il y a les autres et non pas à côté des autres⁵². C'est de cette conception dont il s'agit aussi à l'école. L'école n'est pas un lieu de ruptures conceptuelles entre l'enseignant et l'apprenant, porteur de sa culture. Le sujet culturel qui entre à l'école est porteur, inconsciemment, de tout ce bagage. Il convient de prendre conscience de la mobilisation des acquis culturels pour les prendre en compte dans la dévolution didactique y compris en mathématiques.

9. CULTURE ET CONCEPTUALISATION SOUS LE REGARD INTERCULTUREL.

Pour Vergnaud (2008), les deux concepts sont indissociables comme il l'indique précisément dans le titre de l'article :

« culture et conceptualisation, l'une ne va pas sans l'autre. »

Le titre nous interpelle et va dans notre sens. L'acte de conceptualisation est d'essence culturelle, « *car la culture donne forme à l'esprit* » nous disait, déjà, Jérôme Bruner. Pour Vergnaud,

« La culture est multiple, et c'est une faute de ne pas en voir le contenu conceptuel profond, en raison d'une conception trop étroite, soit aristocratique (laquelle s'intéresse aux manifestations les plus exceptionnelles de la science, de la littérature, de la musique et des arts), soit anthropologique (laquelle s'intéresse plutôt aux différences entre les cultures de différentes communautés, notamment, à travers les écarts qu'elles expriment par rapport aux cultures dominantes). » (Vergnaud 2008, p. 83)

Nous nous inscrivons en continuité de l'auteur, quant au fait qu'en Nouvelle-Calédonie, aussi,

« Des cultures variées coexistent dans une même société, mais il existe aussi une culture partagée par tous, comme c'est le cas en France : les habitudes du quotidien, les institutions, notamment, l'école, contribuent à la formation d'une culture partagée. C'est probablement dans le cadre de l'école qu'on a le plus de chances d'établir des liens entre les deux faces de la culture ; celle des disciplines universelles et celle des spécificités culturelles et professionnelles puisque, en permanence, se forment des cultures contrastées ; en fonction des quartiers et des régions, des religions, des langues parlées à la maison, des valeurs transmises par les familles, et aussi des activités professionnelles et du niveau de formation des individus. » (*Id.*, . 83)

Notamment, dans la situation actuelle du pays pour construire ce « *destin commun* » diversement analysé et diversement pressenti par les uns et par les autres. Il s'agit pour l'école calédonienne de dépasser la surcharge de culture occidentale pour prendre en compte les

⁵² Ce qui ne l'empêche pas d'être une personne singulière, sociale et culturelle.

autres cultures et établir des liens entre les développements respectifs. L'interculturel devient alors un concept opératoire et un enjeu.

Vergnaud reprend deux exemples de la thèse de Kalifa Traoré⁵³ « *Des mathématiques chez des paysans* », qui décrit et analyse

« les pratiques mathématiques des paysans siamou, lesquels habitent des villages d'une petite région du Burkina Faso [...] Le dénombrement et la vente des mangues et la construction des cases. » (Vergnaud 2008, p. 84)

Les Siamou construisent deux sortes de cases :

« des cases rondes (destinées aux femmes) et des cases rectangulaires (destinées aux hommes). » (*Id.*, p. 86)

Ils ne mesurent pas, au sens de la géométrie occidentale du terme, les longueurs du rayon du cercle ou des côtés du rectangle. Ils pratiquent

« une évaluation directe, à partir d'un modèle. Ils ne mesurent pas les angles, et n'ont d'ailleurs pas d'instrument pour cela. » (*Id.*, p. 86)

Deux pratiques sont développées par Vergnaud pour la construction des cases : la réalisation de la pente du toit, et de la base rectangulaire de la case.

« Les bambous utilisés doivent être plus longs que le rayon de la case circulaire, ou que les demi-côtés de la case rectangulaire. Pour respecter cette condition, les Siamou prennent une tige de bambou délibérément trop longue et la mettent en position, puis la coupent à la dimension voulue. Ils recherchent ainsi, de manière pragmatique, sans instrument de mesure, la dimension optimale. » (*Ibid.*)

L'évaluation de la longueur nécessaire est déterminée dans l'action, et respecte une condition sous-jacente, celle de la construction du triangle avec l'utilisation « *en-actes* » des inégalités triangulaires.

⁵³ <http://www.lefaso.net/spip.php?article31276&rubrique4>

Dans un article publié, le mercredi 8 avril 2009, sur le site ci-dessus, Kalifa Traore précise pour sa thèse soutenue en 2006 :

« La thèse porte sur l'étude des pratiques mathématiques développées en contexte par les Siamou au Burkina Faso. C'est une œuvre pas en mathématiques mais en didactique de mathématiques parce qu'il existe une différence entre ces deux notions. Ma première thèse était en mathématiques (algèbre) et j'étais le premier docteur en mathématiques formé au Burkina Faso. Cette deuxième thèse porte sur l'éducation, mais spécialisée en didactique de mathématiques et plus précisément en ethnomathématique. Les gens se font une certaine image des mathématiques, ils les trouvent difficiles, inaccessibles et même ceux qui sont faibles en mathématiques reconnaissent tout de même leur importance. »

Mais pour construire le toit, il a fallu, au préalable construire les murs de la case pour le supporter. Dans le cas de la case des hommes, la forme est obtenue en utilisant la propriété caractéristique du rectangle : *les diagonales d'un rectangle sont égales et ont le même milieu* :

« C'est justement cette propriété qu'utilisent les Siamois pour contrôler les angles ; et on les voit en effet prendre avec une corde la mesure d'une diagonale et la reporter sur l'autre. Ils peuvent alors ajuster les angles pour que cette propriété des diagonales du rectangle soit respectée, et par voie de conséquence celle des quatre angles droits. » (*Ibid.*)

Vergnaud en tire des leçons qui s'inscrivent totalement dans notre réflexion :

« La première leçon me paraît être que l'idée de culture demande à la fois la différenciation entre des cultures distinctes, qui relèvent de communautés distinctes, et en même temps la recherche de ponts entre elles [...]

La seconde leçon est que les exemples intéressants à retenir pour enrichir la base de situations empiriques susceptibles d'être introduites avec profit dans la classe, devraient être élargis à des références et des pratiques différentes, éventuellement très éloignées des références habituelles des enseignants et des responsables de l'éducation d'aujourd'hui⁵⁴. » (*Id.*, p. 96)

Et particulièrement, une dernière

« leçon concerne la relation entre la conceptualisation qui intervient dans l'action sans être nécessairement formulée, et le travail dans le langage et sur le langage qui permet de donner une forme communicable à cette conceptualisation. Ce passage, d'une forme opératoire de la connaissance à une forme prédicative faite d'objets, de propriétés et de relations énoncés, est l'un des enjeux majeurs de l'école, à condition qu'on n'oublie pas que la culture est faite de situations, d'actions et de pratiques, et pas seulement de mots et de textes. » (*Ibid.*, p. 97)

10. CONCLUSION DE LA PARTIE 2.

Associer « faire approprier par un élève un savoir constitué » et « interaction des connaissances d'un enseignant avec celles de l'élève » va dans le sens de la prise en considération de celui qui apparaissait comme le tiers-exclus de la situation didactique et particulièrement de l'acte central du professeur qui consiste à « rendre le savoir transmissible » pour qu'il soit un savoir enseigné. Le travail de transposition didactique (du savoir à enseigner au savoir enseigné) s'appuie essentiellement sur les connaissances de l'enseignant au travers du médium qu'est le livre de mathématiques. Autrement dit, la question instituée du « comment ? Faire passer telle notion » prévaut sur celle, instituante du

⁵⁴ Nous soulignons.

« à qui ? Je m'adresse » en tant que professeur de mathématiques chargé de développer des « connaissances mathématiques utiles pour analyser le réel ».

Et cela modèle en quelque sorte ce qui va se dérouler dans la classe, particulièrement, de la classe de mathématiques. Le lien entre l'enseignant et l'élève se fait par la pratique pédagogique de l'enseignant qui s'installe, en général, dans sa posture de celui qui sait et l'apprentissage scolaire se développe nécessairement de l'enseignant vers l'apprenant.

Cependant en situation d'interculturalité, l'enseignant est non seulement porteur de savoir, mais aussi porteur de sa langue, de sa culture, de son mode de pensée, de ses connaissances, de ses sensibilités. L'élève, lui aussi, est porteur, en tant qu'enfant, d'exactly la même chose, à la différence non négligeable, que sa langue, sa culture, son mode de pensée sont différents de ceux de l'enseignant. Comme les mathématiques sont universelles et « carrées » – deux et deux font quatre – alors l'enseignement des mathématiques serait lui aussi universel et « carré ». On ne pourrait enseigner les mathématiques que d'une seule et unique façon et pas autrement.

Toutes les cultures ont développé des idées mathématiques particulières et cela participe à l'universel mathématique. Les manières de compter sont différentes, y compris dans l'histoire des mathématiques occidentales avec, par exemple, la base soixante des Sumériens ou la base dix des Égyptiens, des Chinois ou encore des Incas ou des Polynésiens. D'autres cultures ont utilisés la base vingt comme les Mayas, mais aussi les Kanak en Nouvelle-Calédonie. Le rapport à l'espace et au temps est éminemment culturel.

Le rapport que toutes cultures ont développé sur le monde s'est construit à partir du regard sur la nature par la culture pour les besoins de la société. Le dénominateur commun des idées mathématiques est bien la nature. Cependant si Galilée pouvait écrire, selon Didier Robert⁵⁵ que

« la philosophie est écrite dans ce grand livre qui se tient constamment ouvert devant nos yeux, je veux dire l'Univers. Mais elle ne peut se saisir si tout d'abord on ne se saisit point de la langue et si on ignore les caractères dans lesquels elle est écrite. Cette philosophie, elle est écrite en langue mathématique. Ses caractères sont des triangles, des cercles et autres figures géométriques, sans le moyen desquelles il nous est impossible de saisir humainement quelque parole, et sans lesquels on ne fait qu'errer vainement dans un labyrinthe obscur »,

⁵⁵ http://www.math.sciences.univ-nantes.fr/~robert/conf_upn_07.pdf

il développait le caractère logique de la philosophie qui prenait appui sur la rigueur géométrique à l'instar de Platon. Toutefois, si

« Le livre de la nature est écrit dans un langage mathématique »⁵⁶,

nous ne pouvons « dire » ce que nous observons qu'avec les mots qui sont les nôtres, dans la langue qui est la nôtre, à travers le filtre culturel qui est le nôtre. C'est lui qui détermine ce que nous observons pour pouvoir exprimer cette observation avec les mots de notre langue première. C'est-à-dire que les cultures ont « lu » leur environnement particulier pour le « dire » avec leur propres mots et non pas dans un langage qui serait « *mathématique* » dont il n'y a aucune description. De fait, la nature n'est pas écrite, elle est lue, ce qui est très différent. Elle est lue dans la langue de celui qui veut la « déchiffrer ». Elle est donc écrite en langage mathématique pour le mathématicien, en langage physique pour le physicien, en langage chimique pour le chimiste, en langage divin pour le mystique, etc... Or les cultures ne postulent pas toutes que la nature est un livre, surtout quand elles font l'économie du concept englobant de « nature », comme c'est le cas pour les cultures océaniques.

Nous pouvons en extraire, selon le niveau des élèves, des éléments mathématiques susceptibles d'éveiller leur curiosité en observant leur environnement. Cette curiosité est l'une des qualités essentielles pour un rapport positif aux disciplines scientifiques. Au contraire de l'indiscrétion, la curiosité n'est pas un « *vilain défaut* ». Elle est l'une des qualités essentielles du scientifique. Elle n'est pas réservée à une élite.

Le développement d'une estime de soi positive pour aller vers plus de réussite à l'école, particulièrement en mathématiques, est un facteur essentiel pour atteindre cet objectif. Cela passe nécessairement par la mobilisation des acquis culturels et linguistiques des enfants.

C'est à partir de l'observation de son environnement que l'enfant pourra extraire les éléments mathématiques pour se construire un rapport positif au savoir mathématique.

Ainsi que le développe Meirieu⁵⁷ :

« Quoi que l'on veuille lui faire apprendre, c'est toujours l'élève qui apprend et il apprend avec ce qu'il est, avec ce que son histoire lui a permis de construire comme stratégie d'apprentissage, avec sa personne dans toutes ses dimensions. Que l'on veuille légitimement l'aider à dépasser sa propre histoire et s'exhausser au-dessus de ce qui l'a constitué ne peut justifier d'ignorer cette histoire... bien au contraire. Cela impose de chercher inlassablement, dans ce que l'élève sait déjà et est déjà, des points d'appui pour

⁵⁶ <http://villemin.gerard.free.fr/Langue/EnMots.htm>

⁵⁷ <http://www.meirieu.com/DICTIONNAIRE/connaitre.htm>

articuler en lui de nouveaux savoirs et lui offrir de nouvelles perspectives. Cela suffit très largement à justifier la fonction pédagogique et le caractère particulièrement fécond de l'affirmation : "pour enseigner les mathématiques à John, il faut connaître John tout autant que les mathématiques". »

Il convient, par conséquent, d'adopter une autre posture en permettant aux enfants de se mobiliser, de mobiliser leurs connaissances, pour participer à la construction de ce dont ils devraient avoir besoin pour se développer, eux, et dans la société.

En suivant Dasen et Galarjo, nous développons que

« Ces interrogations impliquent à la fois une remise en question profonde de la croyance en l'universalité des mathématiques dites formelles et/ou académiques, conçues alors comme une forme de pensée mathématique parmi d'autres et, *de facto*, la reconnaissance que d'autres systèmes, d'autres savoirs et procédures mathématiques existent, selon les cultures et les contextes. »

**PARTIE 3 – OPÉRATIONNALISATION DU CONCEPT
D'ETHNOMATHÉMATIQUE À L'ÉCOLE EN NOUVELLE-CALÉDONIE.**

CHAPITRE 1. VOYAGE ETHNOMATHÉMATIQUE EN OCÉANIE.

« Les mathématiques ne sont pas une histoire de symboles impénétrables. Elles brassent des idées : des idées sur l'espace, sur le temps, sur les nombres, sur les relations. Elles sont une science des relations quantitatives, dont le développement en sophistication et en subtilité est allé de pair avec la quête du savoir par l'humanité. »

Richard Mankiewicz (2000, p.8)

1. MATHÉMATIQUES ET CULTURE EN OCÉANIE.

Une histoire du rapport aux « *ethnomathématiques* » en Océanie reste à écrire. Nous tenterons une esquisse en nous appuyant sur l'approche anthropologique et les perspectives offertes par l'ethnomathématique pour l'école en Nouvelle-Calédonie. Les livres d'histoire des mathématiques, lorsque l'origine n'est pas fixée à partir de la Grèce de Thalès et de Pythagore, font une singulière omission des possibilités que pouvaient avoir développées les peuples océaniens dans ce domaine. Nous l'avons montré précédemment, les préjugés occidentaux quant aux possibilités de développements mathématiques, notamment, en Chine ancienne étaient conséquents. Les populations océaniques - mélanésiennes, polynésiennes ou micronésiennes, selon le découpage de l'Océan Pacifique par les Occidentaux - décrites, il n'y a pas si longtemps encore, comme « *sauvages* », « *cannibales* », ou « *primitives* » mais désormais « *traditionnelles* », « *de tradition orale* » ne pouvaient pas avoir pu développer des concepts mathématiques au cours de leur évolution. Guillain, nous l'avons vu, postule leur « *complète ignorance* » pour mettre en place l'école en 1863.

Valoriser les savoirs scientifiques inhérents à la culture, c'est prendre en compte ce que les cultures ont développé pour résoudre le problème de leur développement dans leur milieu spécifique. Ainsi, les cultures océaniques se sont développées dans un continent que nulle autre culture n'a appréhendé à ce niveau, celui de l'espace maritime. La seule partie du globe terrestre à avoir été peuplée par voie maritime est la conquête de ce qui deviendra l'Océan Pacifique. Toutes les autres parties du globe terrestre ont été conquises à pied. Alors pour résoudre le problème, les premiers austronésiens ont dû développer des compétences particulières, peu appréhendées par l'Occident à pareille époque.

Nous ferons un panorama de ce voyage en nous arrêtant sur les éléments qui constituent des points d'appui pour des applications scolaires en mathématiques puisqu'ils relèvent du champ des mathématiques.

Il y a environ 6 000 ans, alors que des peuples occidentaux faisaient du petit cabotage autour de la Méditerranée, les premiers austronésiens se lançaient à la conquête du Grand Océan,

« Les océaniens avaient déjà fait preuve de leur maîtrise de la navigation hauturière pour explorer le centre du Pacifique, bien des siècles avant l'époque d'Homère (Desclèves 2011, p. 114)

Pour cette fabuleuse conquête, ces peuples austronésiens⁵⁸ utilisèrent la pirogue à balancier ou la grande pirogue à double coque. Il a fallu développer des techniques de navigation particulièrement élaborées, afin de permettre l'instauration d'un important réseau d'échanges à travers les îles du Pacifique.

Une première vague de population, non-austronésienne, était arrivée sur le continent australien (Sahul) par voie terrestre, avec quelques bras de mer à traverser pour rallier la terre ferme, il y a environ 60 000 ans. Par le fait de la glaciation, le niveau de la mer était d'environ 150 mètres plus bas que le niveau actuel. Ces populations ont pu se déplacer et occuper l'espace jusqu'à l'actuelle Nouvelle-Guinée.

Avec le réchauffement de la planète il y a environ 10 000 ans, ces populations se sont retrouvées « isolées » sur leur continent.

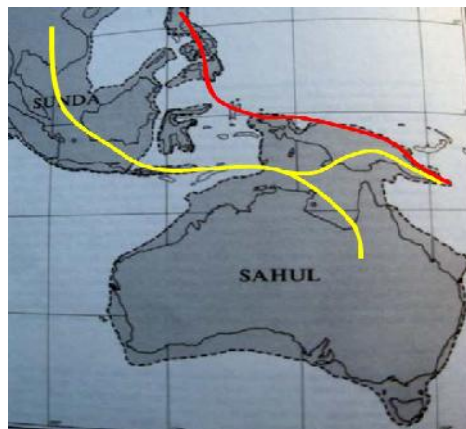


Figure 1. Peuplement de Sahul⁵⁹

Un second mouvement de population, venu du sud de la Chine et de Taïwan, s'est répandu jusqu'en Papouasie Nouvelle-Guinée il y a environ 6000 ans :

« Ces contacts entre les groupes mélanésiens déjà en place et les Austronésiens s'établirent dans la zone comprise entre l'archipel Bismarck au nord-est de la Nouvelle-Guinée et les îles Salomon à partir de 3000 av J. C. Les groupes Austronésiens atteignirent vers 1300 av. J. C., le Vanuatu, la Nouvelle-Calédonie et

⁵⁸ Nous utilisons le terme de peuples austronésiens pour désigner les peuples, dont la référence actuelle est la langue d'origine commune des peuples du Pacifique, la langue proto-austronésienne.

⁵⁹ <http://www.ac-noumea.nc/histoire-geo/spip/spip.php?article95>

les îles Fidji et enfin vers 1150 av. J. C. les îles Tonga et Samoa. Près de mille ans plus tard, ces peuples issus des souches austronésiennes seront à l'origine de la culture polynésienne et de techniques de construction navale et de navigation encore plus performantes, paramètres indispensables à l'entreprise de la colonisation des îles de la partie Est du Pacifique, souvent séparées par des distances bien supérieures à celles de la zone mélanésienne. » (Musée de Tahiti et des îles⁶⁰)

Ils y développeront un art naval important pour continuer leur exploration vers l'Est et vers l'Ouest.

2. PEUPLEMENT DU GRAND OCÉAN.

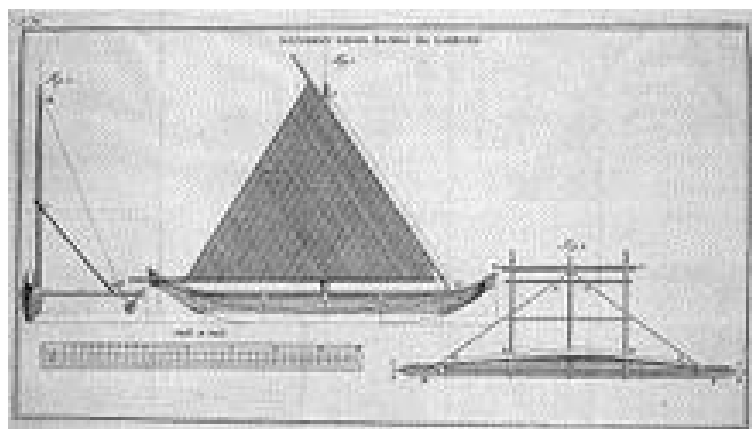
Pour entreprendre cette grande aventure, qui débute à partir de Taïwan⁶¹ et se prolonge vers l'Ouest jusqu'à Madagascar et vers l'Est jusqu'au triangle polynésien avec les îles Hawaii au nord, l'île de Pâques (*Rapa Nui*) au sud-est et la Nouvelle-Zélande au sud-ouest, les premiers austronésiens ont développé un art naval spécifique et sans équivalent en Occident. Ainsi, en 1742, le commodore Anson⁶² écrivait :

« Les praos, seuls vaisseaux dont ils se servent depuis des siècles sont d'une invention qui ferait honneur aux nations les plus civilisés [...] les Espagnols en racontent des histoires inconcevables, mais ils ne sont pas les seuls témoins de faits extraordinaires ... » (Desclèves 2011, p. 188)

⁶⁰ http://modules.quaibranly.fr/vaa/pdf/doss_peda.pdf

⁶¹ Actuellement, les études archéologiques et linguistiques sont concordantes sur ce point.

⁶² le Commodore George Anson, partit dans un voyage autour du monde avec une importante armada, afin de harceler les forces espagnoles dans le Pacifique. Il passa par le cap Horn, remonta le long des côtes de l'Amérique du Sud, puis traversa le Pacifique jusqu'à Macao. Il revint en Grande-Bretagne, en 1744, par le cap de Bonne-Espérance. Il fut le premier navigateur britannique à avoir accompli le tour du monde.



Prao volant décrit par le Commodore Anson. Source Wikipedia.

On y voit très clairement l'asymétrie de la coque ainsi que les traverses en diagonales pour bloquer le balancier.

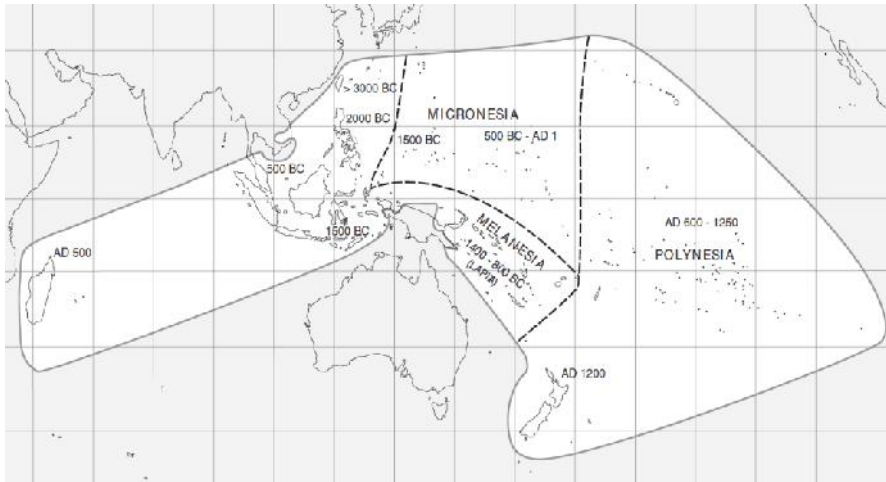


Figure 2⁶³. Peuplement austronésien. Source Bellewood et Dizon.

Ce peuplement s'est certainement effectué par étapes successives⁶⁴ (Figure 2) en utilisant les moyens nécessaires pour se rendre d'une île à l'autre en fonction de la distance à parcourir. Ainsi, la navigation à vue jusqu'aux îles Salomon et particulièrement, la dernière, l'île *Makira* (*San Cristòbal*) a pu se faire en utilisant des moyens élémentaires comme de simples radeaux de troncs d'arbres reliés entre eux (Figure 4 A).

⁶³ http://anthro.unige.ch/~sanchez-mazas/phm/10bellwooddizon_chap01-ok.pdf

⁶⁴ La linéarité de l'exposé n'est qu'apparente et imposée par l'écriture. Dans la réalité cela ne s'est certainement pas passé de manière linéaire. Il a fallu des centaines, voire, des milliers d'années d'observations et d'essais-erreurs pour arriver au modèle perfectionné des grandes pirogues à voile. Toutefois, aujourd'hui, l'ordre où les lieux initiaux de construction paraissent difficilement identifiables compte tenu des matériaux utilisés ; sauf, en cas de découvertes archéologiques par prospections subaquatiques susceptibles de les dater. Ces outils de transports ont été utilisés ici et/ou là en des périodes communes ou différées puisque nous trouvons partout en Océanie des radeaux, des pirogues monoxyles, des pirogues à balancier avec ou sans voile selon l'utilisation. La pirogue à balancier a côtoyé le radeau qui a lui aussi côtoyé la pirogue monoxyle ou la grande pirogue. L'illustration faite par Théodore de Bry en 1594 montre le nombre important de pirogues monoxyles, de pirogues à balanciers avec ou sans voile autour des six navires européens arrivant aux îles des Larrons (îles Mariannes). Il faut noter la fixation du balancier des pirogues qui fait état de l'utilisation du triangle de blocage.



Illustration de Jean Théodore de Bry (1594). Source Boulay (2005, p. 42)

Il existe encore de nos jours des radeaux utilisés dans certaines embouchures et des pirogues à balanciers avec ou sans voile. Il reste que ce qui nous intéresse ici ne relève pas de l'ordre chronologique, mais, bien plus, de l'ordre conceptuel.



Figure 3. L'île Makira (San Cristobal) au sud des îles Salomon et nord du Vanuatu. Source Sand (2010, p.34).

À partir de là, les distances (Figure 3) ne permettent plus de voir la terre. On ne peut émettre que des suppositions sur les moyens utilisés par les navigateurs austronésiens pour la conquête des îles de l'Océan Pacifique :

« La nature, la forme et la construction des embarcations qui ont permis aux migrants de voyager à travers le Pacifique, sont très mal connues. On peut donc seulement supposer que les anciens naviguaient comme leurs descendants, sur des pirogues doubles ou à balancier. »⁶⁵



Figure 4. 1^{er} bond technologique : du radeau vers la pirogue à balancier

Une fois établi sur une île, le radeau montre rapidement ses limites de maniabilité pour la pêche. Alors, les pirogues monoxyles (Figure 4 B) avec des pagaies ont pu être construites. Ces pirogues ont elles aussi montré leurs limites de stabilité dans le lagon marin, qui n'est pas un lac tranquille. Le bond technologique marquant consiste, à simplifier le radeau⁶⁶, en stabilisant la coque avec le balancier (Figure 4 C). Il y a, à ce moment, des développements conceptuels essentiels sur lesquels nous reviendrons.

La question de la vitesse de déplacement sur l'eau s'est certainement posée et l'apparition de la voile s'est imposée (Figure 5 D), et ceci constitue le second bond technologique, en

⁶⁵ http://www.alienor.org/ARTICLES/oceanie_peche/texte.htm

⁶⁶ Nous en formulons l'hypothèse. Toutefois, la pirogue à balancier constitue un point essentiel de départ de cette grande aventure.

particulier, avec la voile en pince de crabe (Figure 5 E), aussi appelée *jambe de mouton* ou *queue de baleine*, dont

« une étude aérodynamique comparative a été conduite par CA Marchaj⁶⁷ en 1987, qui fut surpris des résultats, cette voile étant selon lui la plus performante de toutes celles essayées, avec le meilleur coefficient aérodynamique (Cx). » (Desclèves 2011, p. 224)

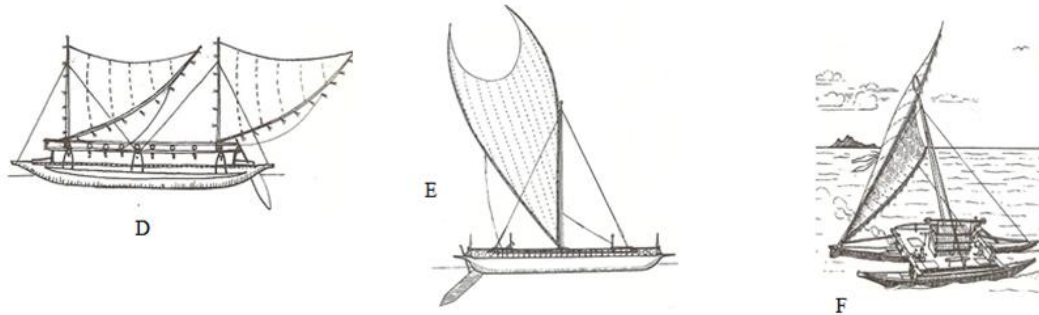


Figure 5. 2^{ème} et 3^{ème} bond technologique : la voile en pince de crabe et les grandes pirogues doubles⁶⁸.

Cependant partir vers d'autres terres hypothétiques lorsque l'horizon est linéaire relève d'une démarche volontaire conséquente.

Ce n'est pas la recherche de la possession d'autres terres susceptibles de produire de la richesse qui poussaient ces navigateurs vers de nouvelles découvertes, mais

« le plaisir de naviguer, de pêcher, de plonger et de nager, de construire des pirogues sans cesse nouvelles et encore plus rapides, de participer à des courses sportives, de contempler le ciel et la mer, de sentir les éléments marins, de voyager pour découvrir d'autres horizons et rencontrer d'autres gens, de comprendre l'Océan enfin ; tout cela participe fondamentalement de la culture polynésienne. Ils n'auraient certainement jamais pu réussir à explorer et peupler quatre-vingt pour cent des îles de notre planète sans être animés de cette passion de la mer, sans s'être donnés à fond pendant des millénaires, de génération en génération, à l'immense plaisir de la navigation. » (Desclèves 2011, p. 88)

Pour ce faire, les pirogues à balanciers lagunaires (Figure 4 C) ne permettent pas d'aller bien loin au-delà du récif protecteur. Le troisième bond technologique réside donc dans la construction des grandes pirogues doubles (Figure 5 F) qui vont permettre de prolonger une histoire sans précédent dans l'humanité : les grands voyages maritimes.

Contrairement à la navigation côtière européenne, dont

⁶⁷ *Sail performance*, pp. 158 - 176

⁶⁸ Neyret (1974) D : T1, p. 22 : pirogue pontée ancienne Nouvelle-Calédonie. E : T1, p. 124 : pirogue double à voile en pince de crabe Nouvelle-Guinée. F : T2, p. 93 pirogue des îles Samoa.

« le référentiel du capitaine se trouve très lié à la terre elle-même et à ses activités » (Desclèves 2011, p. 71),

les navigateurs austronésiens ont développé une logique profondément différente :

« Les références sont presque opposées. [...] Porté par un horizon inlassablement repoussé, son esprit [du navigateur] ne se trouve plus borné par la terre et ses exigences immédiates. » (Desclèves 2011, pp. 71-72)

Les références du navigateur sont constituées de son bateau sur la mer et du soleil, le jour, de la lune et des étoiles, la nuit. Le navigateur doit observer la mer, les courants, les bois flottants, les oiseaux, les animaux marins, les étoiles, le vent, les nuages et se constituer un bagage expérientiel important pour conduire son équipage sain et sauf vers une destination nouvelle et en revenir. Certains sont partis vers l'ouest et Madagascar, mais des terres vierges existent certainement à l'est, ce qui impose de naviguer contre les vents dominants. Ce facteur s'est avéré facilitant car on revient plus facilement si l'exploration est infructueuse ou en cas de découverte pour annoncer la nouvelle et construire des chemins de navigation.

Le navigateur a donc dû développer des compétences particulières, inconnues en Occident à pareille époque, effectuant d'autant mieux ses observations que le marin océanien fait face à la mer, il l'observe, alors que le marin européen, qui est avant tout un terrien, pour l'époque des premiers grands navigateurs, tourne le dos à la mer pour ramer, posture qui perdure de nos jours⁶⁹ (Figure 6). Nous avons, ainsi, des conceptions fondamentalement différentes du rapport à la mer et donc des concepts y afférents.



Figure 6. Deux conceptions différentes de la mer. Photos de l'auteur.

1.1. Des connaissances de constructions navales inconnues en Occident.

Les descriptions des pirogues par les navigateurs européens comme Bougainville, La Pérouse ou Cook montrent le degré de perfection du travail effectué par les charpentiers de marine de cette époque. Ainsi, pour rendre hommage à la qualité de la construction navale indigène, Cook raconte :

⁶⁹ Même si des Européens sont devenus depuis d'excellents marins.

« Tous les ouvrages mécaniques de ce peuple annoncent une adresse peu commune [...] tout l'équipage était dans l'étonnement en pensant aux outils imparfaits que possèdent ces insulaires ; nous admirions la patience et le travail qu'il leur a fallu pour abattre les arbres énormes, couper et polir les planches et enfin porter ces lourds bâtiments à un si haut degré de perfection. C'est avec une hache et un ciseau de pierre, un morceau de corail et une peau de raie, qu'ils avaient fait ces remarquables ouvrages » (Desclèves 2011, pp. 208-209)

Desclèves reprend cette formule d'un autre capitaine de la Royal Navy :

« Our best workmen couldn't exceed them » (2011, p. 209),

qui en dit long sur le travail remarquable de construction des pirogues anciennes. Pirogues dont la vitesse de déplacement sur l'eau a surpris ces navigateurs. Ainsi, Bougainville (2010) souligne son étonnement devant la vitesse des pirogues sur l'eau :

« Quoique nous fissions alors sept ou huit milles par heure, ces pirogues à la voile tournaient autour de nous avec la même aisance que si nous eussions été à l'ancre. » (p. 280)

Dans le même esprit, Desclèves (2010) reprend ce texte d'Anson

« Par l'aplatissement de leur côté sous le vent et leur étroitesse, ces *praos* volants sont capables de serrer le vent de beaucoup plus près que tout autre navire connu [...] ils ont l'avantage de courir à une vitesse presque aussi grande et souvent plus grande que celle du vent. »⁷⁰ (p. 188)

L'ensemble des techniques de constructions des pirogues à balancier a toujours étonné les Occidentaux découvrant des performances navales inconnues :

« le procédé technique des multicoques tout à fait novateur pour des esprits occidentaux fait l'objet de nombreux commentaires admiratifs⁷¹. »

Le hollandais Willem Schouten écrit au XVII^e siècle, à propos des tongiaki tongiennes que

« le grément des vaisseaux est si excellent, et ils vont si bien à la voile qu'il y a peu de bateaux en Hollande qui pourraient les dépasser. »⁷²

⁷⁰ Desclèves précise en note

« Observation tout à fait prémonitoire, si l'on considère que les premiers voiliers occidentaux capables de dépasser la vitesse du vent datent de la deuxième moitié du XX^e siècle seulement » (p. 188). Il convient, aussi de préciser que ceci a été possible avec la construction des catamarans qui sont des reprises par l'Occident des pirogues océaniques à double coque.

⁷¹ http://www.alienor.org/ARTICLES/oceanie_peche/texte.htm

⁷² R. Boulay (2005, p. 43) montre la gravure du *Chronological History of voyages and Discoveries in South Sea or Pacific Ocean*, Burney, 1806 en précisant « le contact fût plutôt mouvementé ».

De même, Dumont D'Urville fut particulièrement séduit par la construction navale aux îles Fidji, Tonga et Samoa :

« les pirogues vitiennes [fidjiennes] sont de beaucoup supérieures à toutes celles qui se fabriquent dans l'Océanie. Une grande légèreté, une grande finesse dans les formes, leur acquiert une supériorité de vitesse sur tout ce que nous avons vu dans ce genre ; des voiles immenses, mais qui se serrent avec facilité, en rendent le maniement facile. » (Dumont D'Urville 1842, p. 259)

La construction des pirogues à balanciers, petites ou grandes, nécessite un travail « *mathématique* » conséquent. Nous développerons succinctement quelques concepts-en-actes (Vergnaud 1990, 2000) que l'on peut en retirer.

3. LES CONCEPTS-EN-ACTES.

3.1. *Le parallélisme et la perpendicularité à l'école*

Le traitement scolaire des concepts de parallélisme et de perpendicularité, très souvent exécuté au tableau par l'enseignant, recopié par l'élève sur son cahier, se construit en imposant un stéréotype régulier : l'une des 2 droites est systématiquement placée « horizontalement (respectivement : verticalement) » au tableau, ce qui se traduit par un tracé selon la largeur (respectivement : la longueur) de la feuille du cahier pour l'élève. L'autre, pour la perpendicularité sera donc nécessairement « verticale (horizontale) » au tableau et selon la longueur (largeur) de la feuille du cahier pour l'élève qui suit « les lignes » du cahier. Le stéréotype marquera fortement les élèves. Ainsi, dans les évaluations à l'entrée en 6^{ème}, on pouvait constater ces quelques représentations significatives :



La gravure est intéressante à plusieurs titres. D'une part, on peut y voir effectivement le contact « *mouvementé* » : l'un des Européens tire au fusil sur des Océaniens sans arme sur leur pirogue et d'autre part, les détails sur la pirogue elle-même avec le foyer à l'avant pour la cuisson des aliments.

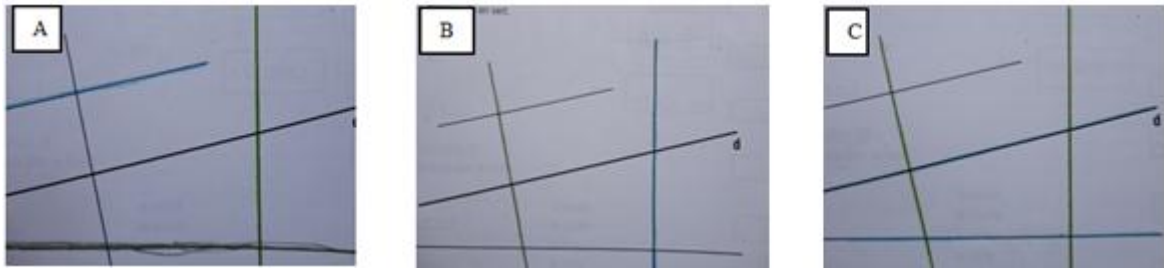


Figure 7. Stéréotype et confusion sur les concepts de parallélisme et de perpendicularité.
Documents de l'auteur.

L'énoncé de l'exercice n° 21⁷³ de l'épreuve demande aux élèves de repasser en bleu la perpendiculaire à la droite (d) et de repasser en vert la parallèle à cette même droite.

Sur 48 cahiers d'évaluation, pris au hasard en 2006, au collège de Baganda à Kaala-Gomen en province nord, dans 2 classes de 6ème,

- 44% des élèves fonctionnent dans le stéréotype « horizontal/vertical » (Figure 7 A) ;
- Et 31% des élèves ont une représentation correcte de ces notions fondamentales.

Les figures 7 B et C montrent les confusions entre les deux concepts associées au stéréotype de la « verticale/horizontale » pour la perpendicularité ; 16% des élèves réussissent la parallèle seule mais pas la perpendiculaire qui est stéréotypée et aucun élève ne réussit séparément la perpendiculaire (Figure 8).

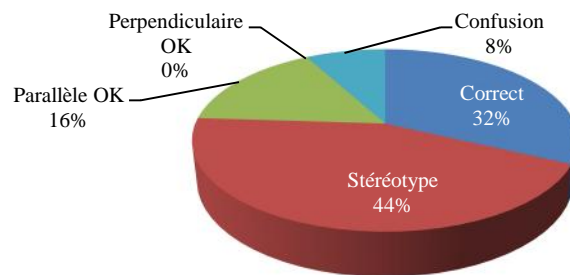


Figure 8. Représentation sur les concepts de parallélisme et de perpendicularité. Document de l'auteur.

En quelque sorte, le stéréotype de construction scolaire (vertical/horizontal) au tableau, construit une représentation particulière, un théorème-en-acte faux et non adapté aux différentes situations de perpendicularité.

⁷³ Sur feuille sans quadrillage et dont la droite de référence (d) n'est pas dans le « stéréotype » scolaire.

Le travail de remédiation pour ces fondamentaux ne peut pas s'appuyer sur le même principe que celui qui a entraîné ces réalisations. Ce n'est pas en refaisant systématiquement la même chose que l'on obtiendra des résultats différents. Nous nous appuyons, non seulement en remédiation mais aussi, et surtout, en apprentissage, sur des éléments de la culture kanak et océanienne. La pirogue, omniprésente en Océanie, constitue un exemple parmi d'autres que nous développerons par la suite.

3.2. *De l'observation au concept.*

La construction des pirogues, de quelque dimension que ce soit, constitue la résolution d'un problème particulier traité par une culture particulière et nécessite des connaissances relevant des mathématiques. Nous en montrerons quelques-unes en observant l'une d'elle récemment fabriquée en Nouvelle-Calédonie sous l'égide du sculpteur J. Ph. Tjibaou qui en relance la construction en Grande Terre.

Le bond technologique de la construction de la pirogue à balancier est conceptuellement important. Ainsi, ces hommes ont mobilisé leurs connaissances praxéologiques pour appliquer des concepts fondamentaux importants relevant des mathématiques. L'observation de la pirogue (Figure 9 A) permet de prendre conscience de la nature des concepts de parallélisme et de perpendicularité.

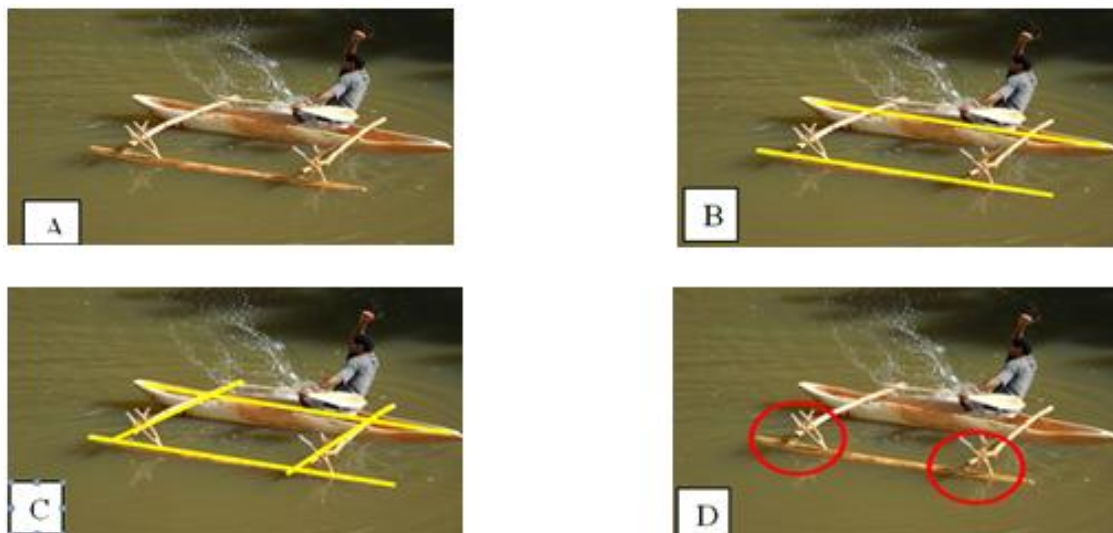


Figure 9. Les concepts-en-actes dans la pirogue à balancier. Photo J. Ph. Tjibaou

Pour obtenir une navigation optimale, la coque et le balancier doivent respectés, pour chacun, un principe essentiel de construction : la symétrie axiale.

Pour un bon rendement de la pirogue, il convient à l'évidence que le balancier soit maintenu en position fixe et parallèlement à la coque. Le concept-en-acte du parallélisme (Figure 9 B) se développe. Pour ce faire, le balancier doit être fixé à la coque par des traverses maintenues solidement et perpendiculairement à celle-ci. Un autre concept-en-acte, sous-jacent du fait de la situation, apparaît : la perpendicularité (Figure 9 C). Le rectangle ainsi formé constitue une forme géométrique implicite contenue dans la construction.

Les fixations sur la coque se font sur les deux bords de celle-ci, ce qui empêche les traverses de bouger.

Un théorème-en-acte, contenu dans la construction, peut en être directement extrait :

lorsque deux droites sont parallèles, toute perpendiculaire à l'une est perpendiculaire à l'autre. Et inversement, lorsque deux droites sont perpendiculaires à une même troisième, elles sont parallèles en elles.

Les anciens appliquaient ce théorème en situation pratique pour une plus grande efficacité de la pirogue en mer et obtenir une meilleure glisse, ce que M. de Bougainville pouvait constater du haut de sa forteresse.

Un point particulier est celui de la fixation du balancier aux traverses (Figure 9 D, 10). Il doit être absolument immobile. Tout incident relatif à un défaut dans les attaches du balancier rompt l'équilibre et met la pirogue et ses passagers en très grande difficulté.

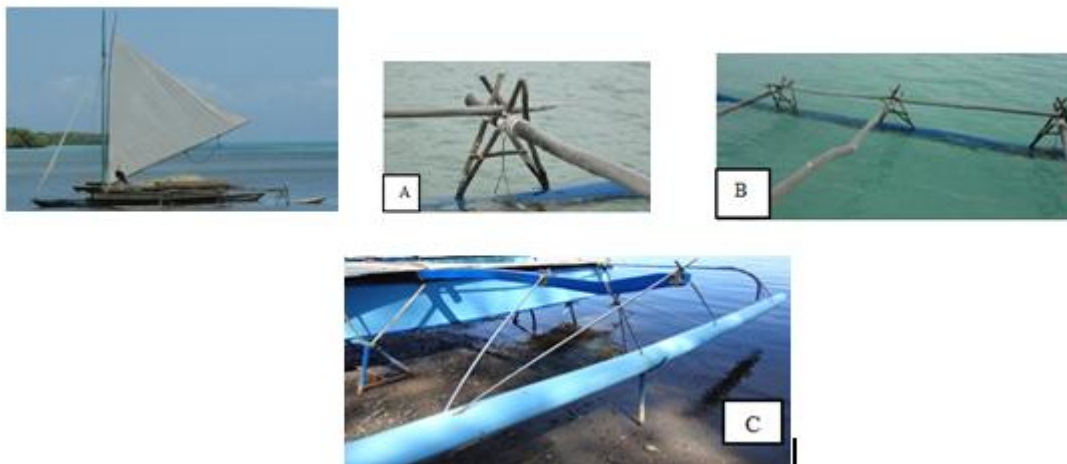


Figure 10. Pirogue de l'île des Pins et attaches du balancier aux traverses. Photos de l'auteur

Pour toutes les pirogues, les attaches du balancier aux traverses sont particulières (Figure 10), généralement de deux types :

- En Mélanésie, on utilise un support d'attache en Y (Figure 10 A et B) : deux fourches de bois fixées dans le flotteur selon un angle précis, bloquées en force dans le balancier et ligaturées au-dessous (ou au-dessus) de la traverse.
- En Polynésie, on utilise des supports d'attache en V (Figure 10 C).

Les deux principes de fixation utilisent la même propriété mathématique : les quatre plans formés par les V (ou les Y) avec la traverse sur le haut et le balancier sur le bas mobilisent une propriété fine du triangle : son indéformabilité⁷⁴.

Neyret (1974) ainsi que Haddon et Hornell (1975) montrent les attaches du balancier aux traverses, dont le principe est utilisé depuis très longtemps (Figure 11 A et B)



Figure 11. Attaches du balancier aux traverses. Sources Neyret (1974, A), Haddon et Hornell (1975, B).

Tout ceci est clairement exprimé par les langues qui construisent ces pirogues. Leblic (1999) en présente une description (Figure 12) en langue *Nââ Kwênÿii* de l'île des Pins.

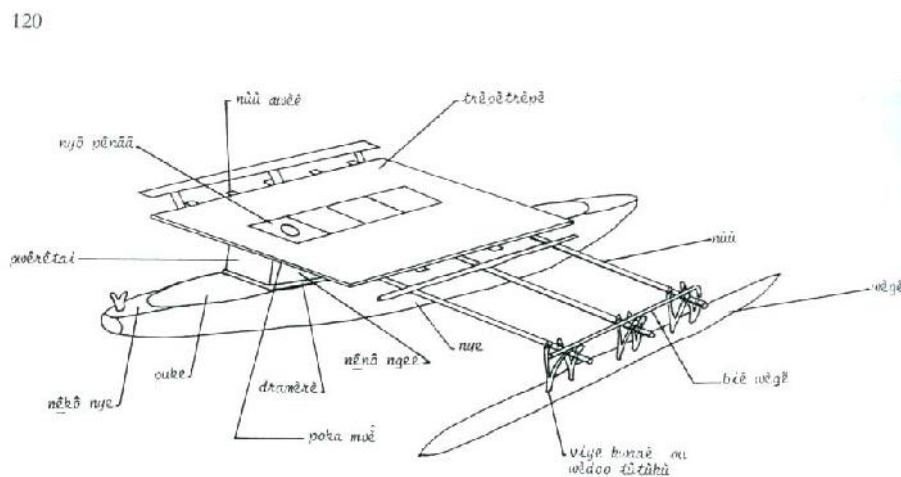


Figure 7.— Les différentes pièces de la pirogue *bêêrêwê* et leurs noms en *nââ kwênÿii*

Figure 12. Description des éléments d'une pirogue de l'île des Pins. Source Leblic (1999, p. 120)

Le travail de description de la construction est à faire afin de recueillir les expressions de la langue qui permettent d'obtenir ce résultat, notamment, en ce qui concerne les longueurs des

⁷⁴ À l'école cette propriété, pourtant très utilisée en pratique (jambe de force), n'apparaît jamais

traverses pour le parallélisme et la position du balancier parallèlement à la coque et perpendiculairement aux traverses.

Une partie du vocabulaire mathématique dans les langues océaniques se trouve dans les constructions réalisées par chaque culture. L'un des rôles de l'ethnomathématique consiste à les *décongeler*, comme le formule Gerdes (1996), pour faire revivre et diffuser les concepts scientifiques développés par différentes cultures. En les mobilisant, l'accès à tous les concepts partagés par l'humanité, se fera plus aisément.

3.3. *Les brisures intentionnelles de symétrie.*

Il convient, toutefois, de noter que la symétrie axiale a été revisitée, par endroits, intentionnellement. Ceci indique la parfaite maîtrise du concept associé à une observation scientifique conséquente de la situation de la pirogue en mer.

Dans les constructions anciennes de certaines pirogues de voyage, la coque n'était pas symétrique. Ainsi, Neyret⁷⁵ (1974, Tome 2, p.135) montre que pour les pirogues des îles Gilbert (République de *Kirabati*), par exemple :

« la coque est composée de plusieurs rangées de bordés reposant sur une droite quille en V. Le côté sous le vent est presque vertical, tandis que le côté au vent est légèrement bombé. Cette disposition est très commune en Micronésie, et elle a pour effet de diminuer la dérive en marchant au plus près. Une pirogue gilbertine apportée à Fidji put ainsi battre tous les records en faisant le voyage de Lakéba-Mocé et retour en un jour, en partie contre un fort vent debout, performance que les pirogues fidjiennes ne peuvent jamais égaler. »

Ainsi, la brisure de symétrie intentionnelle montre le haut degré de conception de la symétrie axiale par les maîtres charpentiers de l'époque. C'est cette brisure de symétrie, résultat d'une longue observation, qui permet un meilleur rendement de la pirogue évitant l'effet de dérive : la partie convexe - du côté du balancier - est au vent (flèches grisées de la figure 13), alors que la partie rectiligne est sous le vent. Les forces de résistance de l'ensemble mer/coque sont plus importantes avec cette forme rectiligne et limitent ainsi la dérive de la pirogue.

⁷⁵ Annexe 24. Description inédite d'une grande pirogue. Jean-Marie Neyret.

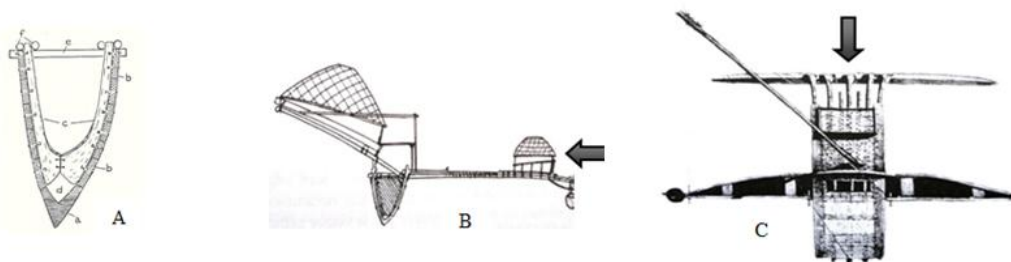


Figure 13. Coques à dissymétrie longitudinale de pirogues à balancier.
 Source A: Haddon & Hornell (1974, p.345); B, C : Desclèves (2011, p.189-190)

Un cas intéressant est à noter : le parallélisme entre la coque et le balancier n'a pas toujours été de règle en Océanie. Ainsi, les charpentiers des îles Ellice (Archipel des *Tuvalu*) construisaient des pirogues dont les directions respectives de la coque et du balancier convergeaient vers l'avant de la pirogue (Figure 14) :

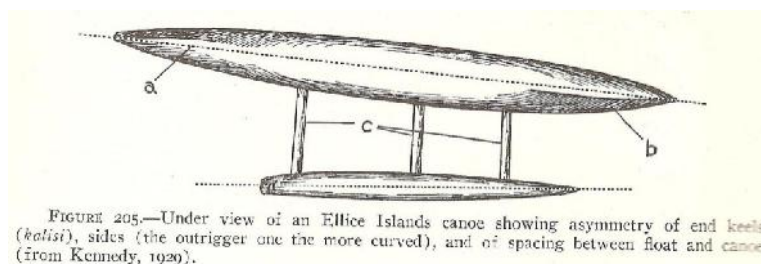


Figure 14. Convergence coque/balancier aux îles Ellice. Source Haddon & Hornell (1975, p. 290)

Pour de petites pirogues, la symétrie de la coque et du balancier s'est imposée. Nous avons donc un concept-en-acte mis en œuvre : la symétrie axiale avec un exemple fonctionnel de brisure de symétrie intentionnelle.

L'application pratique, en classe, consiste alors à faire dessiner *in situ* une pirogue par les enfants, puis de retravailler dans le laboratoire de la classe à la géométrisation des esquisses obtenues sur le cahier d'observations. On arrive facilement à la réalisation d'un schéma fonctionnel de la pirogue (Figure 15) et les ouvertures vers les différents thèmes mathématiques s'imposent d'elles-mêmes : mesures ; symétrie axiale ; parallèles ; perpendiculaires ; rectangle ; triangle ; échelle ; proportionnalité⁷⁶ ; calculs de périmètre ; d'aire ou de volume ... La liste n'est pas exhaustive.

⁷⁶ La proportionnalité est l'une des difficultés de l'enseignement normé des mathématiques à l'école. Très souvent organisé autour du « coefficient de proportionnalité », le cours est centré sur le nombre. La géométrie permet un travail favorisant l'activité des élèves. À partir des mesures effectuées, en groupe, sur le terrain, des dessins obtenus et de la géométrisation en classe, on établira un tableau mettant en regard les mesures réelles et celles des dessins sur papier. Le « tableau de proportionnalité » se construit non plus à partir de celui idéalisé du

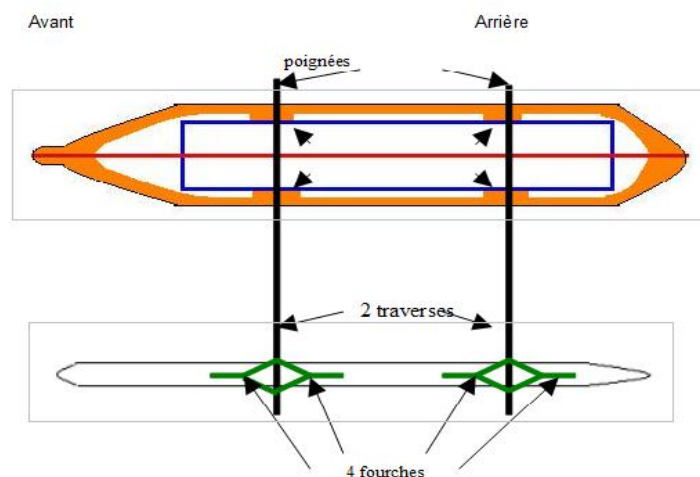


Figure 15. Schéma de la pirogue vu de dessus. Source J.Ph. Tjibaou.

La construction des pirogues par les premiers austronésiens s'étant lancés à la conquête du Grand Océan a nécessité une parfaite connaissance de l'environnement afin de couper les arbres qui présentaient les meilleures qualités aussi bien du point de vue flottaison, durabilité, que de celui du travail associé pour la construction. Ainsi, l'observation de la nature, la précision des gestes pour le travail ont certainement participé, entre autres, au développement des intelligences naturaliste et corpo-kinesthésique que les cultures océaniques ont fortement développées. Les *formes de l'intelligence* d'Howard Gardner (1997) trouvent en Océanie un terrain fertile pour des applications scolaires.

D'autres développements scientifiques sont aussi convoqués dans la compréhension, de cet environnement particulier, mise en œuvre par les peuples austronésiens pour la conquête du Grand Océan. Nous n'en donnerons qu'un petit aperçu.

3.4. Les canevas de navigation des îles Marshall.

Pour la navigation, les anciens navigateurs, personnages importants et souvent chefs respectés, n'emportaient pas ces canevas en mer : ils les mémorisaient (Mulford 2006). Ces canevas, spécifiques aux îles Marshall, étaient fabriqués par les hommes avec des bâtonnets de cocotier ou de pandanus. Les îles principales sur le chemin de navigation étaient marquées

livre, mais à partir du vécu. Il reste que certaines mesures et donc certains rapports ne seront pas dans l'égalité idéalisée des exercices du livre pour obtenir le « coefficient de proportionnalité ». C'est justement ce qui constitue l'acte pédagogique par la confrontation des résultats obtenus par chacun des groupes. L'enseignant intervenant à travers les « questions élucidantes » de B.M. Barth (1987) pour arriver à un consensus avec un petit calcul de moyenne des résultats obtenus. Il restera à reprendre les mesures réelles pour réaliser un dessin à une échelle déterminée.

aux intersections des bâtonnets par des coquillages (cauri : *Cypraea moneta*). La construction permettait la mémorisation des phénomènes d'interférences ondulatoires se développant autour d'une île par l'effet conjugué du vent et de la houle :

« Les navigateurs de ces archipels avaient donc réussi à conceptualiser et mémoriser une représentation fiable de ces phénomènes complexes d'interférences ondulatoires, qui leur servaient en l'occurrence de repère pour naviguer d'une île à l'autre. » (Desclèves 2011, p. 141)

Les représentations de Mulford (2006) explicite la compréhension complexe de ces réalisations :

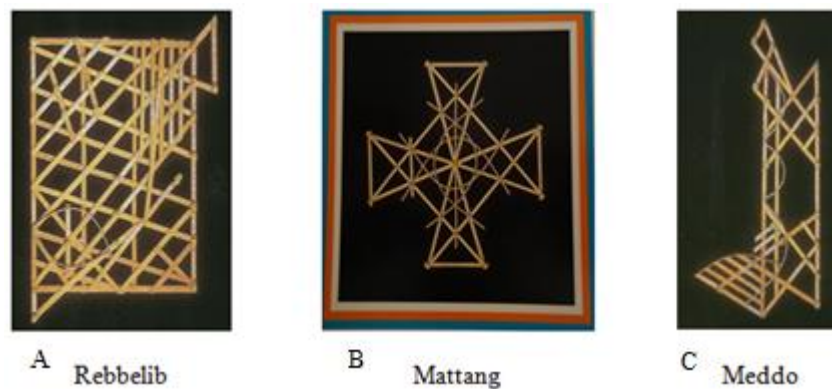


Figure 16. Les canevas de navigation des îles Marshall. Source Mulford.

- Le *Rebbelib* (Figure 16 A) est une carte générale de navigation qui peut couvrir toutes les îles Marshall.
- Le *Medo* (ou *Meddo*) (Figure 16 B) couvre quelques îles et était utilisé pour des voyages particuliers.
- Le *Mattang* (ou *Wappepe*) (Figure 16 C) est un canevas permettant la mémorisation des houles croisées qui se forment autour d'une île. Desclèves (2011, p.143) en donne une représentation intéressante :

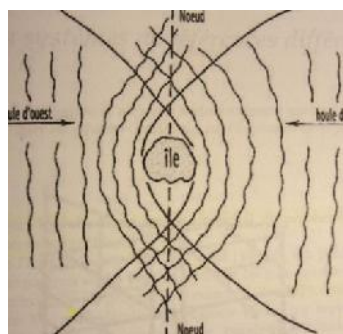


Figure 17 Interférences ondulatoires avec deux houles croisées. Source Desclèves.

La lecture du *Mattang* s'explique. Son centre représente l'île et les courbes formées par les bâtonnets sur les deux axes perpendiculaires indiquent la formation des interférences. Ceci établit clairement que les anciens connaissaient, en acte, les phénomènes des interférences ondulatoires dues aux houles croisées⁷⁷. L'observation de la nature, de la houle permettait au navigateur de se situer par rapport à l'île à atteindre.

Ces connaissances scientifiques, et mathématiques en particulier, devraient servir de point de départ pour une pratique pédagogique pertinente en classe. L'exemple de la pirogue, très riche scientifiquement parlant, constitue un élément intéressant dans notre démarche. Nous en développerons d'autres.

C'est par une combinaison complémentaire de tous ces éléments que l'on pourrait mettre en œuvre un chemin pédagogique serein pour les apprentissages fondamentaux en mathématiques.

4. APERÇU DE LA « SCIENCE DE LA NAVIGATION ANCIENNE ».

Il ne peut s'agir ici que d'un petit aperçu sur cette question qui mérite en soi une étude beaucoup plus approfondie. La science de la navigation des anciens austronésiens⁷⁸, comme le développe Jean-Claude Teriierooiterai, montre leurs fortes qualités d'observation et de connaissances de leur environnement maritime. Autrement dit, ce rapport spécifique des cultures océaniques à leur environnement a participé au développement des intelligences spatiales, naturalistes et corpo-kinesthésiques que nous leur reconnaissons.

Le 2 août 2012, pour l'arrivée des grandes pirogues polynésiennes à Nouméa, après un périple autour de l'océan Pacifique, Jean-Claude Teriierooiterai présentait une conférence sur la navigation ancienne dans le Pacifique. Nous en ferons une présentation succincte afin de mettre en exergue que la navigation, en observant les étoiles, les planètes, la nature, les oiseaux ou la houle, mobilise un ensemble de connaissances interdisciplinaires qui relèvent, de nos jours, de domaines scientifiques comme la biologie, la géographie, l'astronomie et les mathématiques.

⁷⁷ Il faut attendre le début du XIXe siècle, en Occident, pour que Young (1804) et surtout Fresnel (1818) apportent un éclairage scientifique sur la théorie ondulatoire, la diffraction de la lumière et les interférences lumineuses.

⁷⁸ L'ensemble de ces connaissances étaient totalement inconnues des Occidentaux lorsqu'ils arrivèrent en Océanie. Annexe 25 : Extraits de la conférence de Jean-Claude Teriierooiterai

Le ciel polynésien est entièrement nommé : chaque étoile, chaque planète, chaque constellation porte un nom, comme par exemple : *R* pour le soleil ; *Marama* pour la lune ; '*Anamua* pour Antarès dans la constellation du Scorpion ; '*Anamuri* pour l'étoile Zuben Eschamali (librae) dans la constellation de la Balance ; '*Anavaru* pour désigner Bételgeuse dans la constellation d'Orion ; et '*Anani'a* pour l'étoile Polaire⁷⁹.

Les anciens polynésiens avaient ainsi construit des lignes imaginaires pour la navigation hauturière :

- Les « chemins d'étoiles » (*Rua*) permettent de naviguer dans la direction est-ouest. Il existe douze *rua*. Ceux-ci sont répartis en latitude et donc comparable aux parallèles. Ils sont repérés par

« un astre qui peut être son étoile la plus brillante, une planète (Vénus ou Jupiter) ou le soleil. Si c'est une étoile, il portera son nom ; si c'est une planète, il ne portera aucun nom ; s'il s'agit du soleil, il portera le nom des solstices, *Rua poto* (solstice d'hiver) et *Rua roa* (solstice d'été). » (Teriierooiterai, conférence 2012)

Rapportés au plan de l'Océan Pacifique, l'ensemble des *rua* donne des bandes parallèles.



Figure 18. Les chemins d'étoiles (*rua*) dans le Pacifique. Source Teriierooiterai (conférence 2012)

- Les « piliers » (*Pou*) permettent la navigation dans l'axe nord-sud. Il existe dix *pou* qui sont répartis en longitude et comparable aux méridiens.

⁷⁹ Celle-ci n'étant pas visible de Tahiti, sa connaissance peut provenir de deux sources :

- Soit de navigateurs ayant voyagés jusqu'à l'équateur ou au moins jusqu'à Hawaii
- Soit de navigateurs venant d'Hawaii.

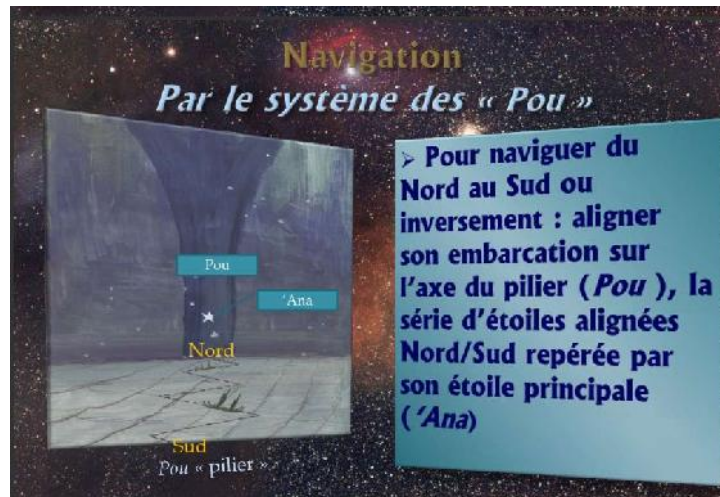


Figure 19. Navigation nord-sud. Source Teriierooiterai, (conférence 2012)

Ils sont considérés comme des axes verticaux, nommés et représentés par l'étoile la plus brillante appelée 'Ana. Ainsi, à l'étoile 'Anamua correspond le pilier *Pou-Mua*. La pirogue louvoie en suivant l'axe général indiqué par le *pou* matérialisé par l'étoile brillante ('Ana).

L'ensemble constitue un quadrillage du ciel (Figure 20) qui permet de naviguer en connaissant tous les repères utiles pour aller dans une direction donnée et atteindre l'île-cible.

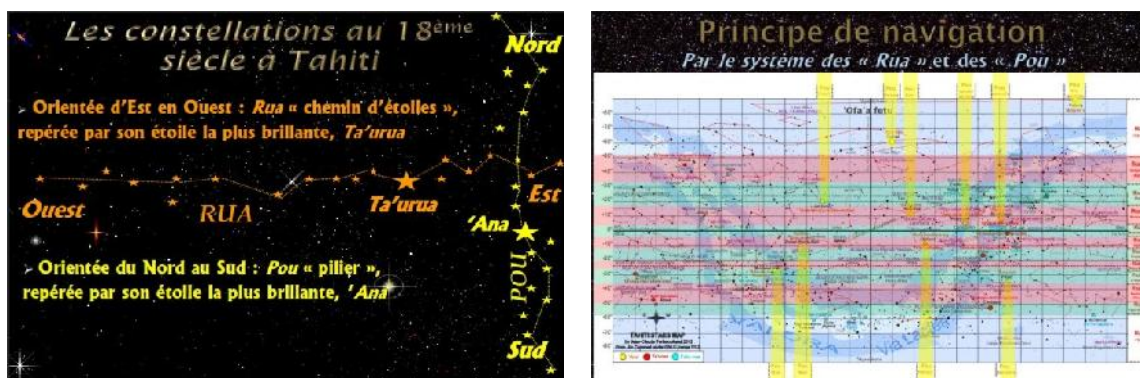


Figure 20. Principe de navigation par le système des rua et des pou. Source Teriierooiterai, (conférence 2012)

Le principe de navigation se ramène à utiliser un axe nord-sud, en fixant le *pou* donnant la direction de l'île-cible jusqu'à croiser le *rua* de celle-ci. En tenant compte des vents et des courants, la navigation ne se fait pas en ligne directe, mais en ligne légèrement oblique par rapport au *pou* (pour tenir compte de la dérive due au vent et aux courants). À la hauteur du *rua* correspondant, il suffit de se diriger dans la direction est-ouest en fonction de la position de l'île-cible sur celui-ci.

En approchant de l'île-cible, ce sont les éléments naturels comme les oiseaux, la direction de la houle, les nuages (cumulus) ou l'analyse des débris végétaux, comme les noix de cocos, qui

renseignent sur la direction qu'il convient de prendre plus précisément ainsi que sur la distance qu'il reste à parcourir.

Tout ceci montre la forte connaissance du milieu marin acquise par les anciens austronésiens et l'importance des intelligences visuo-spatiales, corpo-kinesthésiques et naturalistes que les cultures océaniques ont développées.

Pour entreprendre ces voyages, il fallait aussi emporter sur les pirogues le nécessaire de nourriture, mais aussi d'objets sacrés permettant de s'assurer du bon déroulement de ceux-ci.

5. DE LA CULTURE OCÉANIQUE AU MODÈLE MATHÉMATIQUE.

5.1. *Poteries Lapita : marqueurs historiques du peuplement.*

La poterie Lapita constitue un marqueur archéologique important du passage des anciens Austronésiens dans les différentes îles de l'Océan Pacifique (Figure 21).

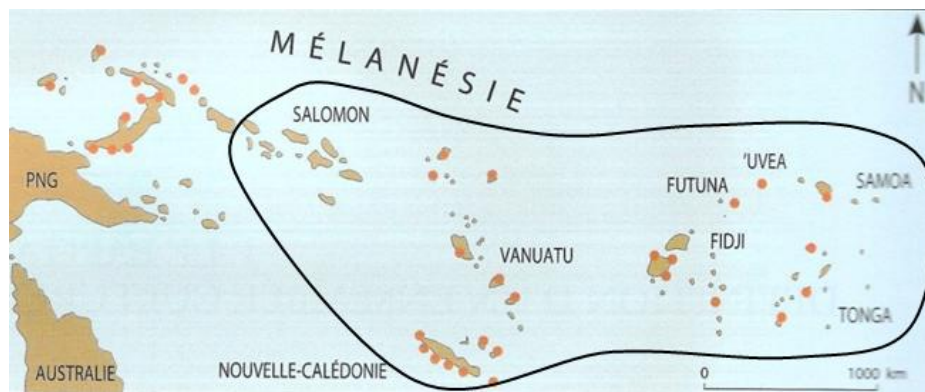


Figure 21. Les sites Lapita de l'expansion austronésienne⁸⁰. Source Sand (2010, p. 22)

Ces poteries spécifiques (Figure 22) se rencontrent aux îles Salomon, au Vanuatu, en Nouvelle-Calédonie, aux îles Fidji, à Futuna, Tonga, et aux Samoa. Une distance de près de 4500 kilomètres sépare les extrêmes.

⁸⁰ Nous nous référons pour cette présentation sur les motifs des poteries *Lapita* aux importantes publications de l'archéologue calédonien Christophe Sand.



Figure 22. Poterie Lapita avec successions de motifs géométriques⁸¹. Source Musée du Quai Branly⁸²

La texture de l'argile dont sont faites les poteries montre que celles-ci ne pouvaient pas être utilisées pour la cuisson des aliments. Un rôle cultuel peut leur être attribué comme le transport, entre autres, des « herbes » protectrices pour les voyages. Nous nous intéressons à la richesse « mathématique » des motifs réalisés en pointillés ou incisés il y a plus de 3 000 ans :

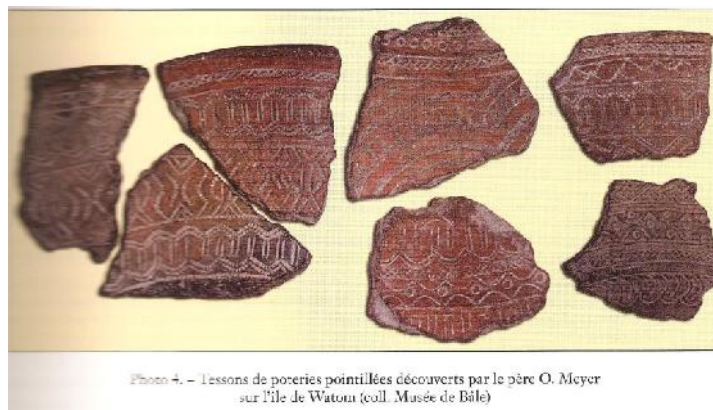


Figure 23. Motifs géométriques des poteries Lapita. Source Sand (2010, p.21)

L'observation de ces motifs montre la complexité des formes géométriques utilisées par les anciens austronésiens. Un travail beaucoup plus important serait à entreprendre spécifiquement sur l'ensemble de ces motifs géométriques. Nous ne pourrions ici en présenter qu'une petite partie pour montrer les possibilités d'utilisation, en classe, de la richesse mathématique que l'on peut extraire du patrimoine culturel océanien.

Sand (2010, p. 104) explicite la typologie des décors :

⁸¹ L'agrandissement du motif de base (Figure 23 B), montre les deux axes de symétries et la complexité des losanges imbriqués.

⁸²

http://www.quaibrantly.fr/fileadmin/user_upload/enseignement_et_recherche/programmes/programme_lapita.pdf

« Les limites supérieure et inférieure sont souvent marquées par une incision horizontale faisant le tour de l'encolure mais ces traits de limite peuvent être absents. Ces limites encadrent un décor structuré presque toujours autour d'un modèle d'arcs de cercle successifs. Il a été observé dans quelques rares cas des divisions horizontales, répliquant celles observables dans certaines catégories de motifs pointillés comme les rectangles. Le décor incisé, le plus classique, est composé d'une succession de triangles dont la face verticale, s'appuyant sur les incisions d'encadrement est arrondie vers l'extérieur. L'intérieur de ces triangles est rempli par des arcs de cercles parallèles (ou des droites dans le cas de triangles classiques dont la taille diminue naturellement vers l'angle opposé. »

Les termes utilisés relèvent essentiellement du discours de la géométrie. Il ne peut en être autrement pour décrire ces motifs. La portée scolaire est d'importance.

L'exemple du motif en triangles rempli d'arcs de cercles (Figure 24 A, Sand 2010, p. 104) montre clairement que le motif de base est reproduit selon deux transformations classiques de la géométrie :

- la translation par glissement du motif de base
- et la symétrie axiale dont l'axe horizontal est au milieu du motif.

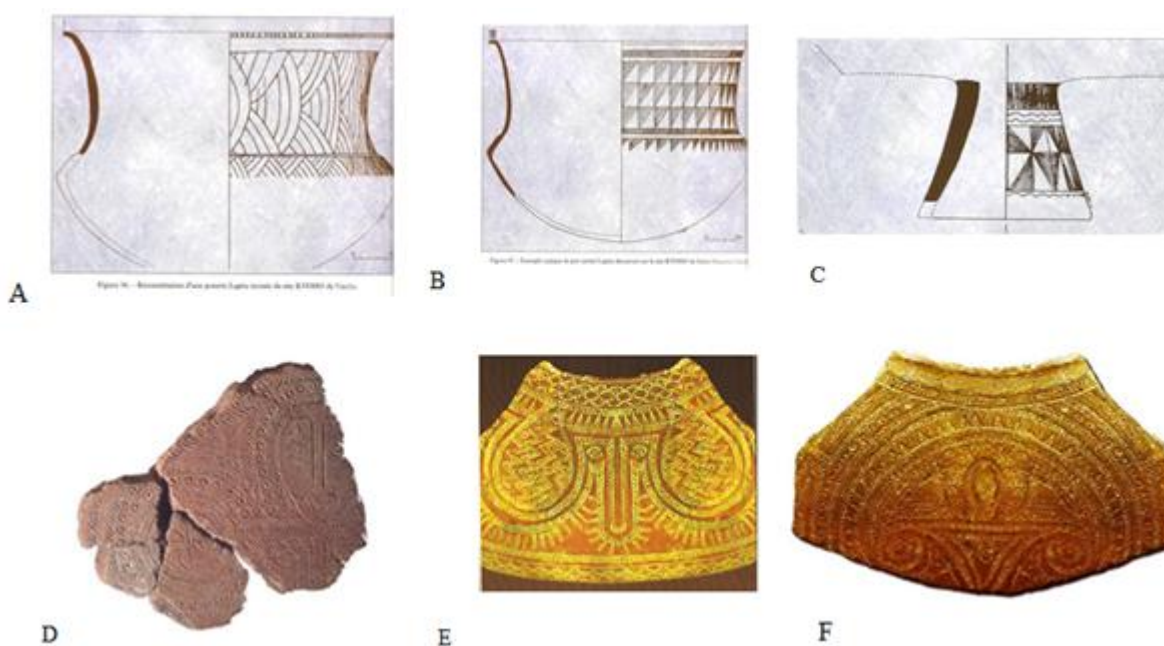


Figure 24. Quelques motifs géométriques des poteries Lapita. Source Sand (2010)

Les motifs incisés des poteries carénées (Figure 24 B, *Id.* p.116) sont tout aussi riches. Le motif de base est un rectangle partagé par une diagonale. Une partie du triangle rectangle formé est remplie de lignes parallèles diminuant au fur et à mesure. Le motif se répète, sur trois lignes, par translation verticale et sur le pourtour par translation horizontale. La ligne inférieure d'encadrement est un rappel du motif sans délimitation du rectangle.

Le pied de poterie de la figure 24 C (*Ibid.*, p. 122) contient un motif particulier, en forme de croix inscrite dans un carré ou un rectangle, qui va se retrouver sur d'autres supports, comme sur les *tapa*, les tissus polynésiens modernes ou encore sur les bords d'une grande pirogue moderne voyageant, actuellement dans le Pacifique.



Figure 25. Motifs « croix » et « mandorle » sur une pirogue à Papeete (avril 2012). Photos de l'auteur.

Le svastika est un motif partagé avec de nombreuses cultures, entre autres, en Afrique du Nord et du Sud, en Amérique, en Inde et en Océanie. Le motif de base, le triangle rectangle (Figure 26), se reproduit par une rotation dans le sens trigonométrique (de droite à gauche) d'un angle 90° . Nous avons donc un concept-en-acte supplémentaire avec la présence de la rotation⁸³.

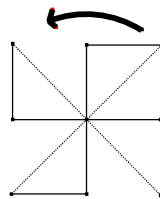


Figure 26. Le svastika.

Le tesson de poterie 24 D contient un motif anthropomorphe et un motif avec quatre mandorles, inscrit dans des cercles concentriques, que nous détaillons ci-dessous.

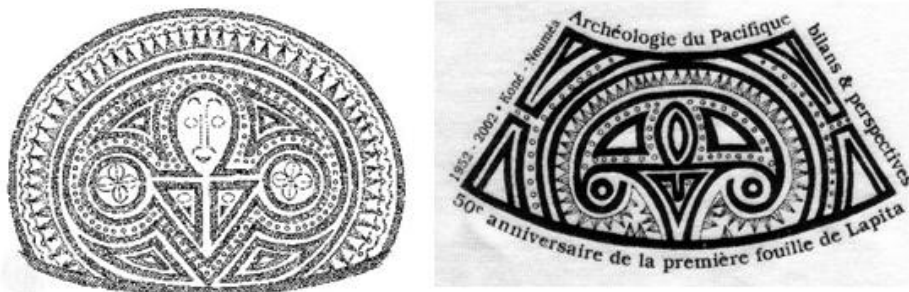


Figure 27. Motif Lapita et reproduction du motif de la figure 24 F pour le cinquantième des fouilles à Koohe.

⁸³ Trois transformations géométriques étaient développées « en-acte » par les anciens austronésiens : la symétrie axiale, la translation et la rotation.

Les figures 24 D, E et F montrent des représentations anthropomorphes :

« Le motif anthropomorphe à double face se caractérise par la présence d'un ensemble stylisé représentant le corps humain, au sein duquel est intégrée une deuxième représentation d'un visage (Green, 1973 : fig. 3). Un seul exemplaire relativement complet de ce motif, découvert sur le KVO003 de Saint-Maurice (Lenormand, 1948), est connu à ce jour par l'archipel calédonien. Un personnage aux bras ouverts terminé en spirale a été représenté, avec une tête stylisée en obus vertical, l'ensemble enveloppé dans un ovale. Le corps formant un triangle, renferme un second visage, avec un nez et deux yeux. » (Sand 2010, p. 147)

Ce motif fut reproduit pour le cinquantième anniversaire (1952 - 2002) de la première fouille de Lapita (Figure 27) sur le site de *Fue* (Foue dans la commune de *Koohne* (Koné) en Nouvelle-Calédonie qui donna son nom à ce type de poteries.

La symétrie axiale est remarquable. La finesse des tracés indique la patience et la précision mises en œuvre pour ces réalisations.

La poterie de la figure 28, montre un motif en losanges imbriqués qui est

« un décor atypique [...] Il s'agit d'un ensemble structuré autour d'une succession de X, encadrant un dessin foliacé enfermé dans deux losanges emboîtés. » (Sans 2010, p. 142)

Les quatre mandorles⁸⁴ en symétrie axiale sur les diagonales du losange constituent un ensemble particulièrement riche, mathématiquement parlant, et aussi certainement du point de vue culturel, compte tenu de la répétition du motif dans le temps et sur d'autres supports. La répétition du motif sur d'autres supports nous indique que ce motif pouvait occuper une place particulière dans la culture ancienne. Lorsqu'il est inscrit dans un carré le motif se reproduit selon les quatre axes de symétrie du carré (Figure 25).



Figure 28. Les « mandorles » dans les poteries Lapita⁸⁵. Photos de l'auteur avec l'aimable autorisation du Musée de la Nouvelle-Calédonie.

⁸⁴ Le terme mandorle vient de l'italien *mandorla* qui signifie amande.

⁸⁵ Date de création : environ 1000 avant J-C. Lieu de collecte : Lieu-dit Nessadiou, commune de Bourail, Nouvelle-Calédonie. Matière et technique : Terre cuite décorée. Mesures : Longueur 30.3cm, largeur 14.3cm. Source MNC.

Le patrimoine ancien de Nouvelle-Calédonie, partagé en Océanie, contient de nombreuses représentations géométriques permettant un travail de relations entre la culture kanak et océanienne et la classe de mathématiques. L'extraction des figures géométriques contenues dans les nombreux motifs constitue, à notre regard, une mise en pratique du chemin développé par Gerdes. Le patrimoine s'enrichit des mathématiques qui s'enrichissent, elles, du patrimoine.



Figure 29. Mandorles sur tissus polynésiens et tapa wallisiens (collection personnelle) et massue des îles Marquises (Musée de la Nouvelle-Calédonie). Photos de l'auteur

Une fois arrivés sur une île, certains navigateurs (les aînés) s'y sont installés, d'autres (les cadets), du fait démographique entre autres, ont continué le voyage vers d'autres terres à l'Est. La connaissance du milieu environnant s'est approfondie. Des changements de supports se sont opérés. Ainsi, en atteste la présence en Nouvelle-Calédonie, comme sur tous les continents, des gravures sur pierre. Force est de constater que peu de travaux existent sur les pétroglyphes de la Nouvelle-Calédonie :

« Deux publications en langue française constituent, jusqu'à présent, les seuls travaux où la présentation des sites, des pierres gravées ou des catégories de motifs est relativement systématique, tout en restant incomplète. La publication de Georges-Henri Luquet [...] La seconde publication [Frimigacci et Monnin 1980], paru sous la forme d'un article de revue scientifique, restait à compléter en particulier dans le domaine de la localisation et de la description des sites, ainsi que dans celui de la connaissance des traditions. » (Sand 2004, p. 13)

Malgré l'évidence de la forte présence de sites de pétroglyphes en Nouvelle-Calédonie,

« Marius Archambault (1901, p.266), [avait] cru pouvoir déclarer qu'il n'y avait pas de traditions sur les pétroglyphes en Nouvelle-Calédonie. » (*Id.* p. 13-14)

Pourtant, Archambault publia 11 travaux se rapportant aux pétroglyphes. Il n'en attribuait pas la paternité

« à la peuplade canaque qui occupe l'île actuellement. Outre que les races papoues, dont font parties nos indigènes calédoniens, n'ont jamais, il me semble, montré de propension à graver des signes symboliques

sur la roche, le peu de préoccupation que leur inspire pierres et glyphes suffirait à démontrer qu'ils ne sont pour rien dans leur existence. » (*Ibid.*, p. 25)

Les préjugés occidentaux quant à l'ignorance des autochtones, s'expriment à travers les propos d'Archambault au début du XX^e siècle et ont longtemps perdurés. Ainsi, le tableau suivant montre l'état d'esprit d'un fonctionnaire des postes de la fin du XIX^{ème} et du début du XX^{ème} siècle:

Race des "Auteurs des pétroglyphes"	Race "Papoue"
Grave la pierre	→ n'a jamais gravé la pierre
Extrêmes de raffinement	→ extrêmes de grossièreté
Artiste	→ artiste à un très faible degré
A des outils très ingénieux, très bon irrigateur	→ médiocre cultivateur, ne travaille que sur l'ordre de ses chefs
Poterie d'une forme souvent très heureuse et toujours ornée	→ poterie grossière
Capable d'abstraction de pensée	→ primitif dominé par les soucis matériels
Animé d'esprit chercheur, disposé aux calculs ingénieux	→ pauvres dialectes pour une pénible numération vigésimale

Figure 30. Tableau synthétique des interprétations de M. Archambault. Source Sand (2004, p. 26)

Les deux dernières appréciations indiquent singulièrement la vision coloniale de l'incapacité d'abstraction du « *primitif kanak* ». Il faut attendre les années 1950 pour qu'apparaisse une autre idée sur l'origine des pétroglyphes calédoniens, avec les travaux de Luc Chevalier, qui toutefois ne prenait pas position en faveur de telle ou telle origine.

Les sites de pétroglyphes se répartissent de manière importante sur l'ensemble du pays kanak. Monnin et Sand (2004) en donnent de nombreuses illustrations sur tous les sites connus. Nous nous intéressons aux motifs géométriques qui représentent la majorité des pétroglyphes calédoniens, dont la force symbolique est importante.

5.2. Motifs géométriques des pétroglyphes en Nouvelle-Calédonie.

Les nombreuses formes géométriques des pétroglyphes calédoniens représentent, elles aussi, des sources conséquentes pour mettre en œuvre la Combinaison Culturelle Spécifique océanienne. L'observation des motifs montre la présence de nombreuses spirales tournant à droite ou à gauche, de cercles concentriques, de croix à plusieurs branches enveloppées, des motifs anthropomorphes, des tortues, des losanges imbriqués, des formes étoilées à cinq, six, sept ou neuf branches ...

La symétrie axiale est présente dans certains motifs. Nous ne pouvons ici en donner qu'un bref aperçu. Il reste que la formation initiale et continue des enseignants devrait favoriser cette approche. Les images A, B C et E de la figure 31 ont été prises lors d'une action de formation avec des enseignants locuteurs de certaines langues kanak du nord de la province nord⁸⁶. La richesse et la variété des motifs géométriques constituent une mine de données mathématiques.

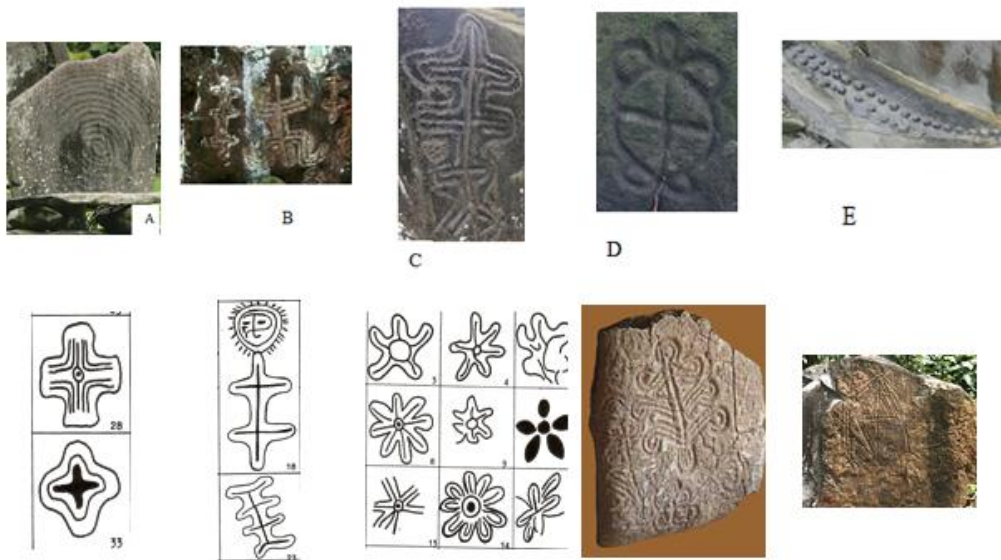


Figure 31. Quelques motifs géométriques de pétroglyphes⁸⁷ : spirales, losanges, cupules, croix, étoiles et symétrie axiale

Le motif anthropomorphe ci-dessous est particulièrement riche, culturellement et mathématiquement, avec un ensemble de spirales doubles inversées ou non.



Figure 32. Ensemble du site de Taom. Source Monnin & Sand (2004, p. 183)

⁸⁶ Histoire des douze clans de la vallée de la Câba (Tchamba) (Tome 1, page 277).

⁸⁷ A, B, C et E, pétroglyphes de la vallée de la Tchamba. D, pétroglyphe de Bora-Bora. Photos de l'auteur.

Ce motif représente un personnage en posture « *assise avec les bras levés* ». La forme en losange développée par la direction des avant-bras et des jambes apparaît dans de nombreuses représentations en Mélanésie. Nous y reviendrons par la suite.

D'ores et déjà, les motifs géométriques du patrimoine culturel du pays constituent un ensemble qui devrait permettre aux enseignants et aux enfants d'approcher différemment l'enseignement des mathématiques. S'appuyer sur la richesse « mathématique » du patrimoine culturel constitue l'une des clés du développement d'un rapport positif à la discipline par la reconnaissance de la culture de l'Autre. Alors, la chaîne de la motivation (p. 325) prend tout son sens : la mobilisation des acquis culturels développe une estime de soi positive qui permet l'implication de l'enfant dans l'action, et sa motivation.

Lorsque les anciens se sont établis sur une île, comme en Nouvelle-Calédonie, ils y ont construit un habitat spécifique. La case kanak et océanienne apporte elle aussi sa contribution aux idées mathématiques développées par ces cultures.

5.3. *La case kanak.*

La case kanak ne se satisfait pas d'être uniquement une habitation, elle est un symbole important dans la culture kanak. Toute la structure sociale y est contenue. Le poteau central et les poteaux latéraux ont une signification précise : respectivement le frère aîné et les clans. L'ensemble de ces poteaux reliés par la panne sablière indiquaient cette union du clan autour du « grand frère ». L'emplacement lui-même était choisi selon des critères très précis en fonction du groupe d'affiliation de celui pour qui le clan construisait la case.

Godin (thèse en cours, p. 117) précise que pour la population *Hyeehen* (Hienghène),

« Au sens strict, l'appellation de "vraie maison" (*duu nga*) ne renvoie pas à un bâtiment ayant un usage technique ou social déterminé, mais à une classe de constructions indissociables du statut et de l'activité des hommes dans la communauté. En conformité avec la polysémie du terme *duu*, la "vraie maison" est à la fois la demeure des vivants ou "vrais hommes" (*duu kac*) par opposition aux lieux peuplés par les déités (*danu*), l'habitation des autochtones (*kavuena*) par opposition aux constructions étrangères (*kaya*), et la résidence des hommes (*nga-xayuk*) par opposition aux cases des femmes (*nga raloop, nga bwanjep*) et aux autres bâtiments fonctionnels construits dans un même espace résidentiel. De plan circulaire, élevée sur un tertre (*guun*) avec un poteau au centre et un toit conique recouvert de paille, la "vraie maison" remplit différentes fonctions qui influent sur sa taille et son apparence et parfois même modifient certains traits de son architecture, mais sans jamais en altérer la structure fondamentale. »

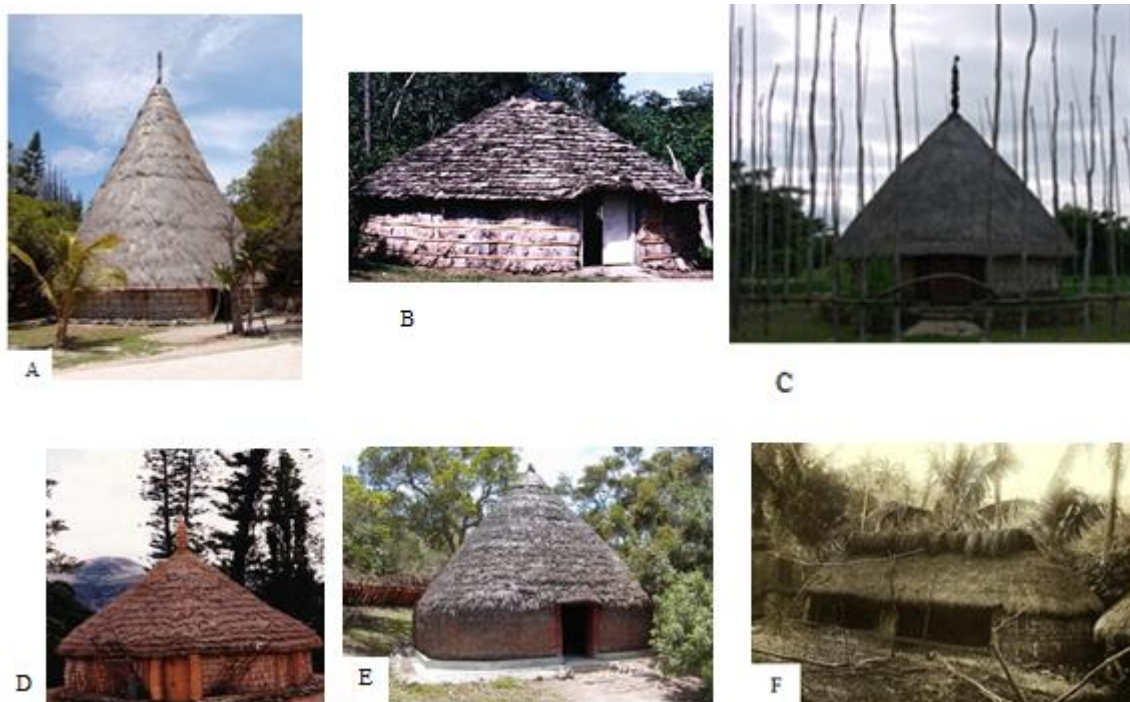


Figure 33. Différentes formes de cases kanak. (A, B, C, D, E, Photos de l'auteur)⁸⁸.

Différentes formes de constructions⁸⁹ coexistent en Nouvelle-Calédonie : à côté des cases rondes (Figure 33) construites sur l'ensemble du pays, se trouvent des cases rectangulaires⁹⁰, principalement aux îles loyautés, dues à l'arrivée de populations tongiennes ou samoanes. Des cases ateliers oblongues ont existé (Figure 33 F), mais elles ont quasiment disparu.

La case est un lieu de la mémoire des groupes affiliés au clan :

« C'est donc à partir d'un lieu d'habitation et de vie qu'est pensée la famille paternelle étendue, qui confère à tout Mélanésien une part essentielle de son identité. » (Bensa *in* Boulay 1990, p. 18)

Alors, la case raconte l'histoire des clans qui l'ont vu naître et se développer, se multiplier :

« ... la métaphore mélanésienne la plus courante est la construction de la case : les anciens, les maîtres de la terre, sont assimilés aux fondations de la demeure, à sa base, tertre surmonté d'un empierrement ; puis viennent tous les « soutiens » de la chefferie, les clans spécialisés qui se sont rassemblés dans un même terroir : ils sont figurés par les piquets d'enceinte de la case et par les perches étayant le grand poteau central, métaphore du chef. Taillé dans un houp descendu des massifs forestiers selon des trajets

⁸⁸ A : Case du nord (Centre Culturel Jean-Marie Tjibaou). B : Case de la vallée de la *Câba* (*Tchamba*). C : Case de *Koohne* (Koné). D : case de la tribu d'*Ateu* (*Atéou*). E : case rectangulaire à *Nengone* (*Maré*). F : case atelier oblongue, (Sarasin 2009, Pl. 31-2). Ces cases ont aujourd'hui disparue en Grande Terre, mais Roger Boulay décrit l'une d'entre elles à l'île des Pins en 1984 (Boulay 1990, p. 141)

⁸⁹ Nous nous intéressons principalement à la case ronde d'habitation principale. Il existe aussi d'autres constructions particulières pour les champs par exemple.

⁹⁰ En l'état actuel de nos recherches, nous n'avons encore déterminé comment les anciens kanak déterminaient précisément le tracé du rectangle de base au sol pour l'implantation des poteaux aux quatre coins de la maison.

sociologiquement codés, ce mât porteur d'un encorbellement où s'appuient les chevrons constitue l'une des principales images du chef. Sans les perches qui le soutiennent, il tombe ; de même sans ses « sujets », le chef ne saurait se tenir droit. » (*Id.*, p. 19)

Toutefois la case n'est pas une métaphore, elle est l'écrit de la structure des relations entre les clans qui participent à sa construction. La lecture de la case se considère en deux temps :

- Le temps pendant lequel elle est construite par chacun des membres du clan qui pose ce qu'il doit poser là où il doit le faire et cela participe à l'histoire de la construction de la case et aux liens qui unissent les membres du clan. Chaque poteau, chaque traverse est ainsi nommée du nom de celui qui doit être là où le poteau ou la traverse est posée.

- Le temps d'après la construction qui constitue en permanence le lien du clan, l'origine d'un membre du clan, sa mémoire. Toute l'histoire du clan est inscrite dans la grande case.

Une part non négligeable de la société kanak est inscrite dans la case. La case est une lecture des relations qui ont permis sa construction. Elle est l'acte de matérialisation de la construction de la société kanak. Alors, apprendre à « lire » une case c'est entreprendre de comprendre l'Autre.

Tous les éléments de la construction de la case sont reliés entre eux et symbolisent l'union des clans qui y participent. Les chambranles à l'entrée de la case symbolisent eux aussi la force de l'union des hommes du clan sous le regard protecteur de l'ancêtre. La porte basse oblige à s'incliner pour marquer le respect dû à cet ensemble et à l'ancêtre.

« La description minutieuse et appliquée de la construction des cases kanak d'autrefois restitue des œuvres, des techniques et des gestes, certes longtemps abandonnés sous la pression du colonisateur, mais toujours associés à des idées dont les Mélanésiens de la Nouvelle-Calédonie actuelle se servent pour penser leur organisation sociale. » (Bensa *in* Boulay 1990, p. 17)

Le rôle symbolique de tous les éléments participant à l'édifice est important. Le poteau central qui supporte l'ouvrage est relié aux quatre poteaux les plus importants du tour de la case. Pour ce faire une corbeille est solidement fixée sur le haut du poteau central ainsi que le montre Roger Boulay (1990) :

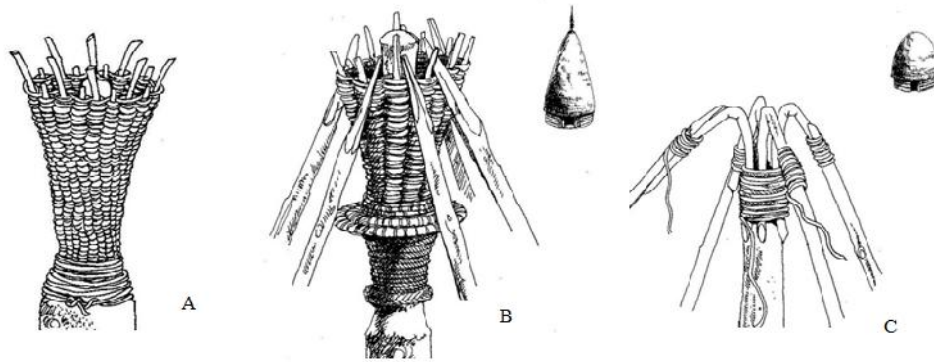


Figure 34. Corbeille (p. 73) et fixation des chevrons (p. 74). Source Boulay (1990)

La structure de la corbeille (Figure 34 A, B) détermine la pente conique du toit. Ainsi, la structure 34 B permet une pente importante et donc une hauteur de case bien plus conséquente que pour la structure 34 C qui permet un cône plus arrondi. La forme conique du toit de la case kanak révèle un développement conceptuel conséquent pour résoudre le problème de la différenciation des cases en fonction de leur destination.

La « vraie maison » est aussi

« A Hienghène, le schéma que la société a choisi de projeter dans l'espace [qui] n'est pas dissociable de la construction de la case ronde ou "vraie maison" (*duu nga*) qui fournit aux différentes unités territoriales un ancrage visible au sol et un modèle récurrent d'organisation. » (Godin, p. 110)

Cet ancrage visible au sol est un moyen fonctionnel d'orientation dans l'espace. Godin montre que la fonction « Haut-Bas » est un critère essentiel dans l'orientation kanak.

« Dans la plupart des sociétés océaniques, les points de repère géographiques communément utilisés pour s'orienter sont les suivants : vers la mer / vers l'intérieur des terres ; en aval / en amont (axe d'une vallée) ; vers le large / vers la côte; vers l'extérieur / vers l'intérieur; dans le vent / contre le vent (axe des vents dominants); et dans le courant /contre le courant (Ozanne-Rivierre 1983: 2). Dans les langues de Hienghène comme, semble-t-il, de l'ensemble de la Grande Terre (Ozanne-Rivierre 1994 et 1997), toutes ces oppositions empiriques sont recouvertes par les seuls termes d'orientation vers le bas / vers le haut, ce qui pourrait faire accroire à une conception unidimensionnelle de l'espace. Mais, comme le montre bien Françoise Ozanne-Rivierre, il existe aussi dans certains contextes de référence un axe non orienté correspondant à des déplacements effectués perpendiculairement à l'axe bas - haut, et c'est par conséquent à un espace certes univectoriel, mais à trois directions - vers le bas/vers le haut// transversalement (ou à niveau) - qu'on se trouve confronté. » (*Id.*)

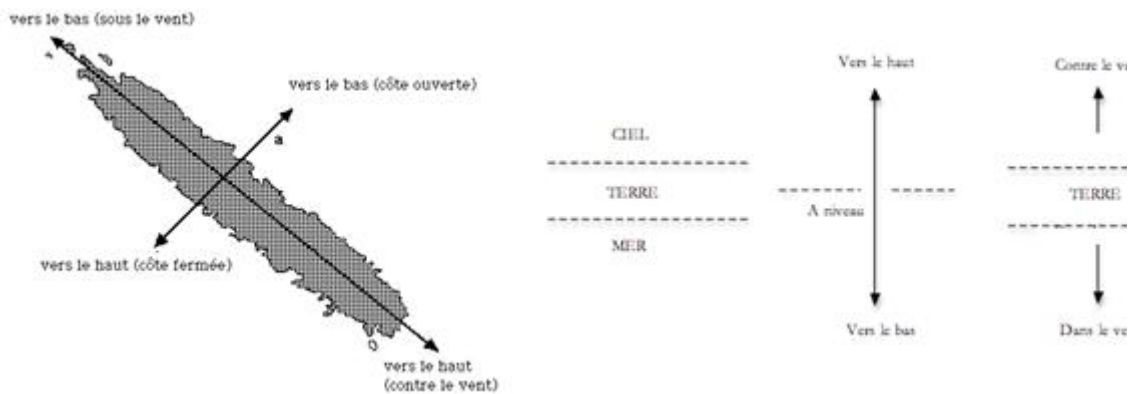


Figure 35. Relation Haut-Bas horizontale (p. 74) et verticale.(p.81). Source Godin

La question de l'orientation est différemment perçue par les cultures. Ainsi, pour la culture occidentale, en venant du nord du pays, « on descend vers le sud » alors que pour la culture kanak « on monte vers le sud » parce qu'on remonte le vent. De même, « on monte » pour entrer dans la case et « on descend » pour en sortir. La fonction Haut-Bas semble caractériser les développements culturels kanak. La « course du soleil » (Figure 36 A) développée par Godin montre le mouvement ascendant et descendant de celui-ci dans la culture *Hyeehen* et donne des indications conséquentes, d'une part, sur le cycle jour-nuit et la répartition des temps distincts dans ces deux moments, d'autre part sur le sens de lecture de l'espace-temps *Hyeehen* : de l'est vers l'ouest.

Ainsi, cette relation permanente Haut-Bas de la course du soleil se trouve être symbolisée dans la construction de la vraie maison (Figure 36 B) avec tout le contenu des rapports entre les ancêtres et les vivants⁹¹ :

« La construction d'un espace où l'homme est chez lui, une "vraie maison", présuppose tout un ensemble de rapports à des êtres ayant leur place tout à la fois à l'intérieur et à l'extérieur d'elle. Rapports aux ancêtres, mais aussi aux parents et soutiens et, dans le cas d'une "maison d'homme" (*nga xayuk*) rapports aux femmes qui collectent les matériaux de couverture et confectionnent les nattes étendues sur le sol. Rapports également aux étrangers de passage qui ont leur place à gauche de la porte d'entrée. L'identité masculine que symbolise la case ronde apparaît donc clairement "relationnelle", le lien à la terre que matérialise le tertre (*guun*) ne peut être dissocié des rapports sociaux qui le légitiment aux yeux des autres membres de la communauté, y compris les esprits (*danu*). » (Source Godin, p. 128)

⁹¹ La symbolique liée à l'axe horizontal, celui des vivants, allant depuis la porte d'entrée de l'extérieur vers l'intérieur de la case (du bas vers le haut) ou de l'intérieur de la case vers l'extérieur de celle-ci (du haut vers le bas) se retrouve dans l'axe vertical, celui des morts, qui se développe du tertre (bas) vers la pointe (haut). L'axe horizontal s'arrête au fond de la case (il n'y a pas de porte à cet endroit) et l'axe vertical s'arrête au pied du poteau central, enterré dans le tertre. Dans cette conceptualisation, la case est toujours vue selon l'axe vertical depuis l'extérieur nécessairement bas.

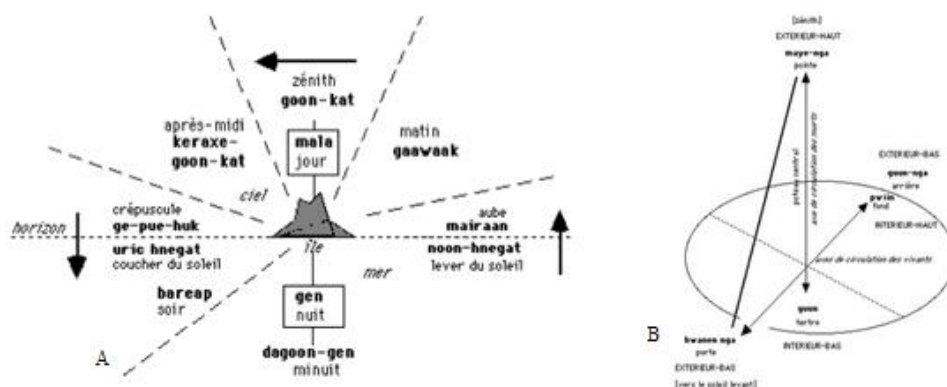


Figure 36. A : La course du soleil (p.80). B : les axes d'orientation de la « vraie maison » (p. 128). Source Godin

Les activités mathématiques autour, et dans la case, sont nombreuses et variées. Ainsi, en situation réelle d'observation de la case⁹², et en s'intéressant, dans un premier temps, à ce qui l'entoure, nous avons demandé à des enfants de 6^{ème} de représenter le plus simplement possible, par un seul trait, ce qu'ils voyaient.



Figure 37. Environnement de la case et parallélisme. Photos de l'auteur.

La discussion qui s'ensuit permet de rechercher les mots dans la(les) langue(s) des enfants pour dire cette situation. Les directions obtenues sont toutes verticales. Le terme « vertical » n'existe pas dans les langues kanak, mais on dit un équivalent : « debout », qui se dit « meköt » en Drehu ; « netit » en Nengone ; « toot fâ fâ » en Iaaï ou « sako » en Futunien⁹³. Il reste à faire travailler la langue sur elle-même pour développer le concept de parallélisme dans toutes les directions. Ceci relève du travail des enseignants locuteurs en étroite relation avec les autorités coutumières, des mathématiciens, des linguistes et désormais avec l'Académie des Langues Kanak (ALK).

⁹² Il n'est pas toujours possible d'être en situation d'observation d'une case et de son environnement de cocotiers. Nous avons aussi procédé, en classe, au même travail à partir de la photo et de papier calque. En enlevant le calque, il ne reste que les directions générales des cocotiers. En enlevant celles, peu nombreuses, qui ne vont pas dans la même direction et qui indiquent la régularité des autres, il reste les parallèles. Le contre-exemple est nécessairement contenu dans ces représentations, ce qui permet de faire ressortir l'exemple.

⁹³ Ces expressions ont été, généralement, recueillies avec les élèves en classe, ou en formation avec les enseignants locuteurs et des étudiants à l'Université de Nouvelle-Calédonie.

En fonction de l'environnement, d'autres situations peuvent être exploitées en ce sens. Ainsi, lors d'une présentation à Papeete, avec des stagiaires de l'IUFM, nous avons développé la situation suivante qui est commune dans un environnement de marins.



Figure 38. De l'observation au concept. Arue 2012. Photo de l'auteur.

Nous nous sommes ensuite intéressés à la case elle-même en traçant son pourtour le plus simplement possible⁹⁴. La projection de la case dans le plan, ainsi obtenue, permet de travailler sur de nombreux sujets mathématiques.

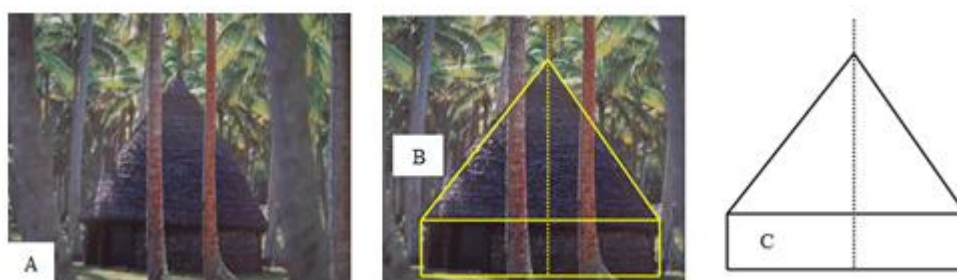


Figure 39. Projection de la case dans le plan avec représentation du poteau central.

Les formes géométriques qui apparaissent permettent, avec les questions éclaircissantes de Barth, de reconstruire une « case idéale » dont le poteau central est l'axe de symétrie.

La reprise de la construction avec les instruments de la géométrie ou à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique⁹⁵ permet d'affiner la situation et d'utiliser les fonctions du logiciel sont utilisées pour mesurer précisément les longueurs et les angles, vérifier la perpendicularité, afin d'en tirer les conclusions qui s'imposent et arriver à une représentation complète munie de tous les codes nécessaires à la lecture.

⁹⁴ Avec le même développement sur papier calque. Ceci permet de voir à l'instant le résultat extrait de la figure de départ.

⁹⁵ Nous utilisons Cabri Géomètre II.

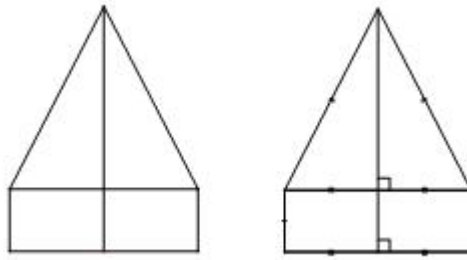


Figure 40. Du dessin aux codes du vocabulaire mathématique.

L'important vocabulaire mathématique qui peut se dégager d'une telle situation extraite de la projection de la case dans le plan relève de tout ce qui concerne des fondamentaux de l'école primaire. Une possibilité novatrice nous apparaissait qui mobilisait les intelligences développées par les cultures océaniques et la CCS : de l'observation et du dessin vers la géométrisation, par le dessin, pour la représentation mathématique.

La base de la case permet de compléter certains objectifs mathématiques avec le cercle. Une fois l'emplacement choisi, le sol était aplani, la place du poteau centrale déterminée. À l'aide d'un piquet et d'une corde, on traçait un cercle du diamètre convenu.

La représentation de la figure 41 A permet une observation en volume de la grande case avec deux représentations importantes : le cylindre et le cône de révolution. La projection du toit dans le plan (Figure 41 C) donne des cercles concentriques que l'on constate en vue de dessous (Figure 41 B).

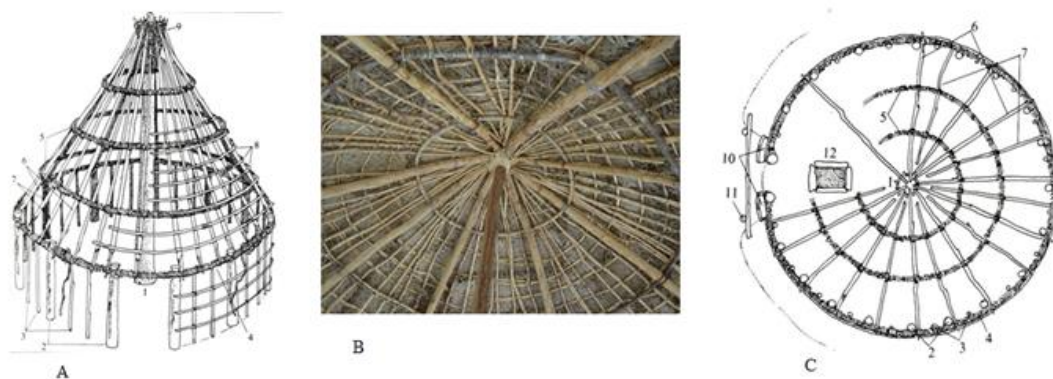


Figure 41. Plan d'une grande case. Source A et C : Boulay (1990, p. 67). B : photo de l'auteur

Le vocabulaire et les calculs sur le cercle et le disque s'appuient sur une réalité culturelle importante. À partir de l'observation de la case on parlera mathématiques du cercle, ce qui donnera un outil fonctionnel à l'enfant pour qu'il se repose ces questions lorsqu'il ne sera pas en classe de mathématiques.

Le haut de la grande case est prolongé par une flèche faîtière dont la fonction symbolique participe, avec l'ensemble, à la relation avec les ancêtres. La base de la case et l'ensemble des poteaux représentent les relations horizontales entre les hommes du clan. Plus ces relations s'étendent entre les hommes, (horizontal), plus les relations se développent avec les ancêtres, (vertical) : le poteau central prolongé par la flèche faîtière symbolise cette continuité.



Figure 42. Flèches faîtières modernes. Photos de l'auteur.

Les différentes formes de ces flèches représentent des régions déterminées. Au siège de la province nord à *Koohne*, des représentations des aires coutumières sont exposées dans la salle de l'Assemblée :

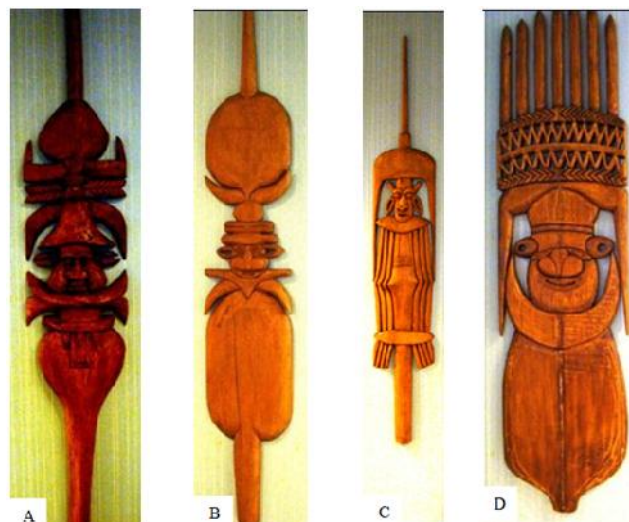


Figure 43. Les aires culturelles de la province nord : A : Ajië ; B : Paicî ; C : Cèmuhî ; D : Hoot ma Waap.

Photos de l'auteur.

Mathématiquement, la symétrie axiale y est permanente, avec une brisure de symétrie représentée, sur certaine, par la présence de la conque (Figure 42 B) appelée « *toutoute* » en Nouvelle-Calédonie.

Les chambranles qui encadrent la porte d'entrée ont été abordés précédemment et une analyse de leurs riches motifs sera présentée par la suite.

5.4. Motifs géométriques des tapa en Océanie.

L'art du *tapa* a disparu en Nouvelle-Calédonie. Les nombreux battoirs découverts sur l'ensemble de la Grande Terre et des îles Loyauté montrent que cette activité était importante avant l'arrivée des Occidentaux.

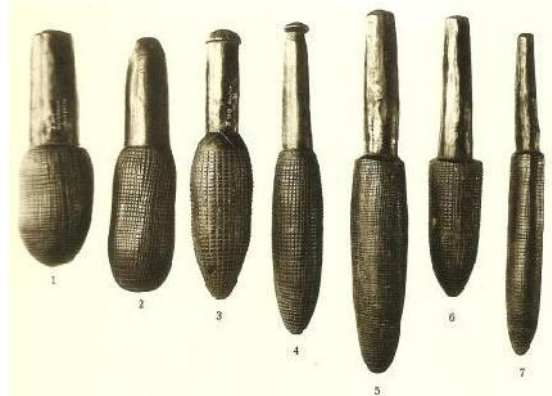


Figure 44. Battoirs à tapa kanak. Source Sarasin (2009, pl. 19)

Le *tapa*⁹⁶ est une étoffe

« malléable, non tissée, utilisées par les indigènes du Pacifique pour confectionner des vêtements, des couvertures, des voiles de bateaux⁹⁷, des parois d'habitations, des décorations, des masques ou des objets de culte. Le mot *tapa* – aujourd'hui usité dans le monde entier- renvoie au produit végétal qui connut une diffusion planétaire au sein des sociétés encore au stade de domestication de la nature, avant la naissance du tissage. » (Anati 2005, p. 1)

Selon Anati (2005) l'usage de ces étoffes végétales était très répandu dans toute la zone équatoriale sud (Figure 45 A) et sa collecte s'est effectuée dans le centre de l'Océanie (Figure 45 B).

⁹⁶ Le mot *tapa* est d'origine tahitienne. À Hawaï ce tissu végétal est dit *kapa* ; aux îles Samoa et à Futuna il est *siapo* ; *masi* à Fidji ; *ngatu* à Wallis

⁹⁷ Figure 34.

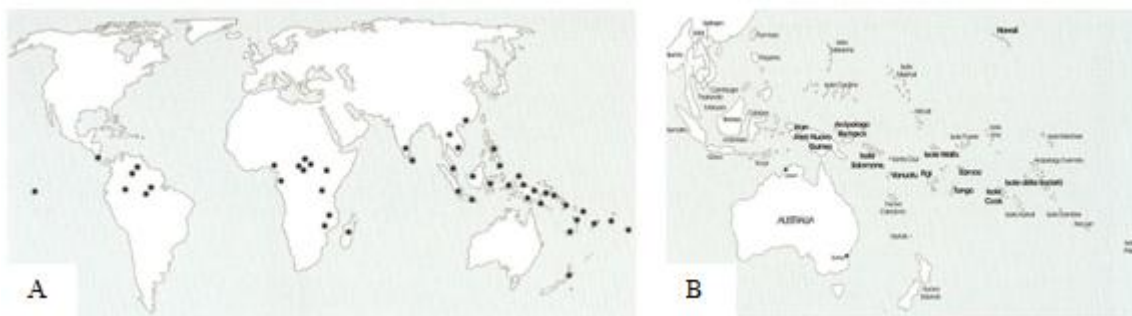


Figure 45. A : Lieux de production de tapa en 1960. B : Lieux d'origine des tapa d'E. Anati (2005, p. 10)

Anati (2005, p. 31) montre que des voiles en *tapa* ont été fabriquées en Papouasie-Nouvelle-Guinée au début du XX^{ème} siècle :



Figure 46. Pirogue double avec voile en tapa en pince de crabe. Source Anati (photo F. Hurley, juin 1921)

Le travail du *tapa*, processus long et rigoureux :

« révèle un cheminement mental complexe – comportant toute une série d'actions, logique set cohérentes – qui commence par la culture et l'entretien des arbres appropriés. On peut aisément soupçonner que le procédé traditionnel est la conséquence d'une élaboration ayant évolué des siècles durant. A la base du processus se trouve la découverte des propriétés du *liber*, partie interne de l'écorce, transformable en matière malléable, en feuille d'écorce. » (*Id.*, p. 44)

Cette connaissance, dont le contenu scientifique quant à son processus est indubitable, est le résultat d'une observation fine de l'environnement pour développer une création originale qui se prévoyait des années à l'avance. Pour créer un *tapa*, il fallait prévoir une quinzaine d'opérations successives :

« culture de l'arbre ; extraction de l'écorce ; nettoyage du côté externe et ligneux de l'écorce ; lavage ; rouissage ; fermentation ; battage ; collage ; séchage ; homogénéisation et retouche ; coloration et

décoration ; imprégnation de parfum ; finition des bords ; bénédiction et conjuration ; mise en place et destination. » (*Ibid.*, p. 44)

Il fallait donc une importante organisation de la société ainsi qu'une forte connaissance de la nature et de l'agriculture.

L'arbre le plus fréquemment utilisé est le mûrier à papier (*broussonetia papyrifera*). L'arbre à pain (*artocarpus altilis*) ou le banian (*ficus prolixa*) était aussi utilisés.

L'écorce est détachée et taillée en lanière, raclée, mise à macérer pour obtenir une glue qui donnera au *tapa* son aspect compact. Les lanières seront assemblées avec une colle de féculé de manioc et frappées au battoir. Une fois séché les *tapa* peuvent être décorés, essentiellement par les femmes.

« Les décorations sont en général géométriques et d'une grande densité. Elles constituent des indications tribales qui contiennent des idéogrammes conceptuels ainsi que des psychogrammes ayant des significations traditionnelles. Ces ornements forment un langage symbolique qui, s'il ne comporte aucun mystère pour ses destinataires⁹⁸, est en revanche plus difficile à déchiffrer pour les occidentaux. » (*Ibid.*, p. 47)

Ainsi, les motifs géométriques des *tapa* sont des « écrits » destinés aux membres partageant la culture. Ceci, à notre regard, interpelle quant aux « cultures de tradition orale » qui n'auraient pas connues de formes d'écriture, selon les expressions occidentales.

La lecture des symboles géométriques existants sur les *tapa* indique que les anciens utilisaient ces motifs géométriques comme symboles de communication. Ces symboles s'adressaient essentiellement aux membres de la culture pouvant partager les messages inscrits. Ainsi, pour Françoise Dussart en ce qui concerne l'art aborigène australien,

« Regarder l'art d'une autre culture peut nous donner du plaisir. Perdons-nous, certes, dans ces pointillés et ces hachures, mais n'oublions pas que ces peintures, ces sculptures, ces gravures n'ont pas été uniquement créées pour notre plaisir, qu'elles ont de l'importance et du sens pour ceux qui les ont réalisées. » (Dussart 1993, p.20)

Et par la suite :

« ... Les peintures sur écorce et les peintures à l'acrylique sur toile sont devenues non seulement des objets d'échange, mais encore plus des symboles culturels de résistance et d'identité. Les Aborigènes du Centre et du Nord ont choisi de dialoguer avec nous au travers d'objets auxquels ils attribuent une grande importance sociale et religieuse. Respectons leur choix, et si certaines expositions s'approprient insidieusement l'art des Aborigènes, d'autres tentent de sensibiliser le public tout en valorisant les objets

⁹⁸ Nous soulignons.

et les cultures qui les créent. Gardons-nous bien de traiter ces peintures comme des symboles d'exotisme extraits de leur contexte. » (*Id.*, p. 46)

Ceci vaut pour l'ensemble des œuvres des peuples du Pacifique, d'autant que, même si le sens de nombreux motifs géométriques s'est perdu au fil du temps colonial, la prégnance de certains d'entre eux indique la valeur qui leur est attribuée par les cultures qui les perpétuent.

De la même façon, Roger Boulay développe dans une collection intitulée judicieusement « *Les objets racontent* » que

« Les nattes racontent toutes quelque chose. Sur celle que porte la mariée, le dessin rappelle le message de fidélité et de respect que l'on doit montrer, dans le mariage, à son époux. » (Boulay 2004, p. 21)

Les motifs géométriques des *tapa*, dont certains se retrouvent sur des poteries Lapita, étaient réalisés à partir de pochoir en feuille de bananier.

La figure 47 montre quelques expressions géométriques sur des *tapa*. L'exemple du « *salatasi* » de Futuna (Figure 47 B), dont certains motifs ont été retrouvés sur les poteries Lapita, constitue un indicateur de continuité d'expressions culturelles malgré le changement du support.



Figure 47. Des motifs géométriques sur des tapa. A, C, et E : collection personnelle. B : *Salatasi* (MNC 2001, p. 58). D : *tapa* des Tonga⁹⁹.

⁹⁹ <http://mk-squared.blogspot.com/2010/03/tongan-royalty.html>

La présence marquée du motif en mandorle sur les *tapa* (Figure 47 A et C) ainsi que le svastika et les losanges imbriqués (Figure 47 B, D et F) qui s'inscrivent dans la continuité de la tradition Lapita révèle l'importance donnée à ces motifs par les cultures océaniques.

Les applications en classe de mathématiques sont nombreuses. Nous en présenterons quelques-unes par la suite.

Si les significations des motifs géométriques des *tapa* semblent perdues, il n'en est pas de même des ceux des tatouages polynésiens.

5.5. Motifs géométriques des tatouages polynésiens.

Une tradition polynésienne ancestrale faillit se perdre par les interdictions coloniales sous l'égide missionnaire : celle des tatouages :

« Interdit en Polynésie par Pomare Vahine sous l'insistance des missionnaires, qui y voyaient la transcription la plus évidente des cultes païens accompagnés de cérémonies immorales, le tatouage accompagnait la vie des Polynésiens depuis leur naissance.

La tradition exigeait en effet que l'enfant qui naissait et sortait du P (la nuit originelle où se trouvent les esprits et les dieux) soit tatoué de différents signes tout au long de son enfance pour le rendre peu à peu moins *tabu* (sacré, intouchable). » (Gotz 1998, p. 8)

Les Marquisiens, en particulier, transposèrent les motifs sur bois ou sur bambous pour détourner l'interdiction de se tatouer mais aussi

« pour un commerce dit de « *curios*. » (Ottino-Garanger 1998, p. 32)

La renaissance de la pratique et des techniques des tatouages est importante. La finesse des réalisations montre qu'il fallait développer beaucoup d'adresse (intelligence corporelle) et avoir un sens artistique très poussé pour obtenir de tels résultats sur un corps humain :



Figure 48. Tatouages polynésiens. Photo de l'auteur avec l'aimable autorisation du Musée de Tahiti et des îles.

Il existe de nombreuses représentations de ce symbole, ainsi que le montre la figure 50, et il peut varier d'un lieu à un autre. Ces figures anthropomorphes, représentantes du *tiki* et incarnant un ancêtre divinisé qui sont parfois entourés d'un cercle représentant le soleil ou un astre, ce motif est symbole de puissance et de protection.

On note l'abstraction géométrique poussée et la forte présence de la symétrie axiale. Les nombreuses figures géométriques des tatouages constituent ainsi une autre importante source de données pour l'école.

De nombreuses gravures de Polynésie montrent les fins tatouages réalisés sur les visages, comme les *moko m ori*. Sans entrer dans le détail, notamment, sur la nature des motifs, Gotz présente les zones tatouées du visage et leur signification respective. Le rôle communicationnel des motifs géométriques se trouve ainsi confirmé. On pouvait directement « lire » sa « carte d'identité » sur le visage de son interlocuteur.

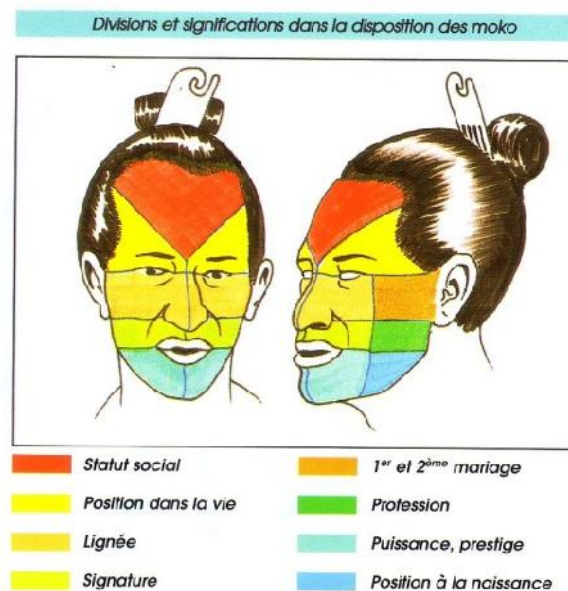


Figure 51. Moko m ori. Source Gotz (1998, p. 28)

Les difficultés rencontrées pour entrer dans cette forme dans l'écrit scolaire trouvent ici une part d'éclairage. L'écrit à « l'occidental » traduit un mode de pensée qui se veut linéaire par le développement logico-mathématique : introduction-développement-conclusion. C'est en ce sens que les intelligences langagière et logico-mathématiques sont privilégiées à l'école. Or les spirales discursives des orateurs kanak et océaniens faisant des allers retours dans le continuum espace-temps-personne qui les habite peuvent difficilement s'inscrire dans cette logique. Les océaniens utilisaient, pour appuyer leurs discours, des supports mnémotechniques, écrits sur les *tapa*, les tatouages, les sculptures ou les bambous gravés, en

formes géométriques, si bien que pour l'Occident, ces « dessins » ou formes géométriques, ne pouvaient pas être une écriture et ne pouvait relever que de l'art. Le décodage des tatouages polynésiens en est une expression explicite.

De nombreux autres domaines peuvent être abordés pour cette relation entre patrimoine culturel et mathématiques. La vannerie océanienne est une source tout aussi riche de constructions mathématiques et les motifs géométriques y sont importants.

5.6. *La géométrie de la vannerie océanienne.*

La complexité des motifs géométriques réalisés par les vannières océanienne est importante. Dans la majorité des motifs, la symétrie axiale est présente avec un axe de symétrie (Figure 52 A) ou deux axes (Figure 52 D et E). La rotation est, elle aussi, présente (Figure 52 F)

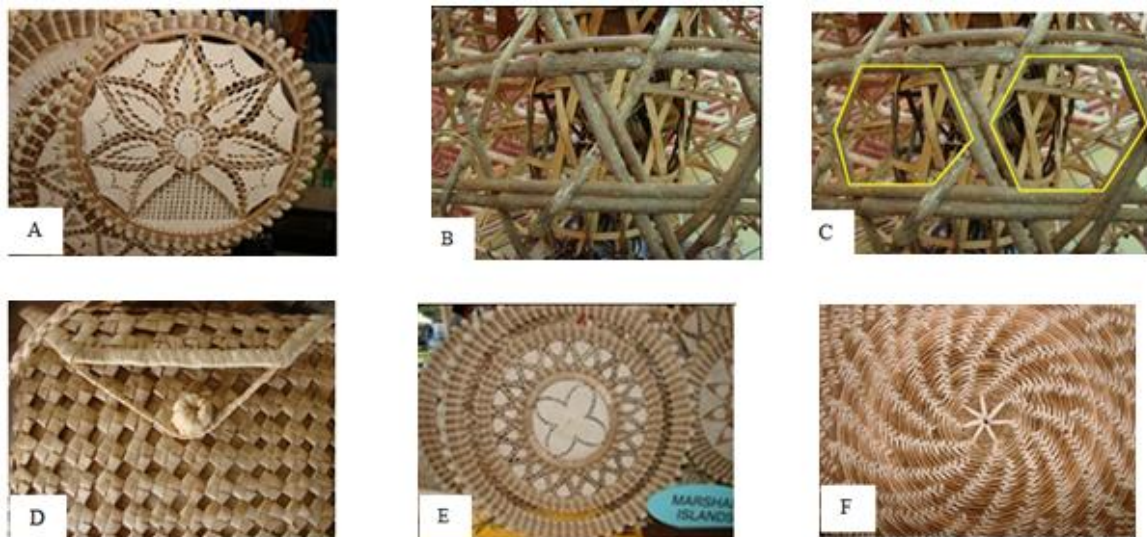


Figure 52. Vanneries océanienne. A, E et F: îles Marshall. B : Nasses à langoustes kanak avec mise en évidence des hexagones (C). D : panier tahitien (Rurutu). Photos de l'auteur.

La diversité des formes et la richesse des motifs nécessitent une étude beaucoup plus approfondie que ce rapide survol de présentation.



Figure 53. Diversité des formes géométriques des vanneries kanak. Photos de l'auteur.

Des formes simples sont utilisées pour les apprentissages fondamentaux comme la tresse à quatre fibres dont le motif final est constitué d'une série d'hexagones imbriqués (Figure 54),

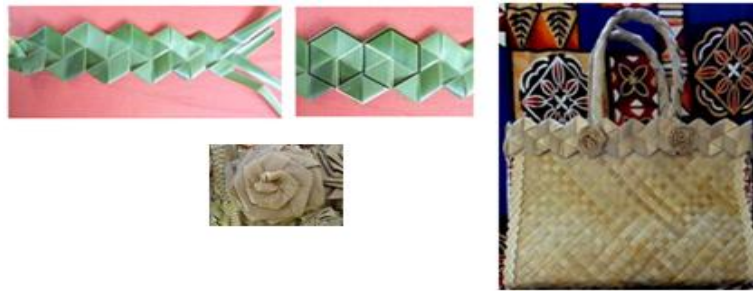


Figure 54. Motif en hexagone avec quatre fibres de cocotier. Détail de rose en spirale. Photos de l'auteur.

qui servira de collerette de décoration pour un panier (Figure 54) avec des roses tressées en spirales.

La technicité ne suffit pas en soi pour réaliser les motifs. Les vannières utilisent des mots spécifiques pour ces réalisations. Pour l'ethnologue Patrice Godin (2003, p. 9),

« Il est intéressant de considérer brièvement les mots qu'on utilise pour en parler. Chaque langue possède en la matière son propre vocabulaire qui procède de choix qui ne sont pas uniquement pratiques, mais également sociaux et culturels. Ici, comme ailleurs, les mots ne sont pas anodins. Ils nous disent quelque chose des préoccupations de ceux qui parlent, du regard qu'ils portent sur le monde et sur les hommes. Comparer les vocabulaires permet de commencer à croiser les regards, à appréhender des représentations, à donner du sens à des gestes qui dépassent toujours la seule nécessité technique. »

Pour désigner le tressage en langue kanak, et particulièrement dans la région du nord,

« les gens de Hienghène (*Hyeehen*), recourent presque toujours au terme composé *pai-bareo* ou plus simplement *bareo* [...] qui désigne au sens strict la feuille de pandanus que l'on a fait sécher pour le tressage. » (*Id.*, p. 13)

Mais par extension, ce terme désigne aussi

« 1) la natte en train de se faire - par opposition à la natte achevée ou *duu knam* (vraie natte ou plus exactement « vrai vêtement »)
2) le tressage de la natte en pandanus dans sa totalité,
et 3) l'ensemble du travail de tressage accompli par les femmes, quel que soit le matériau employé, pandanus ou autre. » (*Ibid.*, p. 13)

La différenciation des matériaux utilisés pour le tressage est importante. Le tressage du pandanus (*pandanus tectorius*) a un caractère cérémoniel et il est essentiellement réalisé par les femmes, alors que les frondes de cocotier (*cocos nucifera*), ou d'autres plantes, seront

utilisées pour la confection d'objets du quotidien qui peuvent être réalisés par les hommes. Alors, pour le tressage aussi,

« le vocabulaire des langues kanak exprime ici une hiérarchie de valeurs. » (*Ibid.* p. 13)

La tradition du tressage du pandanus reprend vie en Nouvelle-Calédonie grâce aux actions de partage et de formations organisées par la province nord avec le concours de tresseuses de *Rurutu* (Figure 55 A) spécialistes en la matière. Celles-ci utilisent des gabarits pour confectionner des paniers de forme particulière. Ainsi, un gabarit appelé « *afata* »¹⁰⁰ (Figure 57 C) qui était, autrefois taillé dans la masse du bois, est utilisé pour la réalisation de paniers à bases rectangulaires. Le terme « *afata* » désigne précisément ce gabarit dont la forme mathématique est le parallélépipède rectangle. Les jeunes filles se forment à cette pratique sans hésitation. L'apprentissage est en plein air, en situation de partage (Figure 56).



Figure 55. Transmission des savoirs traditionnels et utilisation du gabarit « *afata* ». Photos de l'auteur.

Pour réaliser des paniers de même forme, les femmes kanak n'utilisent pas de gabarit. Le montage des fibres de pandanus se pratique au fur et mesure.



Figure 56. Réalisation d'un panier kanak de forme rectangulaire. Photo de l'auteur.

La natte est l'objet réalisé par les femmes le plus largement partagé en Océanie. La place de la natte est cruciale dans les échanges. Elles sont offertes pour toutes les manifestations culturelles importantes comme la naissance, le mariage ou le deuil. Les nattes kanak,

¹⁰⁰ Les tresseuses de *Rurutu* utilisent un autre gabarit pour la confection des chapeaux appelé « *era* » en forme de tronc de cône.

d'aujourd'hui, ne sont pas décorées de motifs¹⁰¹, aussi bien pendant le tressage qu'après celui-ci. Par contre, des nattes du Vanuatu¹⁰² et de l'île de Pentecôte¹⁰³, en particulier, s'enrichissent de nombreux motifs géométriques peints en rouge sur les nattes. Ces nattes particulières, ornées de motifs géométriques, sont appelées nattes-monnaie et servent aux échanges. Chaque motif est dessiné sur un pochoir en feuille de bananier, découpé et posé sur la natte pour l'imprimer à l'encre rouge. Chaque motif est imprimé à l'encre rouge, qui rappelle que la femme transmet le sang et le motif est nommé.

« Au centre de l'île de Pentecôte, dans l'archipel du Vanuatu, les femmes tissent des nattes en pandanus (*pandanus tectorius*) puis les impriment de beaux motifs pourpres, à l'aide d'une teinture végétale extraite d'une Rhamnacée (*ventilago neocaledonica*). » (Walter, *in* Mabonlala 1991, p. I)

Au fil des siècles de présence sur l'île, et de la connaissance du milieu naturel (intelligence naturaliste) les femmes ont acquis des savoir-faire important pour maîtriser d'une part, la technique associée au traitement de ces matières végétales et d'autre part, à produire des motifs géométriques dont la valeur symbolique est très importante.

« Les nattes de Pentecôte, objets artisanaux de grande qualité, sont aussi des objets symboliques. Utilisées autrefois comme vêtement, couverture, ou linceul, elles étaient, avant tout, et sont encore, une monnaie d'échange dans les cérémonies culturelles. Symbolisant le sang reproductif des femmes, elles sont l'image visible du principe féminin et, comme telles, sont échangées contre des cochons à longues dents recourbées qui, eux, symbolisent plutôt le principe masculin. » (*Id.*, p. I)

Tout comme pour les *tapa*, le travail de ces nattes doit être prévu et organisé de longue date. La préparation des feuilles de pandanus est, elle aussi, un travail précis et rigoureux, pour obtenir des brins séchés et blanchis au soleil pendant une semaine pour être ensuite

« réunis en gros bouquets et mis en réserve à l'intérieur des cases pendant quatre ou cinq mois. Ils pourront alors être tissés en grande natte (*sese*) ou petites nattes (*tsip*). » (Mabonlala 1991, p. 5)

¹⁰¹ Godin précise que

« plusieurs informatrices ont évoqué l'existence dans le passé de différentes sortes de teinture des fibres végétales employées en vannerie, notamment, des feuilles de pandanus. Mais aucune information précise n'a pu être recueillie à ce sujet. Il semble bien qu'en la matière, savoirs et savoir-faire soient irrémédiablement perdus. » (Godin 2003, p. 21)

¹⁰² Nous avons prévu une mission de terrain pour y observer ce travail, mais cela n'a pu se réaliser pour l'heure. Nous conservons le projet pour la suite en application des principes ethnomathématiques. Nous ne pourrions en développer ici que les idées générales pour toucher du doigt ce travail important de ces femmes du Vanuatu qui continuent de créer des motifs géométriques tout en leur donnant un nom. Ceci indique que ces nattes peuvent être « *lues* » par ceux qui en détiennent le code.

¹⁰³ « Autrefois, ceux du groupe *Apma* appelaient leur île natale du nom de « *Aruaru* », qui fut ensuite nommée « PENTECOTE » à la découverte de Bougainville en 1768. » (Mabonlala 1991, p. 4)

Ce travail est essentiellement féminin et les jeunes filles y sont initiées dès leur plus jeune âge. Les nattes sont réalisées tout au long de l'année. La teinture est faite en une seule fois et cela peut prendre une semaine. Cela nécessite une solide organisation logistique puisque la teinture mobilise une grande main d'œuvre.

« Sur les grandes nattes où le dessin est découpé dans l'écorce, les motifs centraux sont rouges sur fond blanc [Figure 57 A] ; sur les petites nattes, où les tiges dessinent les motifs, ceux-ci sont blancs sur fond rouge. » [Figure 57 B]



A
Figure 25 : Le motif sorti en négatif sur le Sese.



B
Figure 26 : Le motif sorti en négatif sur le Tsip.

Figure 57. Motifs géométriques pour nattes sese (A) ou pour nattes tsip (B). Source Mabonlala (1991, p. 11-12)

Mabonlala souligne que :

« Ces motifs somptueux étaient d'une centaine pour les grandes nattes et d'une cinquantaine pour les petites nattes. Autrefois le nombre des dessins était limité, mais aujourd'hui chacun, homme ou femme, peut inventer un nouveau motif et en devenir le spécialiste. Les motifs anciens tendent à disparaître. Tous les motifs teints portent un nom mais des variations peuvent exister entre plusieurs motifs nommés du même terme. » (Mabonlala 1991, p. 7)

Ainsi,

« la natte ornée d'un tel motif est offerte pour dire quelque chose¹⁰⁴. » (*Id.*, p. 13)

Nous présentons quelques motifs parmi la riche collection présentée par Mabonlala. Tous les motifs sont caractérisés par la présence de la symétrie axiale. Marcia Asher avait déjà soulevé cette particularité à propos des *nitus*¹⁰⁵ du Vanuatu :

« La symétrie axiale a une importance manifeste à Malekula, si on en juge par la forte majorité de *nitus* qui en présentent une forme ou une autre (ceux où ce n'est pas le cas se comptent parmi les graphes avec

¹⁰⁴ Nous soulignons l'importance de cette citation. De la même façon que Roger Boulay développe que « *les objets racontent* » nous avons ici une preuve tangible qui se poursuit de nos jours. Les motifs géométriques des nattes rouges disent un message.

¹⁰⁵ Les *nitus* sont des graphes monolinéaires réalisés sur sable.

une paire de sommets impairs). Qui plus est, sachant que les symétries observées découlent de procédure de tracé qui impliquent des réflexions et des rotations, nous pouvons conclure que la production de symétries visuelles était intentionnelle à Malekula. » (Ascher 1998, p. 83)

De la même façon, la production de symétrie est intentionnelle à Pentecôte. De plus, ce qui nous importe, ces motifs géométriques avec symétrie axiale, sont nommés et l'ensemble dit « *quelque chose* ».

Les motifs sont le plus souvent inscrits dans un rectangle dont les deux axes de symétrie sont utilisés pour leur réalisation. La base du motif est reproduite par translation et la symétrie-en-acte de même que la translation-en-acte sont patentes.

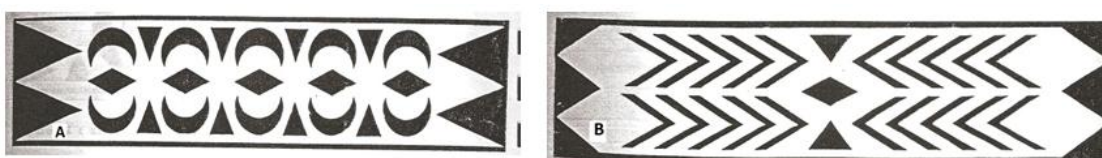


Figure 58. A : motif ulun bwenan sera. B : motif ulun bwenan taribwal. Source Mabonlala (1991, p. 17)

Mabonlala décrit les motifs tel que :

« [Figure 58 A] Une nuit, Sera vit en rêve un esprit qui lui montra un très beau motif. À son réveil, Sera décida de l'imprimer sur sa plus belle natte, celle qu'il se réservait comme linceul [...]

[Figure 58 B] Ce motif fut inventé par Taribwal qui le reproduisit sur les nattes puis sur un rocher, près de la rivière Bwatnapni, où on peut le voir aujourd'hui. » (*Ibid.*, p. 17)

Les nattes *sese* présentent une importante représentation de motifs en carré ou en losange. Le motif *karowuro* est

« un dessin ou motif représentant de petits carrés. On désigne également de ce terme un coquillage du bord de mer présentant ce dessin spécifique. » (*Ibid.*, p. 97)



Figure 59. Motifs karowuro. Source Mabonlala (1991, p. 98)

Le nom semble désigner aussi bien le carré que le losange. Nous n'avons pas trouvé, dans le texte, de référence au losange proprement dit, même si sa présence dans les motifs est importante.

Ces quelques motifs montrent l'importance de la symétrie axiale dans les dessins du Vanuatu. De même, du point de vue mathématique, la symétrie axiale avec un ou deux axes ainsi que la

translation sont présentes dans toutes les représentations de base qui participent à la construction du motif lui-même.

Le motif global de la natte de la figure 60 contient différents axes de symétrie intimement liés à l'utilisation du losange comme base pour la construction globale. Nous distinguons quatre axes de symétrie perpendiculaires à la longueur de la natte et trois axes dans l'autre sens dont deux jouent le même rôle :

- L'axe principal appelé V1 fonctionne pour l'ensemble du motif.
- L'axe secondaire V2 fonctionne pour chacun de deux motifs situé de part et d'autre de l'axe V1.
- L'axe de symétrie V3 fonctionne pour chaque série de petits losanges
- L'axe V4 fonctionne pour les grands losanges associés aux triangles
- L'axe de symétrie principal H1 perpendiculaire à la largeur de la natte qui travaille pour les grands losanges et les triangles.
- Les deux axes de symétrie H, situés de part et d'autre de H1 qui ne travaillent que pour les petits losanges.

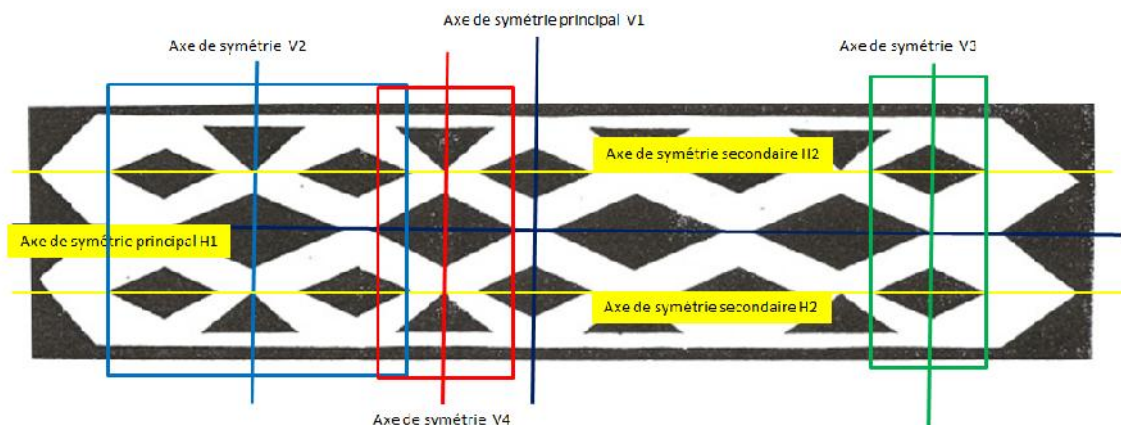


Figure 60. Les axes de symétrie de la variante du motif kaworuro

L'importante présence de la symétrie axiale dans les motifs des nattes rouges de l'île de Pentecôte¹⁰⁶ est très certainement significative du point de vue culturel. Il reste à poursuivre cette réflexion.

¹⁰⁶ On retrouve ainsi la remarque de Marcia Ascher concernant les nits de Malekula.

5.7. Motifs géométriques des tissus polynésiens.

De nos jours, les tissus remplacent, de plus en plus, les *tapa*. Le support change, mais les motifs se reproduisent. Ainsi, sur les tissus polynésiens d'aujourd'hui de nombreux motifs géométriques sont représentés. On retrouve des motifs anciens, mais aussi de nouveaux motifs avec des représentations de plus en plus complexes mais toujours géométriques.



Figure 61. Motifs géométriques sur les tissus polynésiens. Collection de l'auteur

La richesse mathématique et la diversité de ces motifs constituent une nouvelle source de construction d'un autre rapport aux mathématiques permettant la mobilisation de la CCS et des intelligences corpo-kinesthésiques et artistiques. Nous montrerons des développements effectués avec des élèves sur différents supports dans le chapitre suivant.

Le tissu est devenu un support important comme moyen d'expression artistique en Polynésie. Les femmes, mais aussi des hommes, fabriquent de nos jours de nombreux *tifaifai* dont la recherche des motifs géométriques combine art floral et symétrie axiale.

L'art du *tifaifai* fut importé par les missionnaires il y a environ deux cents ans :

« le *tifaifai* d'aujourd'hui est un art métis, syncrétique, apporté par les femmes de missionnaires et apprivoisé par les Polynésiennes. Il est, à l'évidence, la version polynésienne d'un ouvrage conçu dans d'autres endroits du monde et communément appelé *patchwork*. » (De Chazeaux & Frémy 2012, p. 7)

La confection du *tifaifai* permettait la récupération des vêtements usagés pour les découper et les recoudre sur deux épaisseurs de tissus et réaliser des couvertures légères en combinant les motifs originaux dans de nouvelles structures selon l'imagination de celles qui réalisaient le

motif. Dans tous les cas, la symétrie axiale est mise en œuvre avec un, deux ou quatre axes de symétrie selon que le motif s'inscrit dans un rectangle ou dans un carré.

De nombreux motifs sont inspirés de

« l'art floral insulaire [qui] a fait naître toute une imagerie dans l'art du *tifaifai*, dont le plus bel exemple est le motif du 'uru. Les polynésiens ont amené cet arbre avec eux dans leurs longues pérégrinations à travers le Pacifique, il constitue l'image de la vie dans les légendes. Ce fruit a toujours été une des bases de leur nourriture, il est aussi un des thèmes de prédilection des femmes qui dessinent et cousent les couvertures. Ne reste-t-il pas la présentation du thème de l'abondance derrière l'utilisation multiple de ce motif ainsi que l'idée que faire ou offrir un tel *tifaifai* permettra à son détenteur de ne manquer de rien ? Vestige plus ou moins conscient d'une vieille symbolique ...» (De Chazeaux & Frémy 2012, p. 52)

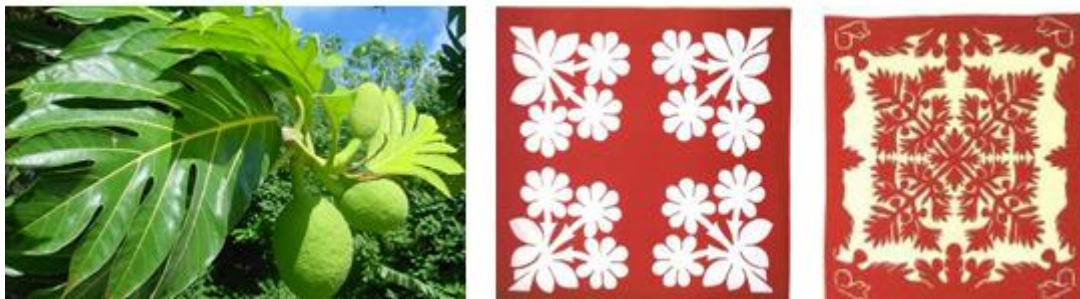


Figure 62. A : Fruits et feuilles de l'arbre à pain (*artocarpus altilis*). B et C Tifaifai polynésiens avec quatre axes de symétrie. Source De Chazeaux & Frémy (2012, p. 6 et 53)

La feuille très découpée de l'arbre à pain permet d'obtenir des motifs extrêmement variés. La couleur rouge, en rapport avec les plumes rouges que l'on offrait dans les temps anciens lors des grandes cérémonies, est privilégiée.

Les femmes polynésiennes créent, aussi, des motifs uniquement géométriques :



Figure 63. Tifaifai avec motifs géométriques. Source De Chazeaux & Frémy (2012, A : p. 86. B : p. 9)

Tout comme la réalisation d'un *tapa*, la réalisation d'un *tifaifai* est un travail de longue haleine. La coupe et l'organisation de tous les petits morceaux de tissus, qui vont participer à la réalisation de l'ensemble qui sera cousu à la main ou à la machine, étaient planifiées

longtemps à l'avance. À *Rurutu*¹⁰⁷, ce travail se faisait généralement en groupe sous la direction de la *rangatira* qui était :

« la cheffesse du *pû*. Le mot *pû* servait autrefois à désigner les morceaux de patchwork assemblés et le groupe de femmes qui confectionnaient en commun le *tifaifai*. La *rangatira* pouvait diriger le groupe car elle l'habileté de visualiser le travail fin, de prévoir la quantité nécessaire de petits morceaux de tissu, l'assemblage des couleurs et d'avoir en tête l'ensemble du motif dans toute sa complexité. » (*Id.*, p. 43)

Ainsi que le précise les auteures, le *tifaifai* mosaïque (*pû*),

« travaille forcément la symétrie en carré, en rectangle, en triangle, en cube, en étoile, chaque petit morceau de tissu explore la forme dans la symétrie, chaque assemblage (le *pû*) qui constitue une part du motif général le fait aussi, et enfin l'assemblage de l'ensemble des *pû* mise sur ce principe pour former le motif complet. » (*Ibid.*, p. 65)

Les femmes polynésiennes mobilisent ainsi la symétrie axiale pour la réalisation d'un art typiquement polynésien : le *tifaifai*.

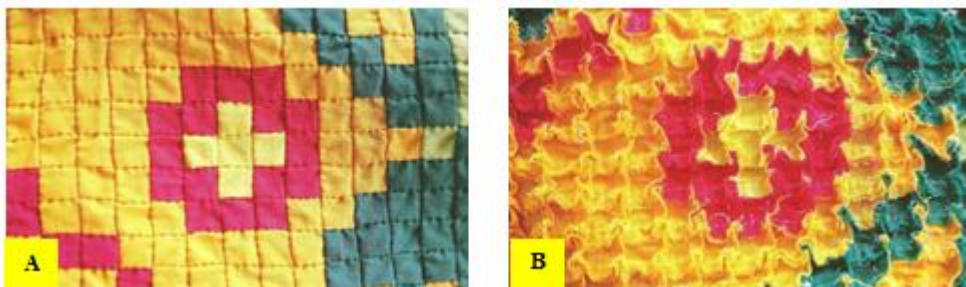


Figure 64. Tifaifai pû. Assemblage de morceaux carrés. A : endroit. B : envers. (*Ibid.*, p. 264)

6. POUR UNE APPLICATION PRATIQUE : LE LOSANGE COMME ÉTUDE DE CAS.

Nous l'avons vu, précédemment, le losange est fortement représenté. S'inscrivant dans notre recherche, nous avons tenté de chercher si un sens particulier pouvait lui être attribué dans la mesure où sa présence est importante aussi bien sur les poteries Lapita, sur des pétroglyphes, sur des *tapa* ou sur des nattes.

6.1. Le point de vue scolaire.

La présentation scolaire du losange s'appuie, dans la plupart des cas, sur la « méthode de la définition ». Nous trouvons le plus souvent : le titre, la définition et le procédé de construction de la figure, à la règle et au compas. Le professeur demande ensuite aux élèves de la refaire

¹⁰⁷ *Rurutu* est une des îles de l'archipel des *Australes* située à 572 km au sud de Tahiti.

« *tout seul* », passe dans les rangs pour vérifier la bonne exécution de l'algorithme institué de la construction. Il procède, ensuite, à des exemples d'applications et à des exercices.

Cette pratique se trouve exécutée au tableau et reproduite par les élèves sur leur cahier. Le discours du professeur est systématiquement ponctué de remarques comme

« Faites bien attention, c'est important »,

« Suivez bien »

et surtout

« Vous voyez ! »

Les élèves sont censés « voir » la même chose que le professeur... Sauf que la culture façonne l'esprit de manière à analyser le monde en fonction de l'environnement de l'individu. Ainsi, Vinsonneau (1997, p.75), développe que la

« culture apprend aux hommes à appréhender le monde »

tel qu'il est perçu par la dite culture. L'enfant, se développant dans un environnement donné dont il perçoit au fur et à mesure une certaine dimension, « prend » de cet environnement, perçu par sa culture, les éléments pour se construire et se développer. Il perçoit cet environnement à travers le prisme de sa culture. Comme,

« d'une culture à une autre, à travers un même objet on ne saisit pas la même chose (*Id.*, p. 76)

les comportements perceptifs diffèrent selon les cultures. Si bien que le « *vous voyez* » de l'enseignant ne l'assure pas véritablement que les élèves voient la même chose que lui. La grille de lecture développée par la culture particulière des enfants n'est pas prise en compte dans l'enseignement des mathématiques ; comme tel, un losange uniquement dessiné au tableau, régi par une définition, ne saurait avoir de sens pour eux.

Par la suite, le professeur mettra en évidence les propriétés essentielles de la figure. Dans le cahier de cours de l'élève on obtiendra une certaine reproduction (Figure 65) du paragraphe du livre, par exemple :

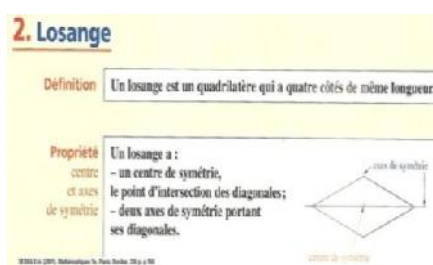


Figure 65 - Serra E. (2001, p. 166)

Les exercices d'application, quant à eux, imposent, une lecture explicite et surtout implicite du texte comme le montre ce petit exemple de 6^{ème} (Gotodier 2001) :

Construire un losange ROUE dans les cas suivants :

- a. $RU = 8 \text{ cm}$ et $OE = 4 \text{ cm}$ [*Implicite de la propriété caractéristique des diagonales du losange*].
- b. $RO = 5 \text{ cm}$ et $\widehat{ORU} = 20^\circ$ [*Implicite des angles égaux et des diagonales (comme bissectrices), des côtés et du parallélogramme*].
- c. $OE = 3 \text{ cm}$ et $RO = 4 \text{ cm}$ [*Implicite des diagonales (comme médiatrices) et du parallélogramme*].

6.2. Une omniprésence dans la culture océanienne : le losange.

Motif récurrent sur les objets et supports culturels et artistiques océaniens, le losange¹⁰⁸ apparaît, entre autres, sur les *siapo* des îles Samoa (Figure 66 A, B), sur les *tapa* des Fidji (Figure 66 C) ou encore sur les *salatasi* de Futuna (Figure 66 D) :



Figure 66. A et B : Siapo des îles Samoa. C : Tapa des îles Fidji. (Photos de l'auteur). D : Salatasi¹⁰⁹ de Futuna

ou sur les sculptures anciennes ou modernes :



Figure 67. Chambranle¹¹⁰ (A). Chambranle La Foa (B) et détail (C). Photos de l'auteur.

¹⁰⁸ Le losange n'est pas l'apanage des cultures océaniques. Il est partagé par de nombreuses cultures. Contrairement aux développements coloniaux, son utilisation symbolique en Océanie met en exergue les capacités d'abstraction qu'avaient les peuples anciens de l'Océanie.

¹⁰⁹ Musée de Nouvelle-Calédonie (2001, p.58)

La prégnance du motif sur les nombreux supports indique l'importance attribuée au losange par les populations océaniques :

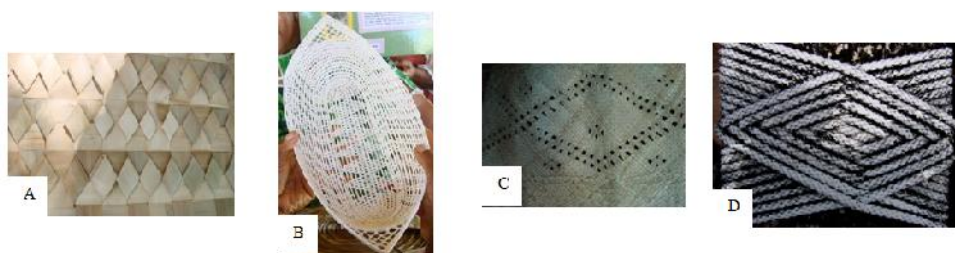


Figure 68. Panier kanak (A). Corbeille wallisienne (B). Panier Vanuatu (C). Ligature Bora Bora (D). Photos de l'auteur.

Celui-ci est, du reste, fortement repris de nos jours.



Figure 69. Tissus polynésien(A). Entrée de la Mutuelle des fonctionnaires à Nouméa (B). Poteau support d'abribus (C). Dessus de table (D). natte Vanuatu (E). Photos de l'auteur.

De nombreuses représentations du losange se trouvent dans le quotidien ; entre autres, sur des tissus polynésiens (Figure 69 A), comme décoration à l'entrée de la mutuelle des fonctionnaires à Nouméa (Figure 69 B), sur tous les poteaux des abribus de Nouméa (Figure 69 C), le plateau d'une table en bambou (Figure 69 D) ou encore en motifs sur une natte du Vanuatu (Figure 69 E).

¹¹⁰ Musée de Nouvelle-Calédonie.

La liste est bien évidemment non exhaustive mais ces quelques exemples montrent que l'environnement « moderne » s'est approprié ce motif culturel marquant de la culture océanienne.

6.3. *Le point de vue anthropologique.*

Nous observons le losange sur deux supports distincts qui contiennent la même représentation, les chambranles et les bambous gravés, pour essayer de comprendre le sens d'une telle représentation.

Le motif est issu d'une figure anthropomorphe et illustre le cheminement symbolique de la culture kanak.

Les losanges formés entre les zigzags verticaux (Figure 70 A) et horizontaux (Figure 70 B) de la partie basse du chambranle figurent les hommes du clan, reliés entre eux par les lignes de zigzags qui représentent leurs membres. Ainsi chaque homme est relié à son voisin afin de signifier l'unité et la force du clan (Schuster & Carpenter 1996, p.95).

Cet ensemble est symboliquement placé en dessous d'une large tête qui est celle des ancêtres communs à tous les membres du clan.



Figure 70. Représentations symboliques du chambranle. Source Schuster & Carpenter.

Alors, la lecture - car il s'agit bien du sens donné à des signes conventionnels abstraits - du chambranle kanak s'explique : la puissance de l'union des membres du clan rassemblés sous le regard des ancêtres.

Le même motif se retrouve aussi sur des bambous gravés collectés sur la Grande-Terre de Nouvelle-Calédonie, qui constituaient des supports de récits historiques de la vie quotidienne des Kanak. Certains racontent particulièrement, l'arrivée des Européens. On y relève des motifs figuratifs (Colombo Dougoud, 2008, figure 71 A) mais aussi de nombreux motifs géométriques (Figure 71 B) qui avaient des significations précises.



Figure 71. Bambou gravé avec des motifs figuratifs (A) ou géométriques (B).

Ohlen (*in* Colombo-Dougoud 2008, p. 61) présente une description attribuée à Émile Rivière qui publie en 1888.

« un article très intéressant sur un bambou gravé exposé en 1888 par la Société de géographie de Paris, à l'occasion de la commémoration du centenaire de la disparition de La Pérouse. » (Ohlen, *in* Colombo-Dougoud 2008, p. 61)

Ce bambou, qui a disparu, fut collecté par un officier d'Infanterie de Marine, Paul Tirat en 1875. Celui-ci

« obtint de son propriétaire, l'un des plus vieux chefs de l'île des Pins, un commentaire des gravures. » (*Id.*, p. 61)

Elle note que le chef

« en donna une description et une interprétation inattendue : ces gravures composées presque exclusivement de motifs géométriques seraient destinées à rappeler l'épisode de l'un des premiers débarquements d'Européens dans l'île et de la lutte qui s'ensuivit. » (*Ibid.*, p. 61)

La description donnée par Rivière indique que :

« les lignes en zigzags figureraient l'agitation des indigènes à la vue des Européens descendus à terre ; les losanges indiqueraient le groupement des tribus s'élançant au combat, pour chasser de leur île les nouveaux débarqués. Du côté opposé, deux autres séries de losanges représenteraient des Européens

massés, s'avancant contre les Kanak sous la conduite de trois de leurs chefs signifiés par des triangles. Enfin une série de vingt-six fusils, disposés parallèlement tout autour du bambou « indiqueraient par la direction des armes – le canon de chaque fusil étant tourné contre les losanges qui représentent les groupes indigènes soulevés – la lutte des Européens contre les tribus sauvages. » (*Ibid.*, p. 61)

Le conditionnel utilisé dans le texte marque bien la « réserve » de l'auteur quant à cette «*interprétation inattendue* ». Pourtant, la mise en relation de ces deux lectures de la figure géométrique, sur deux supports distincts qui coexistaient nécessairement à l'arrivée des Européens, - la gravure sur bambous a repris des motifs existants sur les chambranles - concorde sur l'interprétation de la représentation de l'homme kanak par le losange.

Nous avons réalisé, avec Cabri Géomètre, une tentative de reconstitution en aplat de l'histoire :

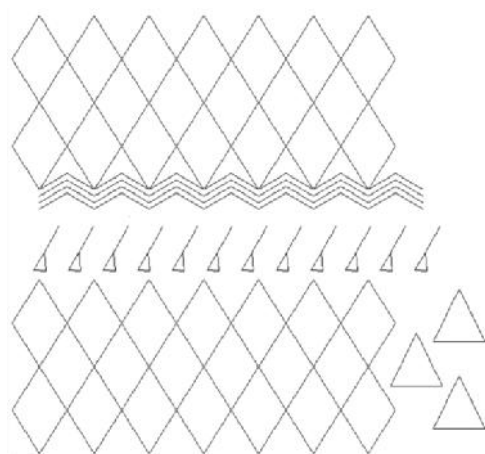


Figure 72. Tentative de reconstitution en aplat de l'histoire par l'auteur.

Les chefs européens étaient représentés sur ce bambou par autant de triangles. Les grandes cases kanak des bambous gravés sont souvent représentées avec des triangles sur la toiture (Figure 73)¹¹¹. Alors, en suivant le discours précédent, une hypothèse de lecture du triangle pourrait être la représentation de la chefferie ou du chef.

¹¹¹ L'extrait du bambou gravé, de la figure 73 A, montre aussi une tarodièrre irriguée (haut gauche), une pirogue à voile et une grande pirogue double à deux mâts (haut droite), une partie de pêche au filet (avec tortues et poissons) ainsi qu'une autre pirogue avec un seul mât (bas droite).

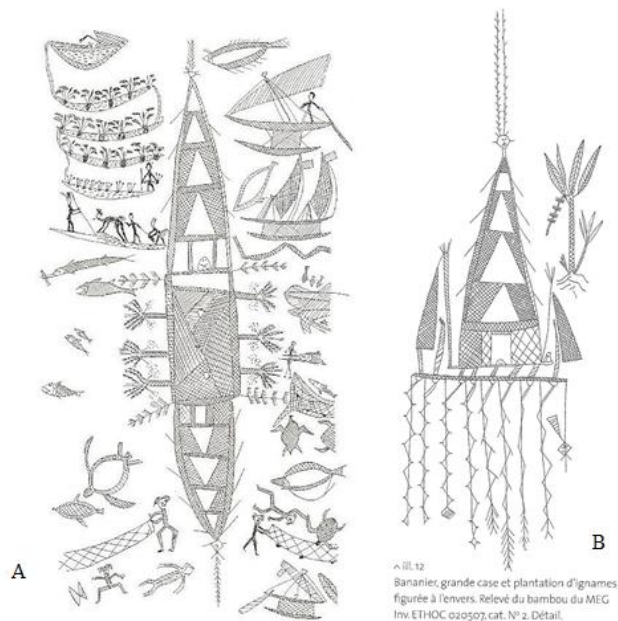


Figure 73. Allée centrale avec grande case (A). Grande case (B). Source Colombo-Dougoud, (2008, p. 59-60)

On retrouve de manière plus explicite le rapport au losange sur certains bambous, avec les jambes des hommes gravés reliées en forme de losange (Figure 73). Il n'en fallait certainement pas plus pour passer de la représentation figurative à celle symbolique de la figure géométrique du losange, car

« beaucoup de bambous présentent des sujets figuratifs qui se sont transformés en motifs géométriques. »
(id., p.62)



Figure 74. Motifs anthropomorphes et géométriques (encadré par nous)

Cette représentation construite et reproduite avant l'arrivée des Européens a été certainement désignée par un terme précis dans les langues des peuples qui ont construit et reproduit ce motif. Il reste que ces termes ont été oubliés, « congelés » comme le dit Gerdes (1993), dans

la plupart des langues. Aussi un des rôles de l'ethnomathématique consisterait à les rechercher afin de les faire revivre.

Pour se faire et en suivant la ligne de Gerdes, nous suggérons un chemin pédagogique qui prenne appui sur la représentation du losange dans la culture kanak et océanienne.

6.4. *Le point de vue ethnopédagogique.*

Les peuples du Pacifique ont toujours développé une pratique de la géométrie, des concepts en actes comme le développe Vergnaud (2000), mais aussi un usage des « formes géométriques », non pas au sens des arpenteurs égyptiens, repris par les Grecs, de la mesure de la terre, mais plutôt comme symbole esthétique de communication.

Les recherches en ethnomathématiques nous permettent de développer des stratégies d'apprentissages s'appuyant sur les compétences développées par la culture de l'enfant. De notre point de vue, il nous faut mobiliser ces acquis culturels dans l'enseignement scientifique et en particulier en mathématiques.

Nous proposons de partir de l'observation du patrimoine culturel pour prolonger cette connaissance par un travail mathématique plus abstrait. Nous donnerons ainsi à l'enfant la possibilité de se dire en lui-même, au mieux dans sa langue maternelle, ce qui aura été vu en classe. L'enfant sera en situation de mettre en œuvre la phase *intrapsychologique*, développée par Vygotski (Rivière, 1990), complément indispensable de la phase *extrapsychologique* pour l'apprentissage des concepts. Grâce à ce nouvel outil, le regard qu'il portera désormais sur les objets de sa culture pourra alors s'exprimer par un discours mathématique, y compris quand il ne sera pas à l'école.

Côté enseignant, le chemin pédagogique s'appuiera sur l'un ou l'autre des supports culturels contenant implicitement ou explicitement le losange (Figure 75 A). L'observation de ces symboles forts de la culture kanak permet, en effet, d'en extraire l'objet mathématique qui nous intéresse (Figure 75 B et C) afin de le représenter d'abord par le dessin, puis par les mesures avec les instruments de la géométrie et dans le meilleur des cas, un logiciel de géométrie.

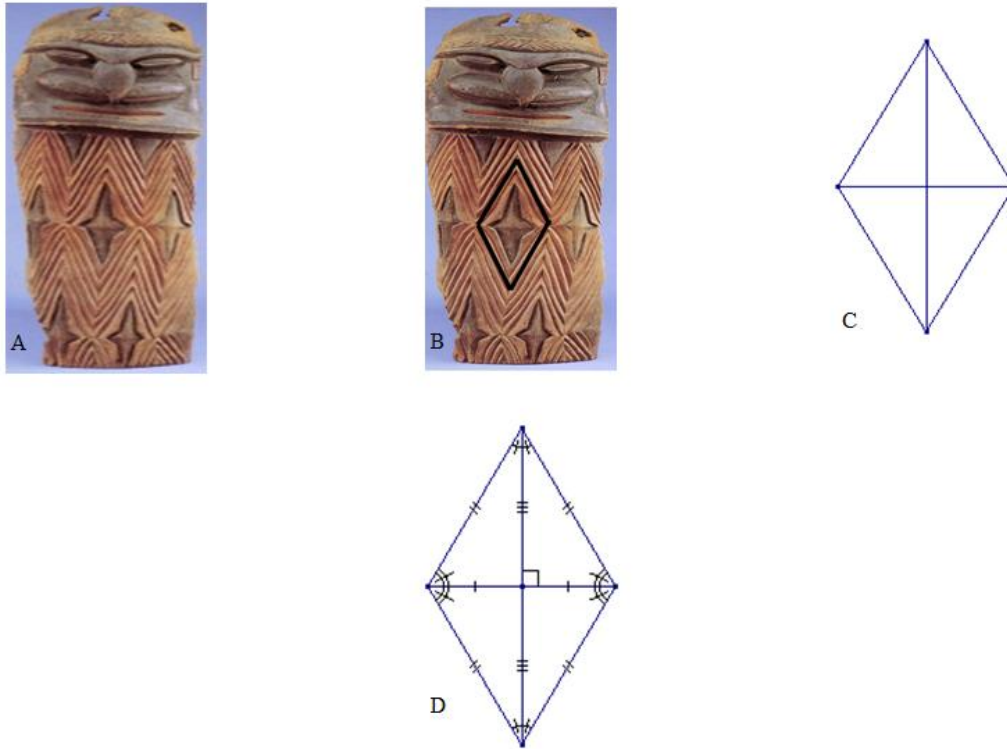


Figure 75. De l'observation au concept mathématique.

Le travail mathématique se développe à partir de l'observation et de la manipulation pour mettre en exergue les propriétés caractéristiques du losange. Les « *questions érudantes* » (Barth, 1987) permettront d'induire une définition opérationnelle du losange pour en arriver à l'écriture symbolique de ses propriétés (Figure 75 D). Une démarche active est ainsi installée pour les apprentissages, des triangles et des quadrilatères, en l'occurrence, en lieu et place d'un enseignement « saucissonné » de ces différentes figures géométriques.

6.4.1. Le motif « ancêtre assis » dans l'arc mélanésien.

La lecture proposée par Schuster et Carpenter du chambranle met en évidence le motif de l'homme dont les bras et les jambes forment les autres hommes qui sont, ainsi, tous liés entre eux (Figure 76 A). Ainsi, le motif de base (Figure 76 B) peut en être extrait. La posture pourrait représenter un homme assis, les bras levés. Cette posture se retrouve dans de nombreux motifs océaniques, entre autres, une peinture de la maison des hommes (Chemillier 2007, p. 59. Figure 76 C) des îles Banks au nord du Vanuatu, ou celle d'un dessin sur sable (Figure 76 D) qui :

« provient de l'île d'Ambae, et son titre est « le *tamate* s'est brisé en tombant ». La forme utilise le même type de courbes pour représenter les bras et les jambes. » (Chemillier 2007, p. 60)

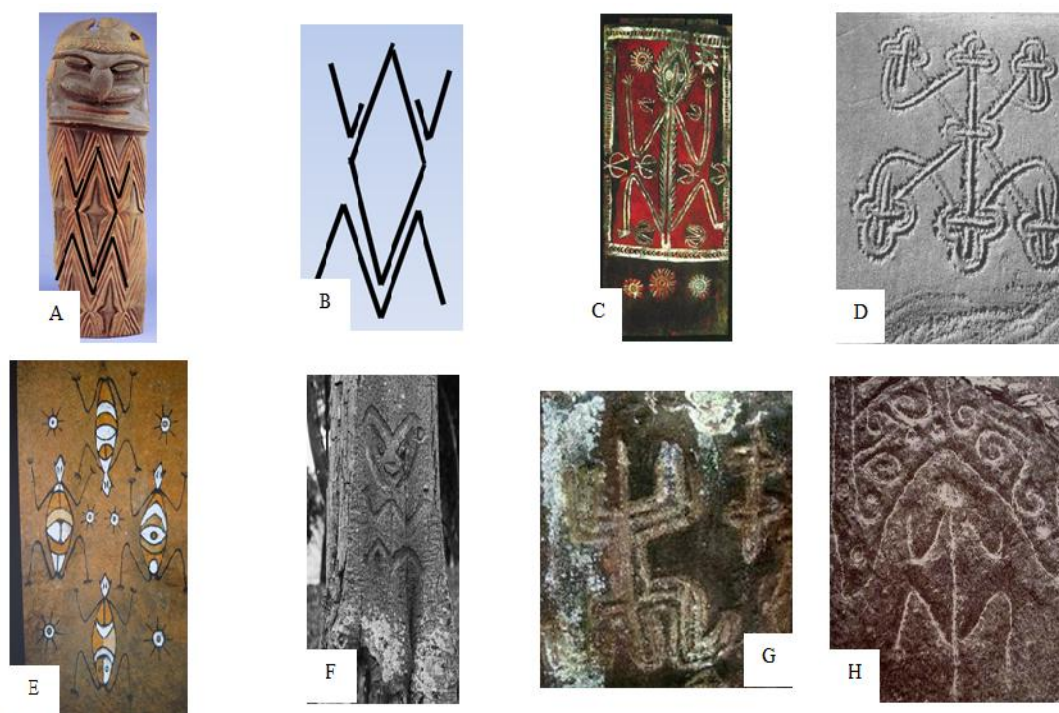


Figure 76. La posture « ancêtre assis ».

De même, la figure 76 E montre une représentation sur écorce battue en *Irian Jaya* de personnages dans la même posture (Anati 2005, secteur 1, Cat. 04).

Le peuple polynésien *Moriori*, des îles *Chatham* au nord-est de la Nouvelle-Zélande réalisait des dendroglyphes¹¹² appelés *Rakau hokoairo*¹¹³ dont la posture est identique aux précédentes (Figure 76 F).

Le pétroglyphe de la figure 76 G¹¹⁴ est une représentation d'un personnage dans la même posture mais sans losange. En revanche, le pétroglyphe de la figure 78 H (Monnin & Sand 2004, p. 183) correspond en tout point à la posture développée. Ce motif très ancien se retrouve en continuité sur d'autres supports et indique l'importance qu'il pouvait refléter dans la culture ancienne.

¹¹² Sculptures sur les arbres.

¹¹³ *Rakau hokoairo* – dendroglyphs or tree carvings – made by Moriori over the centuries can still be seen on trunks of kopi (karaka) trees in parts of R kohu. Theories about these carvings abound : they have been said to be memorials to the dead, tributes to the gods, or comparable to the carved ancestral figures in M ori meeting houses. Whatever their original meaning, today they are seen as a powerful spiritual link with the Moriori past.

<http://www.teara.govt.nz/en/moriori/3>

¹¹⁴ Photo de l'auteur.

Ce motif significatif recouvre une grande partie de l'arc mélanésien, y compris pour la population polynésienne des îles *Chatham*. Le losange implicite contenu dans toutes ces représentations pourrait indiquer l'importance accordée à ce motif par ces cultures.

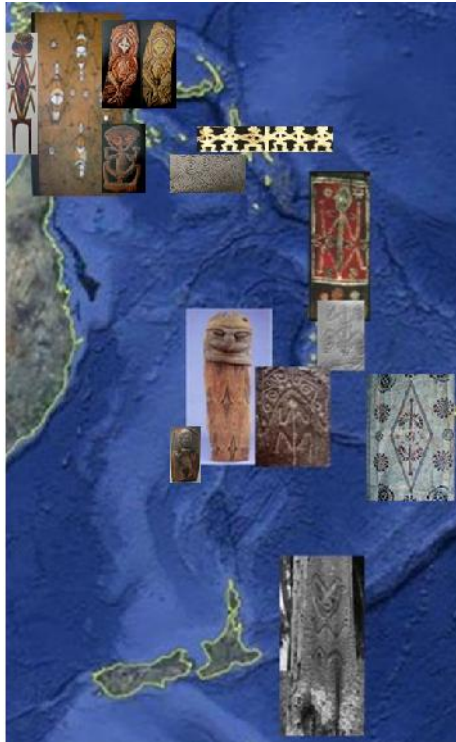


Figure 77. Répartition du motif « ancêtre assis » dans l'arc mélanésien.

Ceci conduit sur la question du lire/écrire : qu'est-ce que lire ?

6.4.2. Code et littératie visuelle.

Le dictionnaire Larousse donne de nombreuses définitions¹¹⁵ de « lire », dont, en première intention :

« Reconnaître des signes graphiques d'une langue, former mentalement ou à haute voix les sons que ces signes ou leurs combinaisons représentent et leur associer un sens. »

Autrement dit, en première approche, lire revient « à donner instantanément du sens à des signes conventionnels abstraits ».

Il s'agit alors de mettre en relation bijective le code et le sens qui lui est attribué. Le code est déterminé par la culture qui le construit. Ainsi ce petit exemple qui nous est venu à l'aéroport de Séoul (Figure 78 A) montre ce qu'il en est. Le code d'écriture est déterminé par la culture

¹¹⁵ <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/lire/47373>

coréenne et quelqu'un, ne possédant pas la connaissance du code de l'écriture/lecture, ne peut en donner du sens.

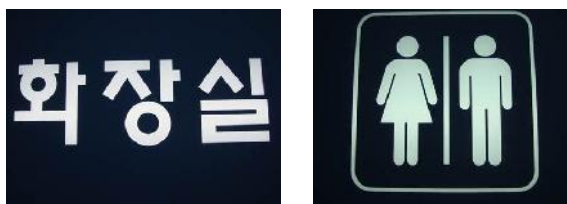


Figure 78. Lecture du code d'écriture et littératie visuelle. Photos de l'auteur.

Cet exemple montre que le code de lecture est défini par la culture qui le produit, alors, nous pouvons dire que

« lire, dans une culture, c'est donner instantanément du sens à des signes conventionnels abstraits admis par la culture. »

En situation multiculturelle, il convient de faciliter la lecture par l'utilisation d'un autre code accessible au plus grand nombre. L'image de la figure 78 B permet d'interpréter le code écrit. Ainsi le sens est donné par la lecture de l'image ; le concept de littératie visuelle est mis en œuvre.

La seconde définition du Larousse souligne ainsi que « lire » c'est :

*« comprendre, pouvoir interpréter un ensemble de signes autres que ceux de l'écriture, une image, etc. »
(Id.)*

Dans le même ordre d'idées, le rapport de la table ronde des experts en littératie de la 4^{ème} à la 6^{ème} année, « *la littératie au service des apprentissages* » (2004)¹¹⁶ pour l'éducation en Ontario au Canada, donne une définition éclairante sur ce terme francisé de l'anglais *literacy* :

« la littératie désigne la capacité d'utiliser le langage et les images, de formes riches et variées, pour lire, écrire, écouter, parler, voir, représenter et penser de façon critique. Elle permet d'échanger des renseignements, d'interagir avec les autres et de produire du sens. C'est un processus complexe qui consiste à s'appuyer sur ses connaissances antérieures, sa culture et son vécu pour acquérir de nouvelles connaissances et mieux comprendre ce qui nous entoure. La littératie rassemble et transforme les communautés, et s'avère un outil essentiel à l'épanouissement personnel et à la participation active à la société démocratique. » (p. 5)

Ainsi, la diversité des supports de « lecture » représente une clé de l'accès à la lecture. Il ne s'agit pas seulement des mots écrits dans une langue par une culture, il s'agit de prendre en

¹¹⁶ <http://www.edu.gov.on.ca/fre/document/reports/literacy/panel/literacyf.pdf>

considération tout ce qui, dans le monde d'aujourd'hui, peut servir de support pour entrer dans cet exercice important qui consiste à lire.

En situations interculturelles, la littératie permet de mettre en place des situations qui favorisent les échanges entre les cultures en présence :

« La littératie va de pair avec la culture. Les textes que voient, utilisent et créent les élèves du cycle moyen reflètent dans une grande mesure les valeurs véhiculées dans leur école et en Ontario. Les élèves qui s'identifient et se sentent valorisés dans les textes étudiés et dans l'enseignement finissent par reconnaître que la lecture et l'écriture sont vraiment pour eux et les concernent. En plus de voir leur identité valorisée, les élèves du cycle moyen apprennent à connaître la culture et l'identité de leurs camarades de classe et des autres membres de la collectivité, ainsi qu'à apprécier la richesse et la diversité de la société canadienne. En s'appuyant sur ces bases solides, les élèves apprennent à vivre dans le respect des autres et avec le dynamisme intellectuel qui s'impose dans un monde multiculturel; ils sont disposés à utiliser leurs habiletés supérieures de la pensée et leurs habiletés en littératie critique, compétences dont ils ont besoin en ce XXI^e siècle pour devenir des citoyennes et des citoyens responsables qui ne cesseront d'apprendre toute leur vie. » (*Id.*, p. 6)

L'image est fortement présente dans le monde d'aujourd'hui¹¹⁷ ainsi que le souligne Liliane Hamm :

« La télévision la publicité, les affiches, la bande dessinée, le film, les images de toute nature et de toute sorte les [les élèves] accompagnent dès leurs premiers pas, sans qu'un quelconque effort de réflexion et d'analyse ne leur soit souvent proposé et vienne à leur secours, pour transformer en savoir structuré et maîtrisé une accumulation désordonnée d'impressions vagues, ou au mieux de connaissances plus ou moins superficielles. » (Hamm 1986, p. 9)

Toutes les images peuvent être source de lecture car,

« Il n'y a certes pas "d'analphabètes" de l'image à proprement parler. Même le très jeune enfant a déjà de l'image une connaissance toute intuitive dès qu'il ne voit plus en elle un simple morceau de papier, mais une authentique représentation. » (*Id.*, p. 9)

Alors, en suivant Liliane Hamm (1986, p. 9), nous pouvons dire que

« lire c'est aussi repérer des signes, faire des hypothèses, et en fin de compte détecter le sens d'un message, qu'il soit linguistique, iconique ou sonore. »

Jim Cummins¹¹⁸ reprend une citation de Lisa Leoni qui, dans son allocution lors d'une conférence sur l'enseignement de l'anglais langue seconde (Ontario TESL Conference), novembre 2005, développait :

¹¹⁷ Elle était fortement présente dans le monde d'hier des cultures océaniques mais ne pouvaient pas être reconnues comme ayant du sens parce que désignées comme émanant de peuplades sauvages et païennes par l'Occident.

« À mon avis, tout doit se rapporter à l'identité des élèves; les enfants doivent se reconnaître dans chaque aspect de leur travail scolaire. Mon objectif global, à titre d'enseignante, est de découvrir tout ce que j'ignore sur mes élèves – linguistiquement et culturellement – et en particulier de comprendre la communauté dont ils font partie (leurs parents, leurs amis, leurs croyances, etc.). Donc, quand un élève entre dans ma classe, je veux apprendre tout ce que je peux sur lui en tant qu'apprenant et en tant que personne. » (Cummins 2007)

Le rapport premier à la personne qu'est l'apprenant est une clé de la démarche anthropologique pour l'enseignement. Pour ce faire, la mobilisation de la littératie visuelle permet à chaque apprenant d'interpréter ce qu'il voit, car

« La littératie visuelle est la capacité d'interpréter, de traiter et de tirer un sens d'une information présentée visuellement. La discipline est fondée sur l'idée que l'image peut être « lue » et qu'une signification peut en être ainsi tirée. »¹¹⁹

Ou encore

« La littératie visuelle peut être définie comme la capacité de décoder, d'analyser, de critiquer et d'interpréter des images afin d'en dégager un sens, d'en décortiquer les concepts et la symbolique. »¹²⁰

L'interprétation de l'image produit, par la langue qui décrit, un discours qui va donner un sens spécifique à l'image. Il en est ainsi de la lecture des peintures d'artistes, qui contiennent toutes un message¹²¹, mais aussi de simples images comme celle de la figure 79 :



Figure 79. Littératie visuelle et littératie mathématique. Photo de l'auteur.

¹¹⁸ http://www.edu.gov.on.ca/fre/literacynumeracy/inspire/research/Cummins_fr.pdf

¹¹⁹ http://fr.wikipedia.org/wiki/Litt%C3%A9ratie_visuelle

¹²⁰ <http://wikini.tuxcafe.org/wakka.php?wiki=LitteratieVisuelle#def>

¹²¹ De la même façon que les œuvres d'artistes occidentaux contiennent toutes des messages, celles des artistes océaniens en contiennent tout autant. Il ne s'agit pas uniquement d'un rapport qui ne relèverait que de la forme ou du tracé, mais aussi et surtout de messages adressés à la communauté à qui ces œuvres sont adressées.

La lecture de cette image, que nous proposons en formation des enseignants¹²², débute toujours par un premier ressenti par rapport à l'image :

« C'est une fleur ... la photo est belle »,

ou plus précisément pour ceux (ou celles) qui la connaissent

« Une fleur de frangipanier¹²³ »,

Au fur et à mesure, le discours s'affine

« Il y a de la rosée, ce qui veut dire que la photo a été prise le matin »

Un autre précise que selon lui,

« La fleur a pu être arrosée et alors la photo a pu être prise à n'importe quel moment de la journée »

Nous leur demandons ce qu'ils peuvent en dire d'autre. Le silence s'installe. Une collègue ose :

« La fleur a cinq pétales »

Et la description change d'orientation. On ne s'intéresse plus à la fleur en elle-même, ni à la photo mais au contenu mathématique de l'image.

« la fleur a une forme ronde » dit un autre.

Ceci met en exergue le concept associé de littératie mathématique :

« la littératie mathématique concerne la compétence mathématique, laquelle est un ensemble intégré de capacités qui rendent possible la lecture du monde et du réel au moyen d'objets et de processus mathématiques. La littératie mathématique désigne l'apprentissage des processus d'interprétation et de communication nécessaires à l'adaptation sociale en milieu scolaire et dans d'autres milieux où le langage mathématique est important. » (Boyer *in* Masny 2009, p. 79)

À partir de ces observations, un travail relevant des mathématiques peut être entrepris.

La littératie est utilisée en mathématiques, particulièrement, en géométrie. L'un des items de notre test mathématique¹²⁴ consiste à décrire le plus simplement possible la figure suivante

¹²² Nous reprenons des expressions développées par des professeurs de mathématiques en formation ethnomathématique.

¹²³ Souvent confondue avec la fleur du *tiaré* polynésien.

¹²⁴ P. 216

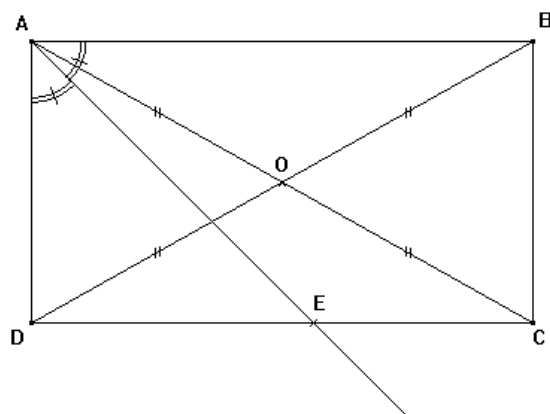


Figure 80. La littératie visuelle et mathématique.

Sous cet angle de vue, on constate que la lecture est intimement liée à la fonction de décodage du message émis selon un certain code. Il convient que le récepteur soit en phase avec l'émetteur pour que le sens puisse émerger. La lecture de cette figure implique la connaissance des codes mathématiques d'égalité des côtés et des angles pour que les propriétés afférentes, si elles sont connues, puissent être mises en œuvre et que l'ensemble prenne du sens pour décrire la figure.

Ceci vient en renfort de notre posture qui choisit d'extraire des éléments mathématiques d'une situation particulière par son observation dans le but de réaliser des activités mathématiques. Chaque motif utilisé par les cultures kanak et océaniques contient un sens précis qui, pour certains motifs s'est perdu alors que pour d'autres, les tatouages marquisiens par exemple, la signification est conservée. La littératie visuelle était fortement utilisée pour la lecture de ces motifs.

6.4.3. L'ethnomathématique pour lire les signes identitaires.

Nous mobilisons les littératies visuelle et mathématique pour la lecture¹²⁵ d'un *tapa* d'origine typiquement fidjienne avec la particularité des grands motifs en losange. Nous ne connaissons pas son auteur, néanmoins, compte tenu de la répartition de la population¹²⁶, la possibilité d'un auteur d'origine mélanésienne est importante. Le *tapa* (Figure 81) mesure 184 cm de long et 124 cm de large. Le losange intérieur mesure 100 cm dans la grande diagonale et 41 cm dans la petite.

¹²⁵ Nous formulons l'hypothèse de cette lecture.

¹²⁶ Au recensement de 2007, la population Fidjienne était composée de 56,8% de Fidjiens (majoritairement Mélanésiens avec un mélange de Polynésiens, 37,5 % d'Indiens et 5,7 % d'autres ethnies.

<http://www.statsfiji.gov.fj/Census2007/Release%201%20-%20Population%20Size.pdf>



Figure 81. *Tapa fidjien*¹²⁷. Collection personnelle.

Le *tapa* est imprimé dans un cadre rectangulaire dont les axes de symétrie sont utilisés pour la pose des motifs. La symétrie axiale est donc très présente. Les motifs ont été réalisés au pochoir, compte tenu de leur répétition dans l'ensemble. Les tortues, en situation symétrique par rapport aux deux axes, sont orientées vers le centre du losange et ceci donne une idée de mouvement convergent.

L'importante présence du losange, dans cet ensemble construit sur les axes de symétrie du rectangle est un indicateur de lecture. Le losange peut représenter indifféremment l'homme et sa terre. En partant de celui-ci et de la lecture de certains motifs, que nous avons présentés, il indique le rapport symbiotique qui existe dans les cultures océaniques entre l'homme et sa terre. À l'intérieur du losange, et en symétrie axiale se trouvent deux bâtons avec de part et d'autres des feuilles en symétrie par rapport au bâton (Figure 83 A). La forme des feuilles est significative de celles des cycas (*cycas revoluta*), symbole de paix¹²⁸ en Mélanésie. Entre ces deux bâtons se trouvent quatre losanges en croix à l'intérieur d'un faisceau de traits disposés en cercle (Figure 83 B). Le centre du losange est occupé par ce motif. Or dans les cultures océaniques, et particulièrement dans la culture kanak,

« l'igname est le jumeau de l'homme »

¹²⁷ Nous l'intitulons « La fête des prémisses de l'igname ».

¹²⁸ Utilisé, notamment, sur le drapeau du Vanuatu.

ainsi que le développe le directeur du Centre Culturel Tjibaou (CCT), E. Tjibaou (conférence à *Koohne*, avril 2010). Godin (à paraître, p. 82) cite une représentation de l'artiste plasticienne kanak Paula Boi qui exprime clairement cette gémellité :

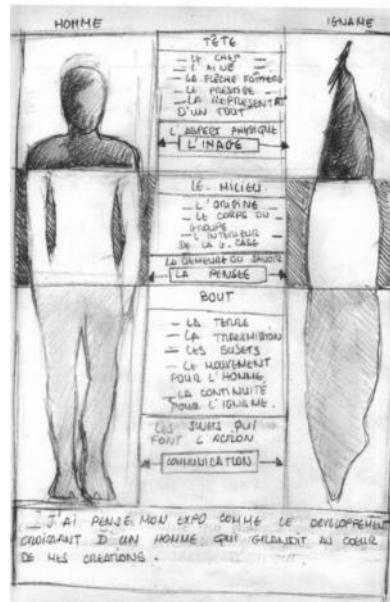


Figure 82. « Esquisse tirée d'un carnet de travail de l'artiste plasticienne Paula Boi (extrait de Boi, P. 1996, ©ADCK) » (Godin).

Alors, la représentation de l'igname et de l'homme par le losange est identique (Figure 83 B).

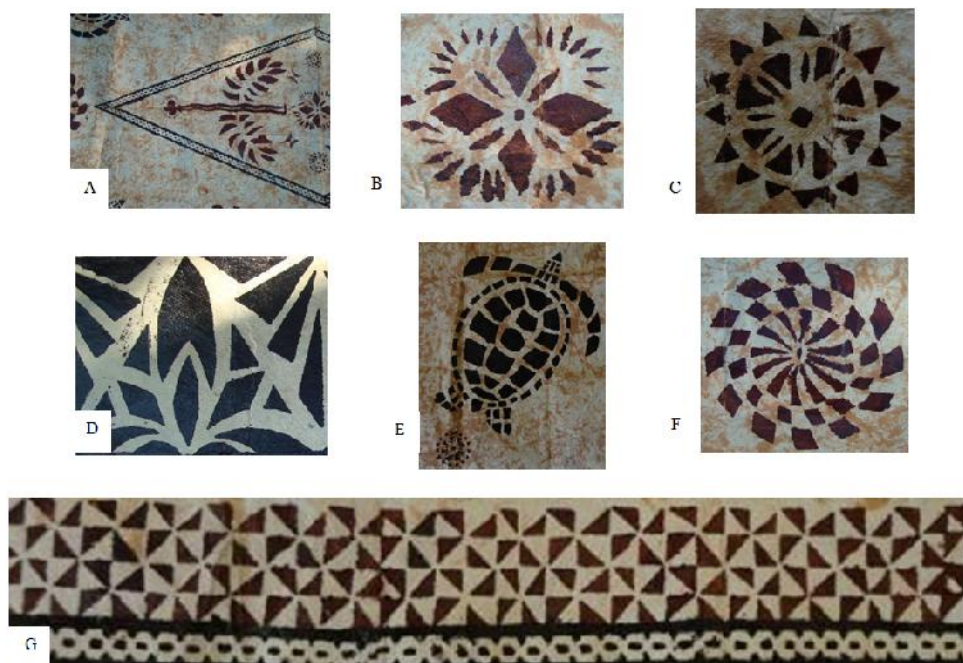


Figure 83. Détails des motifs du tapa.

Les bâtons, qui sont présents de part et d'autre des ignames, servant d'axe de symétrie des feuilles de cycas, pourraient être interprétés comme des bâtons de chefs.

Sur la petite diagonale, à l'intérieur du losange, se trouvent deux motifs identiques (Figure 83 C) représentant une série de triangles disposés en cercle autour d'autres triangles un peu plus grands. Le centre du cercle ainsi formé est marqué par un petit losange. Ce même motif est reproduit à l'arrière des quatre tortues (Figure 83 E). La tortue est un animal sacré dans toutes les cultures océaniques et elle est offerte aux chefs, lors de grandes cérémonies.

Ainsi, Bonnemaïson (1986) montre que

« le rituel suprême de la première société de *Tanna* porte sur le partage de la nourriture de la tortue marine (*yao*). Seuls certains des groupes du rivage possèdent les pierres magiques qui permettent la capture des tortues dans les baies où elles ont coutume de venir épisodiquement pondre leurs œufs. Ces groupes de magiciens du rivage opèrent alors pour le bénéfice des plus grandes places de danse qui possèdent le droit de cuisson de l'animal. La tortue capturée fait l'objet d'un rituel d'échange et de partage qui resserre l'alliance des groupes locaux et reflète les niveaux de présence [...] Son crâne, réceptacle de son pouvoir magique et siège de son intelligence, est alors donné à l'aîné du clan des *yani niko* qui le mange en secret, s'investissant ainsi du pouvoir de décision et d'intelligence de l'animal sacré. Le corps de la tortue est ensuite partagé en cinq parts : chacune des jambes et des épaules est donnée à l'un des groupes alliés, en suivant la direction des quatre grandes routes qui partent de la place de danse. Le dos central enfin, le siège de la force vitale, est consommé, mis à l'étuvée au four de pierres chaudes par le groupe qui l'a fait cuire. Ce repas sacré est appelé *nunanim*, ce qui signifie le « sang de la tortue » ; ne le mange que les frères qui vivent sur le même territoire. » (pp. 189-190)

On pourrait alors lire que ces deux motifs représentent les chefs à qui s'adresse cette cérémonie autour de l'igname, cérémonie importante puisque les tortues y sont présentes. On remarque que les carapaces des tortues sont ornées, sur le pourtour, de douze motifs qui peuvent représenter les douze mois lunaires. La tortue revenant pondre à terre tous les ans, cette indication tendrait à montrer que la cérémonie se tiendrait tous les ans. Un seul motif (Figure 83 F) de cet ensemble n'est pas en situation symétrique et réparti en six positions autour de l'ensemble. La forme circulaire du mouvement indiqué par les douze rayons curvilignes, prolongés par les douze quadrilatères, semble être un indicateur de temps qui passe.

Cet ensemble de motif est encadré par deux ensembles :

- D'une part, une série importante de svastika (Figure 83 G), sur trois rangées. La rangée intérieure tourne de droite à gauche (sens « normal » de développement de la

culture kanak) et, par le fait de la construction associée, les deux autres rangées tournent en sens contraire.

- D'autre part, à l'extérieur, la répétition d'un motif d'allure végétale avec des losanges à la base (Figure 83 D) semble indiquer qu'il s'agit de plantation d'ignames.

Cet ensemble pourrait alors constituer une représentation pour la fête des ignames nouvelles qui est un moment important dans les cultures océaniques, en pays kanak en particulier. Celle-ci marque, en effet, la fin d'un temps et le début d'une nouvelle année, alors le thème du début du calendrier de l'igname pourrait y être perçu.

7. DE LA NATURE AU MODÈLE MATHÉMATIQUE.

Dans le cadre des formations que nous animons sur la prise en compte de la langue et de la culture des enfants kanak et océaniques dans cette approche anthropologique et ethnomathématique, la présence de l'environnement de l'enfant est importante pour lui permettre de mobiliser, ou de réactiver, la Combinaison Culturelle Spécifique. La nature constitue un domaine important pour des investigations mathématiques.

7.1. L'affirmation fonctionnelle de Leibniz : « ...Il y a de la géométrie, ... partout ... ».

La reconnaissance des formes géométriques qui doit se développer dès la maternelle se fera d'autant plus sûrement que l'on évitera, le plus souvent possible, de s'appuyer uniquement sur des images photocopiées d'un livre, en privilégiant l'observation de ce que la nature ou la culture met à notre disposition et que les enfants peuvent désigner et décrire simplement dans leur langue maternelle. Même si le terme scientifique n'existe pas dans la langue, les objets désignés par la culture et la langue doivent nous servir de base pour les décrire. Par la suite, le vocabulaire devra évoluer. De la ligne brisée fermée, à 3, 4, 5, 6 côtés ou davantage, on fera évoluer le langage scientifique vers le quadrilatère, le pentagone, convexe (Figure 84 A) ou étoilé (Figure 84 D), explicite ou implicite, les triangles, le cercle. Les transformations géométriques comme la rotation (Figure 84 C) peuvent en être extraites. De même, un travail sur le rapport au nombre trouvera dans ces constructions géométriques naturelles un support important. Une observation de la fleur du fruit de la passion, par exemple, peut conduire, entre autres, à l'extraction du nombre d'or (Figure 84 B).



Figure 84. Nombre et géométrie dans la nature. Photos de l'auteur.

De l'observation de la nature, on développera, oralement, bien avant l'écrit, les concepts scientifiques numériques et géométriques implicitement contenus. Ceci constitue un outil intellectuel fort qui donne à l'enfant des possibilités d'interroger le monde qui l'entoure, même lorsqu'il n'est pas à l'école, c'est-à-dire susciter la curiosité, maître-mot des questions scientifiques.

Par exemple, chaque fleur de cet agencement particulier de photos (Figure 85) contient des développements physiologiques intrinsèques qui font que la plante qui les produit développe un, deux, trois, ou plus, de pétales.



Figure 85. Base « naturelle » de la numération. Photos de l'auteur

Ce que nous en voyons et que nous pouvons « lire », en nous intéressant au contenu mathématique implicite, relève de ce que notre cerveau effectue comme opération pour « compter » le nombre de pétales. Avec des enseignants kanak, majoritairement de maternelle, nous avons remplacé - ou complété - les affichages institués des graphèmes de la numération par cette série de fleurs qui permet de construire les bases de la numération, non pas en récitation d'un graphème abstrait mais avec une situation dans laquelle il convient de compter. Cela participe, comme nous le montrerons par la suite, à la construction de la numération par l'addition et non plus par la récitation de la comptine.

Il s'agit de prendre conscience d'une part, qu'il est possible d'enseigner les mathématiques « autrement », en s'appuyant sur d'autres situations que les stéréotypes de classe et du manuel et d'autre part, qu'on peut par ce biais donner à l'enfant, dès le plus jeune âge, un outil intellectuel lui permettant de se poser des questions relevant des mathématiques même lorsqu'il n'est plus en classe de mathématiques. Le développement de la phase *intrapsychologique* de l'apprentissage des concepts de Vygotski aura la possibilité de s'activer. L'enfant pourra en situation se redire en lui-même, et si possible dans sa langue

maternelle, ce qui aura été observé. La situation didactique consiste alors à partir de l'environnement naturel, tout comme précédemment nous sommes parti de la culture et ce d'autant plus aisément que dans le monde océanien, l'un ne va pas sans l'autre.

Les nombreuses situations mathématiques offertes par la nature permettent un autre regard sur celle-ci. Ainsi, compter de deux en deux ou de trois en trois (Figure 86) introduit un rapport au sens de la multiplication par la prise de conscience de sa nature intrinsèque : la répétition de l'addition d'un nombre avec lui-même un « *certain nombre de fois* ».



Figure 86. Table de multiplication naturelle. Photos de l'auteur.

En travaillant sur l'observation des ressemblances, et non pas sur les différences, les formes communes apparaissent rapidement (Figure 87). Nous mettons ainsi en œuvre l'axe de la recherche : de l'observation au concept. Le cheminement conceptuel s'extrait à partir de l'observation *in situ* et du dessin de la forme sur le *cahier d'observations*. Ceci pourra être retravaillé dans le laboratoire de la classe avec les instruments de la géométrie. Il est ainsi possible de mettre « *la main à la pâte* » (Charpak 1996) en mathématiques.

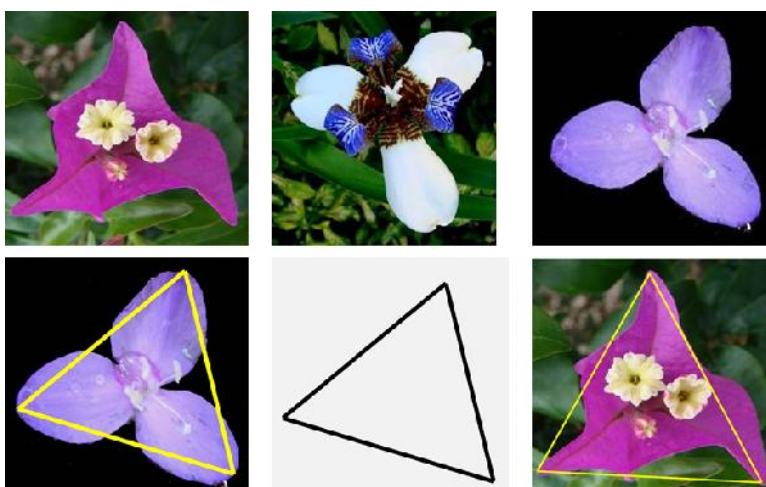


Figure 87. Trois pétales et triangles : nombre et géométrie.

Des fleurs à quatre pétales introduisent le rapport au quadrilatère et les questions érudites de Britt-Mary Barth permettent à partir des mesures effectuées de construire le carré avec les instruments de la géométrie et avec un logiciel de géométrie dynamique.

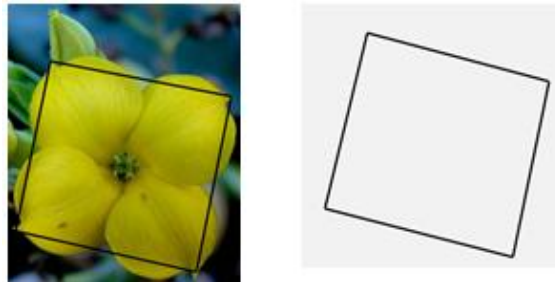


Figure 88. Du quadrilatère vers le carré

De nombreuses fleurs offrent la possibilité d'observation des « *quasi-diagonales* » et des « *quasi-axe de symétrie* » de la figure (Figure 89)



Figure 89. *Quasi-diagonale et quasi-axe de symétrie. Photos de l'auteur.*

L'observation des « *presque* »

- Côtés presque égaux
- Axe de quasi-symétrie presque au milieu
- Point de concours presque au centre
- Angles presque droits

permet de poursuivre la réflexion mathématique qui se construit à partir de la situation observée. À l'esthétique des fleurs et au plaisir de leur observation, se superposent des questions mathématiques.

Les fleurs pentamères (à cinq pétales) constituent la classe la plus importante de l'ensemble floral. Les développements mathématiques partent du simple comptage du nombre de pétales, de l'observation de l'enveloppe en cercle (ou en demi-cercle) vers le pentagone (convexe ou étoilé) et aussi, par exemple, vers le nombre d'or.

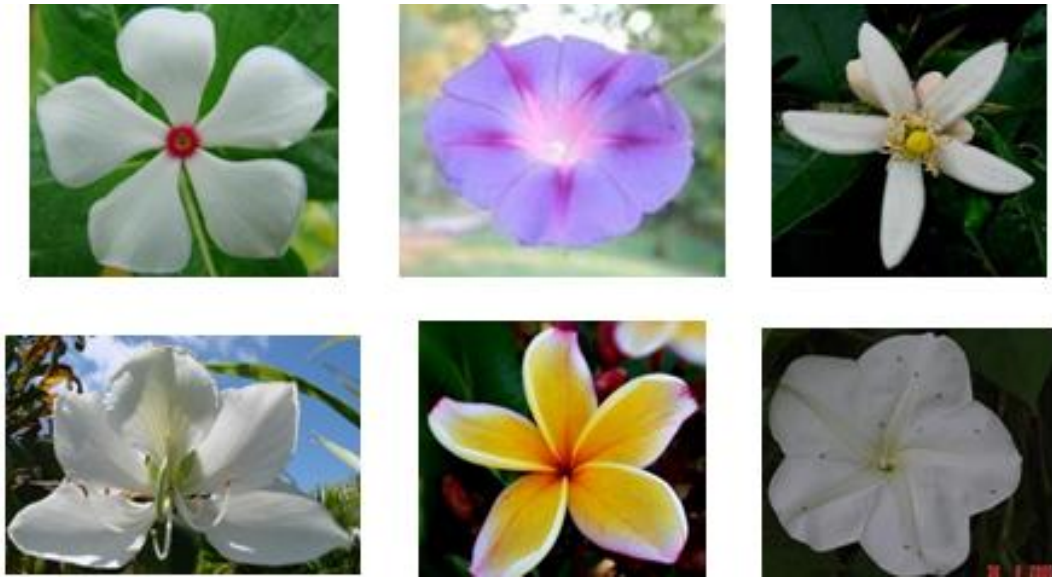


Figure 90. Fleurs pentamères. Photos de l'auteur.

L'observation du nombre de pétales des fleurs permettant de construire des situations mathématiques diverses et variées, la construction d'un fichier de données images facilitera une utilisation pour une entrée dans les statistiques et fournira la possibilité de quantifier le rapport des fleurs pentamères par rapport aux autres. Cependant, si l'on ne souhaite considérer que le domaine géométrique, les possibilités sont quasiment illimitées.

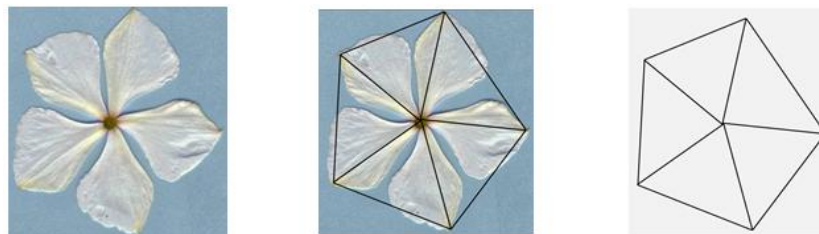


Figure 91. Buveuse d'eau ou impatiens walleriana. Photos de l'auteur.

De la fleur on extrait un pentagone presque régulier. Les mesures d'angle des triangles et des longueurs montrent que les triangles sont presque isocèles. L'activité de classe autour des impatiens a permis de montrer la quasi-régularité de la mesure des rayons du cercle pour constater qu'un seul sommet du pentagone n'était pas sur le cercle circonscrit.

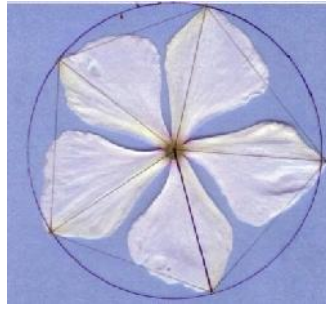


Figure 92. Cercle circonscrit au pentagone. Photo de l'auteur

Par la suite, des élèves avaient apportés des feuilles en précisant qu'elles n'étaient pas symétriques, qu'il y

« avait des défauts. »

La pertinence de la remarque indiquait qu'ils avaient effectué des observations intéressantes. La mise en évidence des brisures de symétrie permettait de travailler sur la reconstruction¹²⁹ d'une image symétrique qui n'existe peut-être pas dans la nature. Ceci a permis de faire prendre conscience, à ce niveau (classe de 6^{ème}) du rôle de l'homme dans la construction idéale de la symétrie axiale.

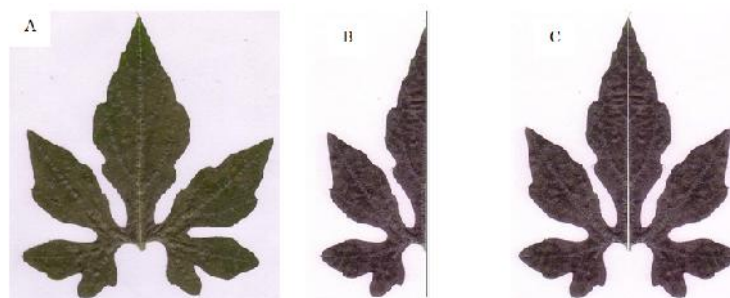


Figure 93. Brisures de symétrie et reconstruction idéale. Photos de l'auteur.

L'exemple suivant est une petite fleur¹³⁰ dont les pétales forment un magnifique pentagone étoilé.

¹²⁹ En pratique, la reconstruction a été faite à la règle et le compas à partir de la demi-feuille coupée sur la nervure.

¹³⁰ Il s'agit de la fleur d'une petite liane sauvage. Malgré des recherches auprès de botanistes, nous n'avons pas encore trouvé son nom.



Figure 94. Pentagone étoilé. Photo de l'auteur.

La richesse des formes géométriques que nous pouvons extraire de l'environnement terrestre montre les nombreuses possibilités offertes pour une autre approche des mathématiques. En poursuivant la même réflexion sur les potentialités naturelles comme appui pour les mathématiques, l'environnement maritime de l'Océanie permet aussi cette approche.

7.2. Quelques richesses mathématiques extraites de la mer.

La mer offre elle-aussi des possibilités importantes pour un travail conséquent en mathématiques.



Figure 95. Coquillages (A : *Conus textile*. B : olive) dits de « Sierpinsky ». Collection personnelle.

L'observation des formes géométriques que l'on peut extraire des coquillages permet des constructions mathématiques particulières. Nous en développerons deux : le triangle de Sierpinsky et le nombre d'or.

Les formes triangulaires des coquillages de la figure 95 rappellent globalement les constructions de Sierpinsky¹³¹. L'application suivante a été réalisée par des élèves de seconde du lycée d'Altitude de Briançon en 2006. Elle montre aussi que l'idée de la possibilité de manipulation en mathématiques est intéressante et partagée¹³².

Partir de situations concrètes permet d'induire d'autres approches qui participent la construction d'un autre rapport aux mathématiques.

¹³¹ Annexe 26. Le triangle de Sierpinsky.

¹³² Rapport n°3061 du 2 mai 2006 à l'Assemblée Nationale.

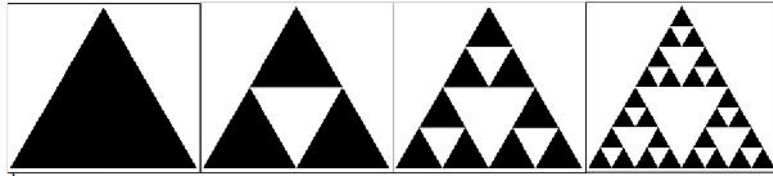


Figure 96. Triangles de Sierpinsky¹³³.

Le travail sur le triangle de Sierpinsky permet une introduction intéressante pour l'étude des fractales qui concerne davantage le niveau du lycée et l'algorithmique, mais cette même démarche qui consiste à partir de l'observation de situations concrètes pour aller vers l'algorithme ne peut être que positive pour les lycéens.

En nous appuyant sur l'observation des motifs de certains coquillages, nous pouvons extrapoler sur une situation classique en collège : le théorème des milieux. Nous développerons, dans le chapitre suivant l'utilisation faite pour l'introduction des TICE à l'école en utilisant un logiciel de géométrie dynamique.

8. LE NOMBRE D'OR.

8.1. Petit aperçu sur le nombre d'or.

De très nombreux écrits traitent de ce rapport particulier. Connue, semble-t-il depuis l'antiquité, ce nombre est la valeur d'un rapport entre deux grandeurs homogènes. Il apparaît dans la construction de la façade du Parthénon par le sculpteur Phidias (447-432 av. J.C, dont l'initiale de son nom désignera le nombre d'or). La construction de la pyramide de Khéops respecterait cette proportion. Au III^{ème} siècle avant J-C., Euclide évoque le partage d'un segment en "*extrême et moyenne raison*" dans le livre VI des *Éléments*. Au XV^{ème} siècle, le moine franciscain et mathématicien *Luca Pacioli* publie *De divina proportione*. Ce nom, la *divine proportion*, sera associé au nombre d'or.



Figure 97. A : pyramide de Khéops B : Parthénon. C : Le Modulor (Le Corbusier).

¹³³ http://mathenjeans.free.fr/adh/articles/2006/Briancon_2006/triangle-de-Sierpinski_Briancon_2006.pdf

Il s'agit de partir d'un triangle équilatéral de construire le triangle dont les sommets sont au milieu des côtés du triangle.

Au XX^e siècle, des peintres tels que Dali et Picasso eurent recours au nombre d'or. En 1945, l'architecte Le Corbusier fait breveter son Modulor qui donne un système de proportions entre les différentes parties du corps humain.

Les références aux mesures effectuées avec l'avant-bras (la coudée), la main et l'écartement des doigts par les anciens égyptiens ou romains se retrouvent dans le pentagone et la « règle » des constructeurs des cathédrales du Moyen-Âge.

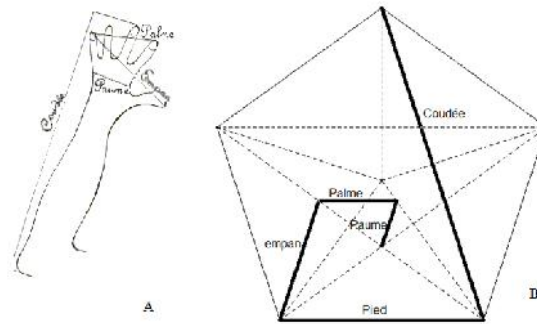


Figure 98. Coudée royale¹³⁴ et règle du pentagone.

8.2. De la valeur du nombre d'or.

Dans un rectangle de largeur x et de longueur y , on prolonge la largeur x de la valeur y pour obtenir le nouveau rectangle $(x + y, y)$ (Figure 99).

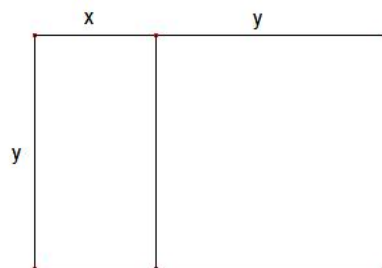


Figure 99. Rectangle d'or.

On a alors : $\frac{x}{y} = \frac{y}{x+y}$. En donnant à x la valeur 1, le calcul amène à la résolution de l'équation

$$y^2 - y - 1 = 0 \text{ dont la solution positive est } = \frac{\sqrt{5}+1}{2}.$$

La valeur approchée du nombre d'or est $= 1,61803398\dots$

¹³⁴A : http://therese.eveilleau.pagesperso-orange.fr/pages/truc_mat/textes/rectangle_dor.htm#zero

8.3. La nature et le nombre d'or.

Les situations naturelles qui permettent d'extraire le nombre d'or sont très nombreuses, en particulier, à partir de la suite de Fibonacci et différents niveaux de la scolarité peuvent être concernés pour sensibiliser les élèves à ce nombre particulier qui permet d'associer le rapport au nombre et à la géométrie. À partir de la simple observation des graines d'une fleur de tournesol (Figure 100 D, E et F : « tournesol sauvage » de Nouvelle-Calédonie¹³⁵), qui sont réparties selon deux spirales logarithmiques dont le nombre dans le sens des aiguilles d'une montre et celui dans l'autre sens sont deux nombres consécutifs de la suite de Fibonacci¹³⁶ (13 et 21 pour cet exemple).

Ainsi, à partir d'observations simples, les activités scolaires prennent une autre tournure en mobilisant

- l'addition en progressant dans la suite (recherche des successeurs) ;
- la soustraction par régression (recherche des prédécesseurs) ;
- la division décimale et la mise en évidence d'une idée de convergence qui trouvera une finalité en classe de seconde avec la démonstration de la convergence de la suite numérique vers $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$.
- Les activités géométriques se développent à partir de la construction du rectangle d'or et permettent par la suite celle de la spirale d'or.

De même, l'observation de la fleur du fruit de la passion (*Passiflora edulis*, nommée pomme-liane en Nouvelle-Calédonie, figure 100 A) montre que le pistil est formé de trois branches et représente un triangle presque sublime¹³⁷ (Figure 100 B). Les étamines ont cinq branches dont les anthères forment un pentagone presque régulier (Figure 100 C). Les deux nombres 3 et 5 forment le début de la suite de Fibonacci. La corolle contient deux séries de cinq pétales de tailles différentes.

¹³⁵ Cette fleur contient 8 pétales répartis en 2 corolles (3 et 5 pétales). Les 2 spirales des étamines sont au nombre de 13 et 21. Ainsi, sur cette seule fleur on extrait la série : 3 5 8 13 21.

¹³⁶ Chaque nombre de la suite de Fibonacci est la somme de ses deux prédécesseurs : 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21... En divisant chaque terme de cette suite par son prédécesseur, on obtient une suite qui converge vers le nombre d'or avec de plus en plus de précision.

¹³⁷ Un triangle est sublime lorsqu'il est isocèle et tel que l'angle au sommet principal mesure 36° (Figure 81 B). Chaque angle à la base mesure alors 72° et représente l'angle au centre du pentagone régulier.

Le nautilus (*Nautilus macromphalus*) (Figure 100 G, H et I), espèce endémique à la Nouvelle-Calédonie, offre des possibilités mathématiques intéressantes pour la construction de la spirale d'or.

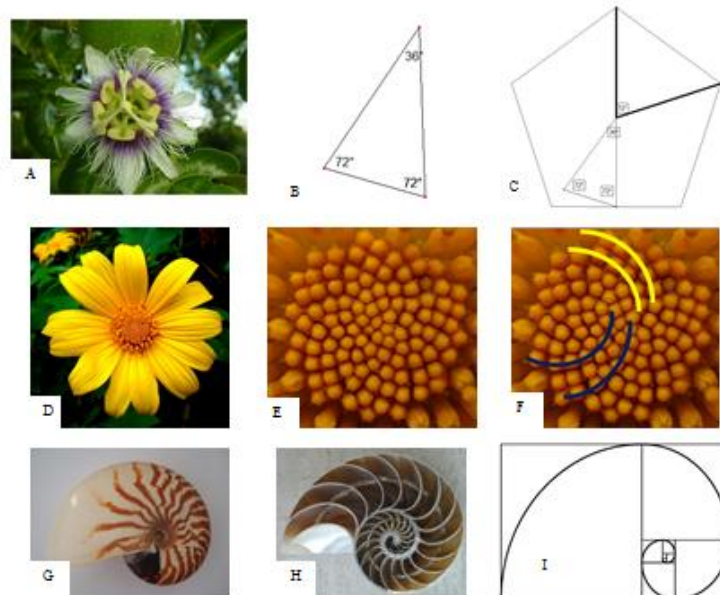


Figure 100. Des représentations naturelles du nombre d'or. Photos et tracés de l'auteur.

Les fleurs de l'environnement quotidien comme celle de la figure 101, appelées communément cosmos (*Cosmos Sulphureus*) présentent un nombre de pétales souvent répartis en deux corolles de 3 et 5 ou 5 et 8 pétales.



Figure 101. Cosmos avec 8 et 13 pétales. Photos de l'auteur

Les écailles des pommes de pin se répartissent de la même façon (8 et 13 le plus souvent). Il en est de même pour celles des ananas (Figure 102).

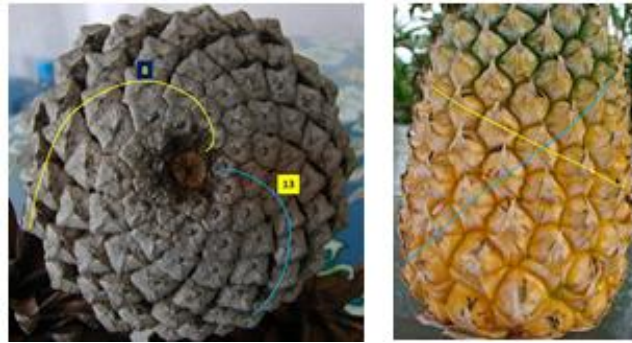


Figure 102. Nature et spirales. Photos de l'auteur.

D'autres éléments de la nature se développent selon cette spirale. Ainsi, les cyclones se forment en spirale logarithmique tournant de la droite vers la gauche dans l'hémisphère nord (Figure 103 A) et en sens inverse dans l'hémisphère sud (Figure 103 B).

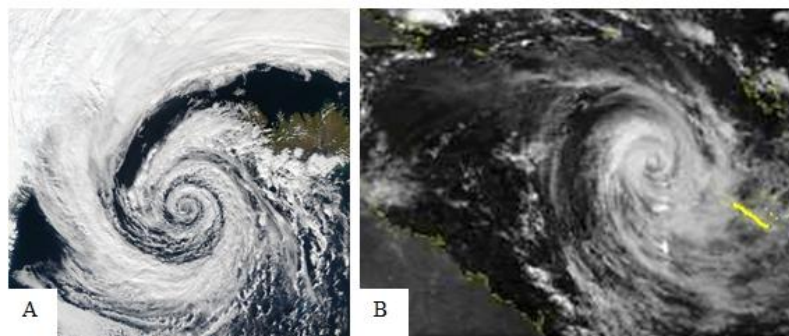


Figure 103. A : Cyclone en Islande. B : cyclone dans le Pacifique au nord-ouest de la Nouvelle-Calédonie.

D'autres domaines d'observation de telles situations, entre autres l'astronomie et les galaxies spirales, permettent de mettre en œuvre la transversalité disciplinaire à partir de l'un ou l'autre des champs scolaires. On partira des mathématiques, ou on y en arrivera, mais la présence interdisciplinaire des mathématiques est essentielle dans la construction d'un autre rapport à celles-ci.

9. CONCLUSION DU CHAPITRE.

Contrairement à l'idée reçue, la curiosité n'est pas un défaut¹³⁸. Elle est une qualité importante pour le développement des qualités scientifiques. C'est en attisant cette fonction par l'observation de situations particulières que l'on peut construire un rapport plus positif pour les questions scientifiques.

¹³⁸ Trop souvent confondue avec l'indiscrétion.

Ainsi l'observation de cette feuille particulière permet de mettre en évidence la forme d'un quasi-losange orange



Figure 104. La curiosité n'est pas un défaut. Photo de l'auteur.

Notre recherche en ethnomathématique s'inscrit dans la perspective de la réussite des enfants de Nouvelle-Calédonie, en prenant appui sur la compréhension et le respect de l'« Autre », qui existe alors comme sujet porteur de savoirs liés à sa culture.

Notre pratique en tant que professeur de mathématiques nous a permis d'opérationnaliser ce concept avec des élèves du collège de Baganda à Kaala-Gomen, notamment, sur la symétrie axiale (Lavigne 2009), à partir de compétences artistiques généralement reconnues aux populations kanak et océaniques. Ceci nous met en posture d'émettre qu'il est tout à fait possible d'amener les enfants, et les professeurs, de la Nouvelle-Calédonie à « faire des mathématiques autrement » et avec plaisir.

Pour faire en sorte que les enfants de Nouvelle-Calédonie soient confortés dans leur langue et leur culture, il convient aussi de prendre en compte le rapport au monde développé par les cultures kanak et océaniques. Ceci ne peut se réaliser sans une volonté institutionnelle de faire travailler les langues sur elles-mêmes afin de produire les éléments nécessaires au développement des enfants à l'école dans toute la dimension intellectuelle effective - y compris scientifique - pour qu'ils soient, demain, des citoyens responsables et acteurs du développement du pays.

Nous avons montré que de nombreuses situations de l'environnement culturel et naturel de l'enfant océanien pouvaient servir d'appui pour un enseignement pertinent des mathématiques qui parte de ce qui fait sens pour cet enfant. À partir des questions qu'il pourra se poser sur cet environnement, il se construira un autre rapport aux mathématiques, même lorsqu'il ne sera pas à l'école. L'outil naturellement développé par les cultures océaniques de l'observation doit être mis en œuvre pour atteindre cet objectif.

La mobilisation des intelligences multiples développées par les cultures océaniques permet de construire un chemin favorisant un développement positif du concept de soi sans lequel

manque cette « *motivation* » nécessaire à la réussite. C'est à partir de la mobilisation des acquis culturels que peut se construire cette motivation, et partant, cette réussite.

CHAPITRE 2 : POUR UNE ÉCOLE DE PRODUCTION.

« À l'école, il faut des mises en scènes particulières pour que le jeune enfant aperçoive la fonctionnalité de la lecture et de la compréhension de texte, de l'arithmétique et de la géométrie, de la biologie et de l'histoire, de l'éducation physique et de la musique. »

Gérard Vergnaud

1. OPÉRATIONNALISATION DE L'ETHNOMATHÉMATIQUE À L'ÉCOLE.

Ce dernier chapitre de notre présentation aurait pu être le premier puisque c'est à partir de là que nous avons construit ce qui précède. Il nous fallait analyser le système scolaire calédonien pour mettre en exergue les éléments qui ont permis la réflexion qui s'est développée au fur et mesure. Il fallait chercher à changer de discours, mais cela implique de changer de posture. La rupture épistémologique ne se décide pas, elle se construit. Ainsi que le proposait Sam,

« ils n'ont qu'à changer de discours et nous proposer des choses intéressantes. »

Proposer des choses intéressantes n'est pas non plus un exercice simple dans le cadre fermé de l'enseignement des mathématiques.

Sam a peut-être écouté les conseils d'Antonin, son grand-père :

« Tu vas bien écouter ce que je vais te dire. Même si tu ne comprends pas bien, écoute. L'écriture, c'est pas que l'alphabet de l'école... On peut lire aussi sans les mots... [...] Il faut bien observer, on peut lire les traces dans la forêt, on peut lire les cris des animaux à tel moment, on peut lire les rochers, les plantes. Tout ça c'est des signes. On peut lire le vent dans les arbres, on peut lire les odeurs. Et comprendre les messages. C'est des écritures, des écritures anciennes, de toujours. La nature aussi c'est une école. C'est la grande école ! La première ! » (Tcherko & Marteau 2007, p. 55)

Nous avons essayé, à notre manière, avec les moyens qui étaient les nôtres, d'entrer dans cette grande école. Il fallait un changement de posture épistémologique quant à l'enseignement des mathématiques en mettant en avant les « qualités », observées empiriquement, des enfants kanak et océaniens pour construire des situations didactiques - et/ou adidactiques - qui permettent à ces enfants de partir de ce qui faisait sens pour eux afin qu'ils (re)prennent confiance en eux pour entrer dans les mathématiques. Alors, notre propos s'est orienté vers une école qui se devait de produire du savoir et non pas de les reproduire. Les enfants participaient à cette construction du savoir en mobilisant des intelligences particulièrement développées par des éléments de leur culture. Au départ, nous avons privilégié la géométrie, puisque les anciens austronésiens ont utilisé ces formes pour transmettre des messages. Toutefois les enseignant(e)s de maternelle, principalement, nous ont amené à travailler sur le nombre qui représentait, pour eux (elles), un problème difficile à traiter en classe. Grâce à ces

échanges nous avons pu dire à l'une d'entre elle qui disait beaucoup apprendre et qui s'inquiétait de savoir si moi j'apprenais aussi quelque chose :

« Beaucoup, j'apprends beaucoup »,

parce qu'il fallait apprendre en se plaçant dans leur situation pour tenter de comprendre.

1. POUR UNE APPROCHE POSITIVE DU NOMBRE.

1.1. La technicité au détriment du sens.

La pratique pédagogique s'appuie fortement sur la technicité opératoire qui est le champ le mieux réussi des évaluations d'entrée en sixième en Nouvelle-Calédonie. La figure 1 A illustre le travail nécessaire pour effectuer une division décimale en classe de cinquième et pour la division euclidienne à l'Université (Figure 1 B).

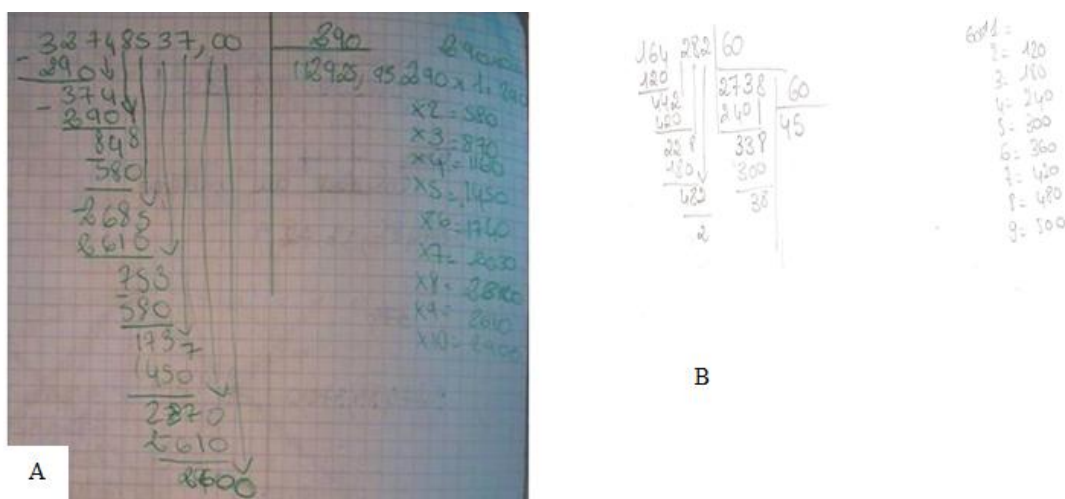


Figure 1. La technicité opératoire. Documents de l'auteur.

On remarque que les deux exemples utilisent la même technique opératoire¹³⁹. La recherche du quotient s'appuie sur la récitation de la « table de multiplication » du diviseur jusqu'à 10 - puisque c'est ce que l'on retrouve à la 4^{ème} de couverture des cahiers de brouillon - afin d'y trouver le produit proche du diviseur. Pour le second exemple, nous sommes à l'Université pour convertir un nombre (164 282) en base 60¹⁴⁰. L'exemple montre que la

¹³⁹ Cette disposition ressemble à la technique intéressante dite « à la russe » ou « russo-américaine » pour Girodet qui la présente comme « exceptionnelle » (1996, pp. 86-87). Cependant, la pose « à la française » de cette technique, complexifie la lecture et la compréhension de la division, notamment, avec les flèches descendantes pour « éviter les erreurs » de positionnement. Autant adopter, effectivement, la disposition « américaine » qui facilite grandement les calculs.

Annexe 27. Addition et division interculturelles. Marie-Alix Girodet

¹⁴⁰ L'usage de la calculatrice est autorisé.

technique opératoire est la même que celle développée en classe de cinquième. Autrement dit, cet étudiant, qui a appris cette technique opératoire il y a de nombreuses années, n'a pas encore pu donner du sens à la division euclidienne et à la relation qui l'exprime : $a = bq + r$.

1.2. La construction du rapport au nombre en situation interculturelle.

Nous avons montré précédemment que de nombreux bacheliers et enseignants répondaient que l'addition consistait à « ajouter ». Un regard sur des productions d'élèves lors des évaluations à l'entrée en sixième en province nord¹⁴¹ montre que pour de nombreux enfants, l'addition est le théorème-en-acte qui leur permet de répondre à une question posée.

L'exercice 25 de ces évaluations propose le problème suivant :

« Un enfant veut acheter des CD. Il possède 1 billet de 20€, 4 billets de 5€ et 8 pièces de 2€. Combien de CD à 9€ l'un peut-il acheter ? »

Hormis le fait que l'euro n'a pas cours en Nouvelle-Calédonie, les quelques réponses suivantes illustrent le recours quasi systématique à l'addition pour répondre à la question :

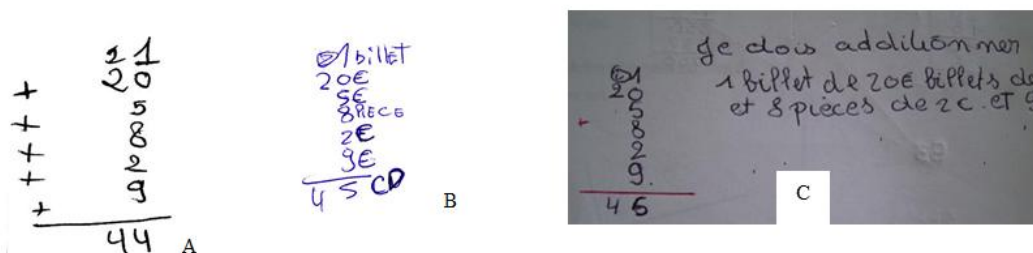


Figure 2. L'âge du capitaine. (Baruk 1998)

Ainsi, la situation développée par Baruk trouve encore un écho conséquent. Un élève (Figure 2 C) explique ce qu'il va faire en ajoutant les billets avec les euros et les pièces.

Les deux exemples de la figure 3 montrent un rapport au nombre problématique. Ces enfants pourraient être signalés comme souffrants de dyscalculie.

Pourtant, en observant les productions, on constate que la technicité opératoire de la multiplication ou de l'addition est maîtrisée. Le problème réside d'une part dans la compréhension de l'énoncé¹⁴², d'autre part dans la construction du rapport au nombre. La figure 3 A montre l'utilisation aléatoire des opérations : d'abord des multiplications puis, *in fine*, l'addition de tous les résultats intermédiaires. La figure 3 B montre que cet élève a créé

¹⁴¹ L'observation est fortement partagée par les professeurs de mathématiques en formation.

¹⁴² L'observation des cahiers montre que peu d'enfants réalisent une représentation schématisée de la situation. Ils se « lancent » dans les calculs sans prendre ce temps qui nous paraît essentiel.

des « nombres » à partir des données : 1 billet, 20 €, 4 billets... pour construire un « nombre » : 1 20 4 (il n'écrit pas le nombre par tranche de trois chiffres : 1 204) puis de la même façon en reprenant 4 5 8 et 2 ce qui donnera 4 5 8 2 et enfin 9 qui restera seul. En fin de compte, il considèrera cet assemblage de données comme l'addition des nombres 1 204, 4 582 et 9.

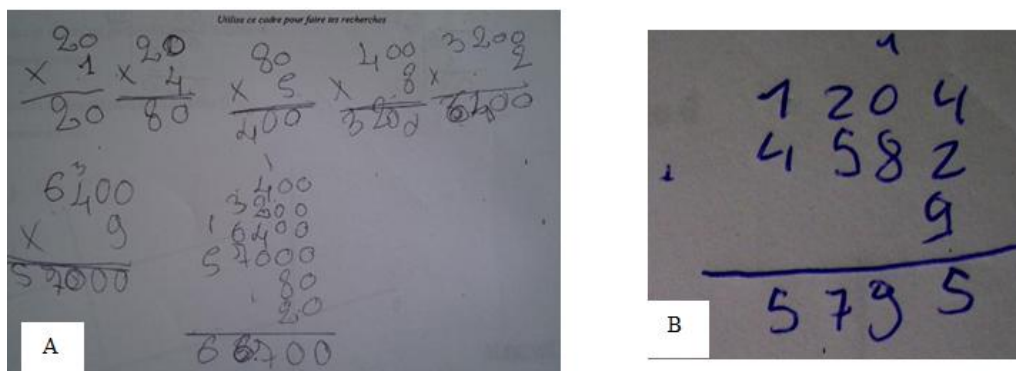


Figure 3. Rapport problématique au nombre. Documents de l'auteur.

Ainsi, il lui semble possible d'effectuer des opérations avec des nombres, construits à partir des données, mais au final une « addition » s'imposerait. Celle-ci étant correctement effectuée, la technicité opératoire n'est pas mise en cause.

Par contre, la construction du rapport au nombre, et conséquemment à la résolution du problème, est problématique. Ceci montre au moins deux choses :

- d'une part la prépondérance de la technique opératoire dans l'enseignement des mathématiques avec une présentation telle que les solutions sont souvent présentées sous forme d'opérations posées en colonnes.
- D'autre part, le rapport à la langue des mathématiques et à la compréhension de l'énoncé ainsi que le dit Robert Morris (1978, p. 81) :

« pour résoudre un problème, il faut en comprendre la nature et donc savoir lire et comprendre un énoncé écrit. »

En situation d'interculturalité, cette compréhension n'est pas du tout évidente. Il nous faut entrer dans l'analyse de la question du rapport au nombre en situation interculturelle.

1.3. Fonction langagière et mathématiques.

Il convient de travailler à la formation des formateurs quant à l'utilisation effective du langage dans l'enseignement des mathématiques. Le moment de langage en classe est conçu actuellement comme un moment d'apprentissage de la langue française. Cependant le contenu mathématique de la langue n'est que très rarement abordé.

La fonction langagière intervient pour une part importante dans les acquisitions, notamment, pour le rapport au nombre. Le nombre n'a pas d'existence. Il s'agit d'un concept. Ainsi que le développe Desanti :

« Je ne dirais donc pas de Margot qu'elle a « rencontré trois capitaines ». Non ! Elle a rencontré *des* capitaines. Elle les a comptés. Ils étaient *trois*. Il n'y a pas plus de raison de *rencontrer trois* capitaines que de rencontrer un anneau de Boole.

La seule différence est que nous savons compter depuis très longtemps et que, pour ce qui est des petits nombres entiers, nous nous imaginons les voir dans les objets qu'ils dénombrent. Et pour peu que le langage s'en mêle, nous voici en pleine confusion¹⁴³. » (Desanti 1975, p. 226)

Desanti pose ainsi, singulièrement, la problématique du rapport langage/nombre. Pour se développer, le nombre ne peut avoir d'autre appui que le langage. Il faut d'abord traduire en imagination ce que nous observons – et comptons – pour pouvoir l'exprimer en mot-nombre. La loi du décalage de Vygotski intervient alors très fortement. Compter ne se suffit pas de la récitation de la comptine numérique, encore faut-il prendre en considération la langue et la culture de celui qui compte et dit ce qu'il compte afin qu'il se construise un rapport positif au nombre.

L'acquisition d'un concept s'opère par une, ou des, intervention(s) verbale(s). La langue, en effet, contient les concepts fondamentaux naturels, de première espèce, mais l'enseignant n'en a pas toujours conscience. Ainsi, lors d'un conseil de cycle, nous avons avancé le fait que lorsque nous disons « *la poule* » ou « *le chat* », nous faisons implicitement des mathématiques. La prise de conscience du contenu mathématique de ces expressions peut nous servir de support pour prolonger le « discours », la leçon de langage, par une courte activité de mathématiques, (sans parler de mathématiques au sens scolaire). Un enseignant, étonné, a osé exprimer sa surprise et celle de ses collègues par un « *c'est-à-dire ?* » significatif du fait que le langage mathématique ne se trouve qu'en mathématique et non pas en séance de langage. Pourtant, le concept d'unité est bien contenu implicitement dans les articles « le » ou « la », etc. Ces articles sont l'expression de la « *quantité de...* », toujours suivie, dans le langage, de l'« *objet d'une certaine dénomination* » : chat, poule, roussette, crayon, gomme... Demander à un enfant de « *prendre la gomme* », puis lui demander « *combien de gomme a-t-il dans la main ?*¹⁴⁴ » nous paraît être une activité de langage participant à la construction mathématique par l'établissement de liens cohérents entre le

¹⁴³ Nous soulignons.

¹⁴⁴ Ceci peut se dire dans n'importe quelle langue.

langage et l'abstraction implicite contenue dans ce langage. Le passage de « la » à l'unité permet de prendre conscience du nombre qui est représenté dans la situation singulière. La prise de conscience de cette réalité dans le langage amène la discussion, lors de la présence dans une histoire d'une autre poule ou d'un autre chat, ou d'une autre gomme de même couleur, prise parmi d'autres gommes de couleurs différentes, de la différence de « quantité de...objets de même dénomination ». La fonction du langage, par ses pré-acquis, met en présence explicite « *un et un* » ... *objet de même dénomination* ». La notion de singulier, comme de pluriel, le « nombre » de la grammaire française, s'associe avec la « quantité de... » des mathématiques pour marquer, ou non, cette différence, dans la graphie : sans « s » ou avec « s » (problématique dans la langue française qui ne marque pas le pluriel à l'oral).

La discussion s'enrichit avec la prise d'indices pour l'addition. Ainsi, le sens intuitif de l'addition se développe par le jeu du langage. L'acquisition de ce processus, car c'est de cela dont il s'agit et non d'opérations pour l'opération, sera d'autant plus forte chez l'enfant non francophone que l'on s'appuiera sur sa langue maternelle pour l'apprentissage de ces concepts. La langue contient les éléments conceptuels mathématiques, mais le langage scolaire, par le saucissonnage des apprentissages les ont exclus de la « leçon de langage », pour les inclure dans la leçon de mathématiques, pour le discours mathématique, avec la langue des mathématiques. Celui-ci est porté par des mots, eux-mêmes inclus dans des phrases. L'ensemble constitue un discours mathématique dont seul le contenu mathématique est pris en considération à l'école. Alors, en leçon de mathématique, il n'y a pas de relation entre le contenu mathématique du discours et le support langagier de ce discours. Ceci devient une histoire purement scolaire génératrice d'une distance certaine entre la langue maternelle et les apprentissages scientifiques, entre la langue de l'école et celle des enfants, entre les enfants et les mathématiques.

En classe, l'apprentissage de la lecture du « comptage » se fait avec les représentations iconiques que sont les graphèmes 0, 1, 2, 3, 4, ..., toujours affichés au-dessus du tableau dès la petite section¹⁴⁵, pour que, par imprégnation visuelle, associée aux récitations des comptines rituelles françaises : « *un, deux, trois, nous irons au bois...* », l'enfant intègre l'image du 1 ou du 2..., qui sont des images et déjà des abstractions. Pourtant, le cardinal « 2 » n'a de sens que s'il y a en présence, « 1 » élément d'une certaine dénomination un autre « 1 » de la même dénomination. Alors l'addition est possible et le concept de la paire d'éléments prend corps.

¹⁴⁵ Au même titre que les lettres de l'alphabet.

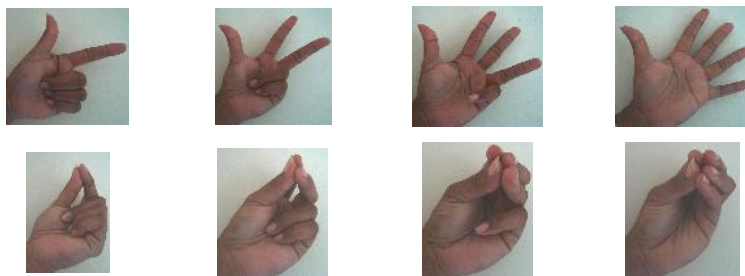
C'est ainsi que l'on peut « compter sur ses doigts », non pas parce qu'il y a « 1 » (un), « 2 » (deux), « 3 » (trois) - discours associé à la gestuelle adéquate en montrant successivement un doigt (en désignant toujours le pouce en premier) puis deux doigts (suivi de la désignation de l'index) et enfin trois doigts avec le majeur sur lequel on s'arrête¹⁴⁶ -, mais parce que l'on parle d'objets ayant la même dénomination, en l'occurrence les doigts. Il suffit de les nommer¹⁴⁷ (un pouce, un index et un majeur) pour rencontrer une difficulté, qui se réglera en changeant d'ensemble de référence, celui de la dénomination commune : les doigts. C'est en prenant conscience que dans certaines situations il convient de « *rechercher la dénomination commune* » que le concept d'addition peut se forger. En situation scolaire ce processus relève de l'implicite qui semble évident pour l'enseignant. Il ne l'est pas pour l'enfant. Ce n'est pas en projetant des concepts d'adultes dans la tête des enfants que ceux-ci peuvent créer l'implicite nécessaire à la construction du concept.

Ainsi, avec une gomme et un stylo, la difficulté est conséquente ; la détermination d'un « *attribut essentiel* » (Barth 1987, p. 23) les caractérisant tous les deux n'étant pas de première évidence chez les enfants. Alors, il y a problème, discussion, recherche de solution... construction mathématique. La situation problème classique telle que dans le problème :

« Maman va au marché. Elle achète 7 mangues et 5 bananes. Combien de fruits a-t-elle acheté ? »

contient un implicite fort, rarement explicité en classe, parce qu'il paraît évident pour les adultes, qui consiste à considérer que ce ne sont pas les mangues et les bananes qui s'ajoutent

¹⁴⁶ Il s'agit, en fait, de la désignation du majeur comme « troisième doigt énoncé » et non pas de la signification de la quantité associée à « trois ». L'enfant doit faire l'exercice d'associer le dernier mot-nombre énoncé à la quantité demandée, « 3 » en l'occurrence. La culture française utilise la gestuelle « doigts ouverts » pour compter. Cette gestuelle implique un double exercice pour l'enfant. La désignation du doigt correspondant au dernier mot-nombre énoncé doit être comprise comme la quantité demandée. À la différence de cette gestuelle nous développons que la gestuelle « doigts fermés » représente mieux la réunion des doigts pour exprimer la quantité demandée. Nous avons initié cette réflexion avec des enseignants mais nous n'en avons pas encore de résultats compte tenu de l'irrégularité des formations et de l'inexistence du suivi de celles-ci.



¹⁴⁷ Les contre-exemples sont rarement exploités en classe.

mais bien le fait qu'elles ont une dénomination commune : la classe des fruits. Ce sont les fruits qui mettent l'addition en œuvre et non pas les cardinaux (7 et 5).

L'école s'intéresse ainsi à l'usage des cardinaux et non à leur mise en place par la fonction cognitive de chaque enfant. On retrouve alors la pensée de L. Vygotski, selon laquelle on s'intéresse au résultat et non pas au processus de la pensée pour arriver à ce résultat :

« le langage de l'entourage avec ses significations stables, constantes, prédétermine les voies que suit le développement des généralisations chez l'enfant. Il lie l'activité propre de l'enfant, la canalisant dans un sens déterminé, rigoureusement défini. Mais, tout en suivant cette voie déterminée, préétablie, l'enfant pense selon le mode propre à son stade de développement intellectuel. Les adultes, dans la relation orale avec lui, peuvent déterminer le cours du développement des généralisations et son terme, c'est-à-dire la généralisation qui en résulte. Mais ils ne peuvent lui transmettre leur mode de pensée. L'enfant assimile les significations des mots qui lui viennent des adultes sous une forme déjà élaborée. Il n'a pas lui-même à assortir les objets concrets ni à former les complexes. » (Vygotski 1992, pp. 227-228)

Pour la question numérique à l'école, il convient d'associer la manipulation (l'action de Piaget) au langage de Vygotski. Pour ce faire il convient de créer les situations didactiques *ad hoc*.

Lors d'une formation avec des professeurs de mathématiques, j'avais demandé oralement quelle définition de l'addition ils donnaient aux élèves. Après un long silence, l'un d'eux s'est aventuré à dire « *on n'a pas besoin de la définir, c'est fait au primaire* ». Un autre avance « *ajouter* », un autre « *la somme* » et d'autres formulations qui n'explicitent pas grand-chose pour les enfants. L'un d'eux me demanda :

« Et vous qu'est-ce que vous donneriez ? »

La réponse fut la définition que nous appelons « fonctionnelle¹⁴⁸ » de l'addition

« l'addition consiste à compter des quantités de même dénomination. »

« C'est dangereux ce que vous dites, parce qu'en classe cinq garçons et trois filles ça fait huit élèves », me dit-il.

La réponse a consisté à écrire la dite phrase et à la « traduire » en langage algébrique :

$$5g + 3f = 8e.$$

La réponse fut immédiate :

« Mais non, ici ça ne marche pas ».

¹⁴⁸ Au sens de Vergnaud, *fonctionnelle* signifie qu'il y a un but à atteindre, une intention qui veut être réalisée en l'occurrence, le sens de l'addition.

La phrase en langue française « marchait », mais la même phrase écrite en langue mathématique ne « marchait » plus. La recherche de la dénomination commune a permis de mettre l'addition en œuvre : chaque garçon (fille) étant un élève, alors

$$5g \Rightarrow 5e \text{ et } 3f \Rightarrow 3e \quad \text{donc} \quad 5e + 3e = 8e.$$

Nous étions revenus dans l'algèbre et sa rigueur. Cela permettait de prendre conscience de ce passage obligatoire pour la compréhension de cette opération paraissant simple, mais dont l'appropriation du sens ne l'est certainement pas dans ces situations scolaires.

En situation interculturelle, le « tout abstrait », y compris pour les nombres, ne permet pas aux enfants de se construire aisément un rapport au nombre et particulièrement lorsqu'il est dit dans la langue française. C'est le cas en Nouvelle-Calédonie, où la culture kanak n'a pas développé explicitement le rapport au nombre de manière aussi conséquente qu'ont pu le faire les sociétés marchandes. Ainsi, A. G. Haudricourt (Girardet *et al* 1994), répondant à la question de Claire Merleau-Ponty, sur le fait que les aborigènes d'Australie ne comptaient pas, développe que

« Ils n'avaient pas besoin de nombres, parce qu'ils ne faisaient pas de commerce. » (p. 50)

Le commerce a été l'élément de développement du nombre en Occident¹⁴⁹. Il ne peut l'être en Océanie puisqu'il n'y a pas eu de cultures marchandes si bien que les situations de construction du rapport au nombre ne peuvent pas être une reproduction de celles pour lesquelles il y a une tradition numérique différente.

Dans la situation classique, il y a reproduction et non pas construction du savoir. Il est nécessaire, nous semble-t-il, que la série arithmétique de raison 1, implicitement contenue dans l'affichage 0, 1, 2, 3,..., soit construite par les enfants plutôt qu'ils ne la reproduisent par recopiage et récitation « par cœur ». La « chaîne numérique » prend alors un sens et on peut construire un successeur¹⁵⁰ dès lors que l'on est à une certaine position dans la chaîne. Cette construction peut facilement s'opérer, pour les chiffres de la base 10, avec des réunions d'objets de même espèce que les enfants auront collectés eux-mêmes, classés, et organisés par « paquets » augmentant d'une unité¹⁵¹. La comparaison des différents paquets et le comptage permettent la construction orale des éléments de la série dont la représentation pourra alors

¹⁴⁹ À la différence du pape Sylvestre 2 qui tente l'introduction de la numération « arabe » vers l'an 1000, Fibonacci est fils de commerçant. Son intervention, en 1202, sera prise en compte et ne sera finalisée qu'en 1795.

¹⁵⁰ L'approche du prédécesseur introduira, plus tard, la notion de soustraction.

¹⁵¹ Puis de 2, de 3, etc...

être donnée aux enfants, si tant est que certains d'entre eux n'en auront pas déjà entendu parler avec les aînés de leur entourage.

L'apprentissage prend en compte la lecture des graphies des chiffres, au même titre que celle des lettres de l'alphabet. La lecture, par l'enfant, du graphème « a », ou « a » montre que la relation entre le phonème et le graphème s'est faite, et le graphème prend du sens, celui qui lui a été donné par le code de transcription admis. Par contre, la graphie « 2 » ou « 6 » doit faire intervenir non seulement la relation phonème/graphème, mais aussi et surtout deux notions implicites : la « quantité de... » et les « objets de même dénomination » objectivement contenue, mais mise de côté par un apprentissage basé sur une introduction pure et simple de symboles abstraits ; ceci n'est jamais explicité par la suite. Alors l'enfant récite la comptine des chiffres mais un « attribut essentiel » du concept lui échappe ; puisqu'il n'est pas contenu explicitement dans le graphème. Dès lors, le concept ne se construit pas ou difficilement.

Cette situation additive prend un sens particulier en classe de 5^{ème}, avec l'addition algébrique. Tous les professeurs de mathématiques rencontrent cette situation. L'exemple de la figure 4 montre que cet élève effectue correctement les calculs correspondant à la mise en œuvre de la distributivité de la multiplication par rapport à l'addition ou à la soustraction, mais il « ajoute » les termes qui ne désignent pas des « objets de même dénomination » explicitées (y ou t : il y a 15y ou 28t) ou avec des contenus implicites (35 ou 56) mais nécessairement différents. La technicité opératoire prédomine : le sens de l'addition (ou de la soustraction) n'est pas encore acquis.

Exercice n°20

$A = 5(3y + 7)$ $A = 5 \times 3y + 5 \times 7$ $A = 15y + 35$ $A = 15y + 35$	$B = 7(4t - 8)$ $B = 7 \times 4t - 7 \times 8$ $B = 28t - 56$ $B = 28t$
--	---

Figure 4. Au collège en classe de 5^{ème}. Document de l'auteur.

Ainsi, ce théorème-en-acte, faux en l'occurrence, perdure pendant de nombreuses années avec les conséquences évidentes quant à la réussite scolaire. Le sens de l'addition conditionne l'entrée dans les autres opérations qui lui sont intimement associées. Le lien entre le nombre et l'addition est, en effet, intime, comme le montre Gérard Vergnaud,

« le nombre ne serait rien sans l'addition » (1994, p. 67)

et aussi Rémi Brissiaud :

« La manière dont les enfants s'approprient le nombre dépend de la façon dont on "parle" les nombres dans leur langue, dans la famille, à l'école. L'appropriation du répertoire additif par le jeune enfant, contrairement au répertoire multiplicatif, ne s'effectue pas par apprentissage par cœur, de façon déclarative; il s'agit du résultat du fruit d'une appropriation de relations entre les nombres, d'ordre procédural, qui aboutit à un stockage en mémoire à long terme du répertoire additif. La notion de nombre se construit en même temps que le répertoire additif¹⁵². » (Conférence 2002¹⁵³, p. 1)

Cette façon de « parler » les nombres dépend de la culture qui produit ce rapport au nombre. La convergence des points de vue est importante. Le rapport au nombre ne peut pas se construire sans l'addition.

À l'école, l'addition est ramenée à une « technique opératoire », intervenant après les récitations des comptines numériques. Elle s'appuie sur des symboles abstraits, qui n'ont de liens entre eux que parce qu'ils se suivent dans la comptine apprise par cœur. À partir d'opérations, évidemment simples, posées « en ligne » ou en « colonne », on « montrera » aux enfants la technique opératoire pour obtenir le résultat que l'on définira, le cas échéant, comme « somme » et plutôt comme « résultat » de l'opération ; la technique opératoire prime sur le langage. L'obtention du résultat correct, aussi abstrait que l'addition proposée, ne garantit en rien l'acquisition du concept d'addition¹⁵⁴. Si $2 + 3$ font bien 5, encore faut-il avoir en conscience que l'on parle de 2 et de 3 éléments de même dénomination pour que l'addition se réalise ; à moins bien sûr, de changer de référent additif en utilisant un attribut essentiel commun qui contienne ces éléments, comme c'est le cas pour les oranges et les bananes qui sont des fruits. Si 2 oranges et 3 bananes font bien 5 fruits, pour que l'addition s'opère il convient d'avoir conscience que ce ne sont pas les oranges et les bananes qui s'ajoutent mais les fruits qu'elles sont. C'est cet attribut essentiel commun qu'il convient de prendre en considération pour réaliser l'addition. Pourtant, dans la pratique, nombreux sont les enseignants qui n'ont pas conscience de ce problème. Cela relève d'une complexité supérieure à l'apprentissage du concept fondamental. Ainsi, la « *dénomination* », attribut essentiel donnant tout le sens à l'addition, est « oubliée » dans la pratique et l'enfant doit la construire. Il n'est pas du tout anormal que 20 chèvres et 16 moutons puissent donner l'âge du capitaine,

¹⁵² Nous soulignons.

¹⁵³ <http://ameds.free.fr/conferences/rtf-pdf/brissiaud.pdf>

¹⁵⁴ Les brouillons des élèves de classe de 3^{ème} ramassés en fin de contrôles, au collège de Baganda, sont révélateurs de ces actes de technicité opératoire pour l'addition y compris pour des additions élémentaires. Ils indiquent ainsi que l'addition, en fin de collège, n'a pas encore trouvé de place réelle dans l'esprit de ces adolescents.

du fermier ou de la maîtresse, puisque l'on ne s'intéresse, à l'école, qu'aux cardinaux, en l'occurrence à 20 et à 16. Ceci entraînera, du reste, les problèmes connus en collège pour l'addition du type $2x + 3y$, dont le résultat est inexorablement $5xy$ pour beaucoup de collégiens comme nous l'avons montré précédemment.

Nous pouvons encore prendre l'exemple de l'addition des fractions n'ayant pas le même dénominateur¹⁵⁵. La technicité opératoire, pour la réduction au même dénominateur, qui relève de la même fonctionnalité additive, c'est-à-dire ajouter des objets de même espèce, est une hantise pour beaucoup de collégiens. En prenant la fonction langagière, comme première approche, l'addition $\frac{2}{3} + \frac{5}{3}$, qui se dit « deux tiers et cinq tiers », peut alors être traitée de la même façon, puisque l'on parle d'objets « de même dénomination » qui sont des « tiers ». Il y a 2 « tiers » et 5 « tiers » alors cela donnera 8 « tiers ».

Ainsi, la présentation du problème $\frac{5}{4} + \frac{3}{7}$ trouvera un contexte plus compréhensible pour l'enfant, dès lors qu'il pourra comprendre qu'il ne s'agit pas d'objet de même dénomination¹⁵⁶. Il conviendra de rechercher l'attribut essentiel commun : la *dénomination* commune, appelée, dénominateur commun, dont la recherche par le Plus Petit Commun Multiple n'est présentée que comme un artifice technique. Cette dénomination commune permettra que l'addition se réalise. L'adulte fait ainsi la projection sur l'enfant de sa connaissance technique de l'addition, pour que celui-ci intègre ce qui apparaît comme « simple », pour lui-même. Qu'y a-t-il, en effet, de plus simple que l'addition ? Pourtant, comme précédemment, la notion scolaire de « mesures » devient très vite une difficulté, alors qu'il s'agit, là aussi, du même problème : la possibilité, ou non, d'ajouter des objets de même dénomination. L'unité qui intervient à ce moment-là n'est que l'expression mathématisée de la nature des objets utilisés : le « mètre » pour les longueurs, le « kilogramme » pour les masses, le « litre » pour les capacités, etc. Pour pouvoir travailler avec ces quantités, il faudra naturellement se ramener à des objets de même dénomination, à la même unité. Pour cela, on demandera de « faire des conversions » qui pourront intervenir après ces éclaircissements et cette prise de conscience. À l'école, les « tableaux de conversion » deviennent très vite des

¹⁵⁵ La fonction langagière est essentielle. En l'occurrence, le *dénominateur* donne la dénomination et le *numérateur* énumère ; il donne la « quantité de ».

¹⁵⁶ Pour beaucoup d'élèves, pour lesquels ce travail de prise de conscience de la nature de l'addition n'est pas entrepris, l'addition précédente donne très souvent $\frac{8}{11}$. Il y a des nombres, et le théorème-en-acte consiste à les ajouter.

exercices de technicité. La compréhension et le sens de l'addition, disparaissent derrière des artifices techniques.

Ces quelques exemples simples montrent que le contenu mathématique dans la fonction langagière devrait intervenir pour une grande part dans la compréhension de ce qui se passe dans les fonctions de base des mathématiques. Ils montrent aussi la complexité langagière¹⁵⁷ introduite par le saucissonnage des apprentissages. Tout en traitant du même problème, qu'il s'agisse d'additions simples (technicité, peu de vocabulaire), d'additions de longueurs (ou autres quantité de... masses, capacités, aires, volumes ...) qui « nécessitent » l'artifice technique du tableau de conversion, d'additions algébriques (termes semblables) ou d'addition de fractions (réduction au même dénominateur et recherche technique du dénominateur commun), on voit comment, à travers ces exemples, un vocabulaire différent est introduit et complexifié.

Le rapport à la numération française développé en situation interlinguistique est problématique.

1.1. Compter en français, pas si simple !

En situation d'interculturalité, la question numérique prend, elle aussi, une dimension particulière. Il est récurrent, en effet, d'entendre dire que l'arithmétique pourrait se passer du langage en regard à l'universalité des mathématiques. Les mathématiques sont, certes, universelles, mais l'enseignement des mathématiques développé dans une culture donnée au travers de sa langue est-il universel ? La question se pose de façon très concrète en Nouvelle-Calédonie : peut-on y reproduire à l'identique l'école française ? Les résultats de cette reproduction, *in extenso*, montrent que plus de 20% des enfants kanak et océaniens sortent de cette école sans diplôme¹⁵⁸. Les exemples ne manquent pas pour montrer qu'ils sont nombreux à arriver en sixième sans avoir construit un rapport positif au nombre, bien au contraire.

Ceci « paraît » être une évidence pour des francophones mais l'est-il pour des enfants non francophones ?

¹⁵⁷ Déjà peu évident pour un enfant Européen, qu'en est-il pour un enfant dont la langue maternelle n'est pas le français ?

¹⁵⁸ Grand Débat sur l'école calédonienne, 2010

En français, on écrit en base 10 mais on ne parle pas en base 10. Ceci constitue un problème conséquent pour des enfants dont le français n'est pas la langue d'origine. En effet, après la comptine numérique des chiffres de la base « zéro, un, deux, ... neuf » que l'on fait réciter, interviennent des constructions qui deviennent problématiques. Ainsi, après dix, la suite « onze, douze ... seize », se construit à partir d'une terminaison « ze » que l'on préfixe d'un indicateur de l'ordre numérique « on..., dou..., trei..... sei..., » où l'on reconnaît, *a priori*, la correspondance « un, deux ... six, qui constitue en complément de la terminaison « ze » - intervenant comme une « unité » - le nombre dont il s'agit. Le principe additif régulier de la base 10 n'apparaît pas dans ces mots-nombres.

On récupère la base 10 uniquement pour la suite : « dix-sept, dix-huit, dix-neuf ». Puis on utilise l'ancienne base 20 jusqu'à vingt-neuf. Une autre construction intervient alors sur le même modèle que onze... avec la terminaison « ...ente » qui s'écrira aussi « ...ante » ; jusqu'à soixante-dix. On retrouvera la base 20 avec quatre-vingt... L'ensemble se développe avec de nombreuses irrégularités : on dira, en effet, « vingt-et-un », mais « quatre-vingt-un ». Un exemple significatif est « 98 : quatre-vingt-dix-huit »¹⁵⁹ qui montre bien ce que Girodet (1996, p. 19) explicite :

« nous sommes héritiers d'une numération parlée complexe où se mêle à la fois la base 10 et la base 20... ».

Avec ces nombreuses irrégularités, un enfant doit donc apprendre beaucoup de mots-nombre (22 pour pouvoir compter jusqu'à 100) et surtout leurs donner du sens. L'opération intellectuelle pour se faire n'est pas évidente car réciter la comptine numérique, ce n'est pas savoir compter. Alors la complexité pour se construire un rapport simple aux nombres apparaît clairement pour un enfant non francophone.

Nous pensons que deux éléments sont fondamentaux dans cette construction du nombre :

1°) La « transparence de la numération parlée » qui permet, évidemment, une compréhension bien plus aisée du concept de nombre ;

2°) Le fait important, comme le développent Vergnaud et Brissiaud

« le nombre ne serait rien sans la propriété d'addition ».

En effet le recomptage que l'enfant effectue pour répondre à la commande « *montre-moi 3* » indique qu'il

¹⁵⁹ On constate le mélange des deux bases 10 et 20.

« ne fait pas l'addition des cardinaux » (id.),

il recompte « un, deux, trois ». Il convient aussi de souligner que si pour l'alphabet français, on peut passer de A à B, de B à C, etc., dans cet ordre parce que c'est celui imposé par l'ordre alphabétique, il n'en est pas de même pour les nombres. L'affichage scolaire place quasiment systématiquement ces deux suites, alphabétique et numérique, l'une sous l'autre. Pourtant, on ne peut pas passer de 1 à 2, comme on passe de A à B. Pour avoir 2, il faut nécessairement qu'avec une quantité d'une certaine dénomination, il y ait une autre quantité de la même dénomination et ceci change tout, car l'addition n'est fonctionnelle qu'avec des quantités de même dénomination. Encore faudrait-il que les enseignants en aient une conscience certaine, mais comme l'école s'intéresse plus aux cardinaux qu'à la « même dénomination »¹⁶⁰, alors, de nombreux élèves, kanak et océaniens pour ce qui nous concerne, ajoutent des billets, des pièces et des euros, des x et des y.

On voit bien, alors, que la simple récitation des mots-nombres ne suffit pas à construire un rapport positif à la numération. Il convient de faire fonctionner l'addition en même temps, ce que ne fait pas la langue française. À l'école française on apprend d'abord à réciter les mots-nombre puis on doit les mettre en œuvre dans l'addition.

1.4. Résultats des évaluations PISA 2006.

Les évaluations internationales PISA, acronyme pour « Programme International pour le Suivi des Acquis des élèves », se déroulent tous les trois ans depuis l'année 2000.

La publication des résultats de l'évaluation de 2006, a entraîné, en France¹⁶¹, de nombreuses réactions par le constat que

« les élèves finlandais sont constamment situés « dans le haut du tableau », tant en lecture qu'en mathématiques. » (Ouzoulias¹⁶² 2008)

¹⁶⁰ Ainsi l'injonction « $2 + 2 = 4$ » n'est vraie qu'à la condition expresse qu'avec les deux éléments de la même dénomination, il y ait deux autres éléments de la même dénomination. La réalité fait travailler sur les nombres dans l'abstrait, si bien que cette condition essentielle de l'addition est devenue implicite. Cet implicite n'est pas explicité aux enfants puisqu'il semble évident pour les adultes. Ceux-ci ne peuvent pas construire l'implicite.

¹⁶¹ L'exemple finlandais commence à être montré, dans certains milieux calédoniens, comme la solution au problème scolaire. Sauf à développer un enseignement uniquement en langue kanak (qui sont elles aussi transparentes), l'école calédonienne, liée par son histoire à la langue française, ne peut pas bénéficier de la transparence linguistique finnoise et une telle option relève, pour nous, de l'utopie. Nous nous inscrivons pour une école qui s'appuierait sur le bilinguisme langue kanak /langue française.

¹⁶² <http://www.cafepedagogique.net/lesdossiers/Pages/2008/OuzouliasDeclinologuesmentent.aspx>

Il en est de même des élèves coréens qui réussissent au même niveau que leurs homologues finlandais. Le Ministre de l'Éducation Nationale de l'époque, M. Xavier Darcos, utilisait, du reste, ces résultats pour

« dire que nous pourrions aisément diminuer le nombre d'heures d'enseignement sans grand dommage, puisque les élèves finlandais ont de bien meilleurs résultats avec moins d'heures d'école. » (*Id.*)

Mais qu'en est-il des conditions linguistiques et scolaires qui permettent à ces élèves finlandais de réaliser des performances, en mathématiques¹⁶³, qui surpassent de manière statistiquement significative celles de tous les autres ?

Dans l'article pour le café pédagogique, André Ouzoulias montre que la langue finnoise n'est en rien comparable à la langue française. En effet :

- Pour la lecture :

« Une spécificité bien connue des linguistes est la régularité du système d'écriture du finnois : il y a 26 phonèmes dans cette langue, dont 8 voyelles (contre 37 phonèmes dont 16 voyelles en français) ; il y a 26 lettres dans l'alphabet finnois courant ; chaque phonème est toujours représenté par une même lettre et une seule. Si on écrivait le français sur ce modèle, les mots auraient cette allure : *bato* (et non *bateau*), *méri* (et non *mairie*), *kok* (et non *coque* ou *coq*), *jigo* (et non *gigot*), etc. Pour ainsi dire, le finnois ne connaît donc pas d'autre orthographe que la graphophonologie. On ne peut guère rencontrer système d'écriture plus transparent¹⁶⁴. Et pratiquement, il suffit aux enfants de connaître les lettres de l'alphabet pour savoir déchiffrer. C'est si vrai que 75 % des élèves savent déchiffrer avant d'entrer à l'école élémentaire (ils y entrent à 7 ans et non à 6 ans comme en France). La plupart des autres y parviennent lors du premier mois d'école, à travers un module adapté. Très vite, dès le début de la scolarité élémentaire, l'enseignant peut donc se concentrer sur la compréhension des textes.

En outre, deux disciplines sont inconnues à l'école primaire finlandaise : l'orthographe (on vient de voir pourquoi) et la grammaire (la langue marque dès l'oral les cas, les genres et les nombres) et l'on peut donc économiser le temps que l'on emploie à étudier ces aspects de la langue écrite dans des écritures plus morphémiques comme le français (133 graphèmes + une morphosyntaxe purement visuelle) ou l'anglais (plus de 1 000 graphèmes !). » (*Id.*)

- Pour les mathématiques :

« Les élèves finlandais sont aussi avantagés par la façon dont se disent les nombres dans leur langue. Si on traduisait littéralement en français la suite des mots-nombres finnois de 11 à 19, on dirait "dix-un, dix-deux, dix-trois..." jusqu'à "dix-neuf" (en français cette régularité ne commence qu'à "dix-sept, jusqu'à dix-neuf"). Et si on traduisait littéralement la série des mots-nombres qui disent 20, 30, 40 ... 90, on dirait "deux dix, trois dix, quatre dix ... neuf dix". Traduisons maintenant de façon littérale le nombre

¹⁶³ Annexe 28. Les résultats des évaluations internationales. Jean-Paul Walter (2009)

¹⁶⁴ Nous soulignons.

finnois qui dit 35 : "trois dix cinq" ; ... celui qui dit 71 : "sept dix un" ; ... celui qui dit 80 : "huit dix". Il n'est guère étonnant, dès lors, que les enfants finlandais entrent à l'école élémentaire en sachant pour la plupart compter, lire et écrire les nombres jusqu'à 99¹⁶⁵ : la régularité de la comptine la rend facile à engendrer et le couplage entre numération orale et écriture chiffrée est quasi immédiat. » (*Ibid.*)

En résumé, la langue finnoise est transparente pour la lecture et pour la numération. Cette double transparence lui confère des spécificités qui permettent aux enfants finlandais¹⁶⁶ d'obtenir de tels résultats.

Qu'en est-il en Océanie, et en Nouvelle-Calédonie en particulier ?

2. NUMÉRATIONS EN OCÉANIE.

Nous n'entrerons pas dans une analyse linguistique du bassin océanien, ce n'est pas notre objet de recherche. La question de la langue d'enseignement des mathématiques étant au cœur de notre préoccupation, nous en présenterons certains éléments qui nous semblent apporter des outils pour enrichir la réflexion.

2.1. *Nier la langue de l'enfant c'est nier l'enfant.*

En 1988, l'UNESCO publiait un article de Joseph Poth :

« On sait maintenant de façon certaine que les premiers apprentissages se font normalement travers l'outil linguistique maternel jusqu'au stade de l'opérateur et qu'il faut chercher dans l'oubli de cette vérité l'une des causes des retards et des échecs scolaires actuellement enregistrés dans nombre de systèmes éducatifs africains et peut-être même européens (si l'on en croit les nombreux partisans d'un enseignement des langues régionales comme en France, le basque, le breton, l'occitan, francique, etc.). C'est bien la langue maternelle en effet qui garantit le "décollage" intellectuel de l'enfant dès le début de la scolarité. C'est elle qui lui apporte cet élément fondamental d'équilibre sans lequel il s'atrophie, c'est elle qui lui fournit la possibilité de verbaliser sa pensée et de s'intégrer harmonieusement dans le monde qui l'environne. Oui, l'enfant est à l'aise dans sa langue maternelle comme dans les bras de sa mère et en lui refusant la possibilité d'utiliser le support linguistique familial apte à répondre à son besoin fondamental d'expression et de créativité, l'école le place, du même coup, en situation de régression. » (p. 11)

En situation interlinguistique, la prise en compte de la langue maternelle de l'enfant à l'école est primordiale pour son développement.

¹⁶⁵ Nous soulignons.

¹⁶⁶ La langue coréenne, comme toutes les langues asiatiques et d'autres du Pacifique parle, elle aussi, en base dix. Alors, la construction du rapport au nombre en est facilitée.

« Quand l'école rejette la langue de l'enfant, elle rejette l'enfant. » (Cummins 2001, p. 19)

Lors d'une conférence en 2001 au Danemark¹⁶⁷, sur le bilinguisme, Jim Cummins, spécialiste mondialement reconnu du bilinguisme, faisait le point sur le développement actuel des recherches sur l'apprentissage de la langue maternelle :

« La recherche scientifique est très claire en ce qui concerne l'importance de la langue maternelle pour le développement, tant général qu'éducationnel, des enfants bilingues. [...] Le bilinguisme a une influence positive sur le développement langagier et éducationnel des enfants. Quand les enfants poursuivent le développement de leurs compétences en deux ou plusieurs langues pendant les premières années de scolarité, ils obtiennent une profonde compréhension de la langue et de comment elle peut être utilisée avec efficacité. Ils ont une plus grande expérience des processus langagiers, et ils sont à même, surtout quand ils lisent dans les deux langues, de les comparer et de confronter comment elles organisent la réalité. Plus de 150 projets de recherches qui ont été effectués pendant les 35 dernières années, confirment ce que Goethe a dit une fois : "La personne qui ne connaît qu'une seule langue ne la connaît pas à fond." Ces recherches portent aussi à penser que les enfants bilingues développent une plus grande flexibilité dans leur façon de penser, comme résultat du traitement de l'information en deux langues différentes. » (Cummins 2001, p. 17)

Les résultats des évaluations locales avec la recherche ECOLPOM s'inscrivent dans ce contexte international. Les enfants bilingues réussissent mieux que les enfants monolingues. Ce résultat essentiel pour la construction institutionnel d'un chemin pour la réussite des enfants du pays se retrouve dans l'analyse de l'enquête dirigée par Cottereau-Reiss en province nord en 2010 (Figure 5).

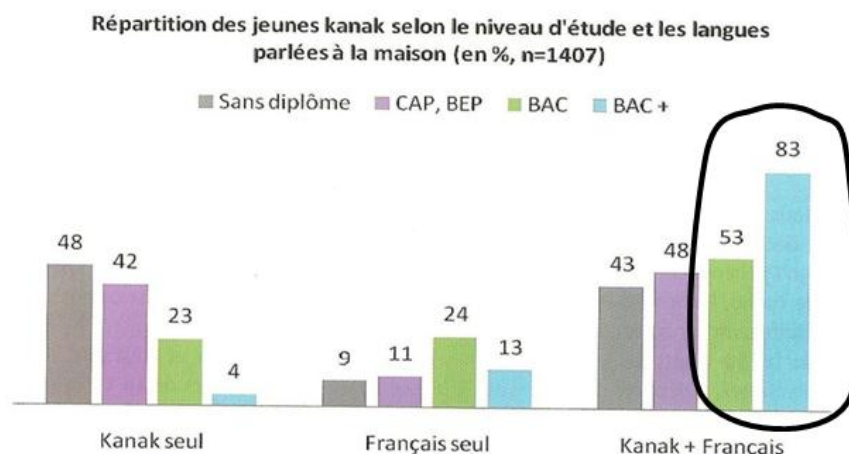


Figure 5. Réussite des jeunes kanak bilingues en province nord. Source Cottereau-Reiss

Ainsi que le remarque Cottereau-Reiss (2010) :

¹⁶⁷ http://inet.dpb.dpu.dk/infodok/sprogforum/Frspr_nr19.pdf

« La proportion de jeunes kanak (hors métis) déclarant parler au moins une langue kanak dans l'enfance, ne diffère pas selon le niveau d'étude (91% des sans diplôme contre 87% des BAC +). La différence réside dans sa combinaison avec la langue française ou non. La répartition suivante [Figure 88] montre qu'en moyenne la proportion de jeunes kanak (hors métis) parlant uniquement la langue kanak diminue avec le niveau d'études, alors que la proportion des jeunes parlant les deux langues (français + langue kanak) augmente avec le niveau d'études. » (p. 179)

L'enquête montre clairement que les jeunes kanak de la province nord qui, à la maison, parlent les deux langues réussissent mieux (53% au Bac et 83% en études supérieures) que ceux qui ne parlent que le français (resp. 24% et 13%) ou que la langue kanak (resp. 23% et 4%). Il faut remarquer dans ces résultats la similitude entre le taux de réussite au baccalauréat pour ceux qui ne parlent qu'une seule langue à la maison, soit le français (24%) soit la langue kanak (23%).

Le fait de parler les deux langues à la maison construit ce rapport positif aux deux langues dont les enfants ont besoin pour leur réussite à l'école. Il faut rappeler, ici, que le recensement de 2009 a montré qu'un jeune bachelier kanak sur 20 poursuivait des études supérieures. Alors, le bilinguisme des jeunes de la province nord montre l'importance relative des jeunes bacheliers « bilingues » qui poursuivent des études supérieures.

Ceci montre clairement le rôle essentiel du bilinguisme précoce pris en charge par l'école pour la réussite scolaire en Nouvelle-Calédonie.

Pour Cummins (2001) le rôle du bilinguisme à l'école est essentiel

« Quand le message donné à l'enfant à l'école explicitement ou implicitement, est : "Laisse ta langue et ta culture à la porte d'entrée de l'école" ; les enfants laissent aussi une partie importante d'eux-mêmes - leur identité - à la porte de l'école. Il est fortement improbable qu'ils puissent participer à l'enseignement activement et avec confiance en sentant ce rejet. » (p. 19)

C'est ce que nous avons montré précédemment à travers le parcours scolaire des enfants kanak et océaniques.

2.2. *L'unité linguistique et numérique océanique.*

Les très nombreuses langues océaniques sont souvent présentées comme fondamentalement différentes, mais les linguistes ont montré que cette diversité provenait d'une seule et même langue mère, dont il reste beaucoup d'éléments communs de nos jours. Ainsi, pour le rapport aux nombres, la carte établie par Jacques Vernaudoon quant à l'utilisation du terme *lima*, qui

En province nord toutes les langues désignent la main ou « cinq » avec le même mot ou un dérivé *nim*, ou *pwanem* pour le *nyelâyu*, *kanii* pour la langue *ajië* de Wawilûu (Houailou) ou encore *î* en *paicî* qui explicite ce dont il s'agit : *caa kêrâ î jè*¹⁶⁹. La question des variations pour les autres langues (28 langues kanak en Nouvelle-Calédonie) serait certainement un travail très intéressant pour un linguiste.

Nous avons groupé les langues océaniques parlées en Nouvelle-Calédonie en deux groupes : les langues polynésiennes et les langues kanak. Elles représentent ensemble la majorité des locuteurs non francophones du pays.

2.3. Les langues polynésiennes et la numération.

Nous nous intéressons aux langues polynésiennes majoritairement parlées en Nouvelle-Calédonie que sont les langues wallisienne, futunienne et tahitienne. Nous y associerons les langues m ori et samoane pour insister sur l'unité linguistique océanique quant à la numération.

Le tableau 1 des numérations dans certaines langues polynésiennes montrent cette unité.

	Maori	Tahitien ¹⁷⁰	Wallisien	Samoan	Futunien
0	<i>Hore</i>	<i>'Aore</i>	<i>Sero</i>		
1	<i>Tahi</i>	<i>Ho'e (tahi)</i>	<i>Tahi</i>	<i>Tasi</i>	<i>Tasi</i>
2	<i>Rua</i>	<i>Piti (rua)</i>	<i>Lua</i>	<i>Lua</i>	<i>Lua</i>
3	<i>Toru</i>	<i>Toru</i>	<i>Tolu</i>	<i>Tolu</i>	<i>Tolu</i>
4	<i>Wha</i>	<i>Maha</i>	<i>Fa</i>	<i>Fa</i>	<i>fa</i>
5	<i>Rima</i>	<i>Pae (rima)</i>	<i>Nima</i>	<i>Lima</i>	<i>lima</i>
6	<i>Ono</i>	<i>Ono</i>	<i>Ono</i>	<i>Ono</i>	<i>Ono</i>
7	<i>Whitu</i>	<i>Hitu</i>	<i>Fitu</i>	<i>Fitu</i>	<i>Fitu</i>
8	<i>Waru</i>	<i>Va'u</i>	<i>Valu</i>	<i>Valu</i>	<i>Valu</i>
9	<i>Iwa</i>	<i>Iva</i>	<i>Hiva</i>	<i>Iva</i>	<i>Iva</i>
10	<i>Tekau</i>	<i>'ahuru</i>	<i>Hogofulu</i>	<i>Sefulu</i>	<i>Kagufulu</i>
11	<i>Tekau ma tahi</i>	<i>'ahuru ma ho'e</i>	<i>Hogofulu ma tahi</i>	<i>Sefulu-tasi</i>	<i>Kauogofulu tupu tasi</i>

Tableau 1. Numération en langues polynésiennes.

¹⁶⁹ *Caa kêrâ î jè* se décompose en *caa* (dérivé de *caapwi* :1) *kêrâ* (joncteur) *î* (main) et *jè* (nous), ce qui signifie littéralement « une main à nous », soit « une main ». L'expression de la main *î* serait un diminutif de *nim*.

¹⁷⁰ Pour le tahitien, nous avons placé entre parenthèse les mots-nombre utilisés dans la langue ancienne. Ceux-ci ne sont plus usités car ces mots sont devenus *tapu* en étant introduit dans la langue courante comme noms propres par exemple.

Il suffit de 12 mots-nombre (quand le zéro a été désigné comme pour le maori, le wallisien¹⁷¹ ou le tahitien) pour compter jusqu'à 1 000. Alors, la consigne des programmes qui impose qu'à l'école maternelle française on ne puisse pas compter au-delà de 30 n'a pas de sens. L'enfant qui possède la base de la numération dans sa langue maternelle peut construire tous les nombres sans difficulté. Il ne lui reste qu'à connaître le mot-nombre correspondant à 100 (*hanere*) et celui correspondant à 1000 (*tauatini*) pour continuer. Ainsi, pour « construire » 97, il suffit d'associer *iva 'ahuru ma hitu en reo Tahiti*. Les langues polynésiennes « parlent » en vraie base 10 et cela est fondamental pour se construire un rapport simple et efficace au nombre.

Un premier résultat s'impose donc : les langues polynésiennes sont transparentes pour la numération. Nous avons, alors, l'une des deux conditions d'accès simple au concept de nombre. Ainsi, un enfant polynésien qui apprend à compter dans sa langue d'origine fonctionnera par la suite « en pensée » et non pas en récitation de la comptine numérique apprise en français, pour traiter des énoncés relatifs aux questions numériques.

2.4. Compter en langues kanak.

En général, les langues kanak « parlent » en base vigésimale (20) avec la sous-base quinaire (5), régulière. Nous entendons par régulière, le fait que la construction des nombres suit un principe établi par la langue et la culture et le conserve. Nous avons commencé à établir un tableau récapitulatif¹⁷² de la numération en langue kanak¹⁷³ afin de mettre en évidence cette relation régulière. Le tableau suivant donne quelques exemples de numération en langue kanak et montre la régularité de la sous-base quinaire qui permet la construction du nombre.

On constate cette régularité avec des exemples de la Grande Terre et des îles. Ainsi, « 5 » se dit *nim (yuanga)* avec des variantes linguistiques : *kani* (*ajié*), *pwanem (nêlêmwa)* dans lesquelles on retrouve la racine austronésienne (*lima*). L'expression de « 5 » désignera aussi « la main », mais avec des termes différenciés par rapport à la racine austronésienne, par exemple : *tripi (drehu)*, ou *sedongo (nengone)*. Pour exprimer « 6 » on s'appuiera sur « 5 » et

¹⁷¹ Seule langue ayant effectuée l'emprunt direct du français « zéro ».

¹⁷² Annexe 29. Tableau de la numération en langues kanak. Ce tableau inédit a pu être complété avec la participation et les corrections des chargés de missions de l'Académie des Langues Kanak (ALK).

¹⁷³ En général le « 0 » n'existe pas dans les langues kanak. Pour des raisons scolaires et pour la numération « moderne », de la même façon que les langues polynésiennes, certaines langues ont développé le « 0 » en reprenant l'expression « il n'y a pas » comme en *drehu* : « *pëkö* », « *dekosa* » en *nengone* ou en *Nââ kwényi* : « *dëkomà* ».

on ajoute « 1 » : *caangömen* en *drehu*, *sedosa* (*nengone*) ou *nimaxe* en *yuanga*. Il en est de même après 10. Ainsi pour 11 on dira « *caako* » (1 et 10) en *drehu*¹⁷⁴ ou *tuji bwa xe* (10 sur 1) en *yuanga* ou *ruesa* (10 et 1) en *nengone*. Ceci est utile pour effectuer des calculs simples comme nous le montrerons ci-dessous.

	Sud Nââ kwényĩ	Îles Nengone	Nord Ajië
0	Dékomà	dekosa	
1	taa	sa	rhaaxâ
2	bo	rewe	kaaruu
3	bétĩĩ	tini	kariri
4	bevùù	ece	kavuè
5	taakô(mě)*	sedongo	kanii
6	taakômôtaa*	sedosa	kanii na mâ rhaaxâ
7	taakômôbo	sedorewe	kanii na mâ kaaru
8	taakômôbétĩĩ	sedotini	kanii na mâ kariri
9	taakômôbevùù	sedoece	kanii na mâ kavuè
10	bokô(mě)	ruenine	pârörö
11	bokô-mô-taa	ruesa	pârörö mâ rhaaxâ
12	bokô-mô-bo	ruerewe	pârörö mâ kaaru
13	bokô-mô-bétĩĩ	ruetini	pârörö mâ kariri
14	bokô-mô-bevùù	rueece	pârörö mâ kavuè
15	bétĩĩkô(mě)	adenine	pârörö mâ kanii
16	bétĩĩkô-mô-taa	adesa	pârörö mâ kanii mâ rhaaxâ
17	bétĩĩkô-mô-bo	aderewe	pârörö mâ kanii mâ kaaru
18	bétĩĩkô-mô-bétĩĩ	adetini	pârörö mâ kanii mâ kariri
19	bétĩĩkô-mô-bevùù	adeece	pârörö mâ kanii mâ kavuè
20	taanyié	sarengome	rha kâmö
21	taanyié-mô-taa	saresa	rha kâmö mâ rhaaxâ
22	taanyié-mô-bo	sarerewe	rha kâmö mâ kaaru
23	taanyié-mô-bétĩĩ	saretini	rha kâmö mâ kariri
24	taanyié-mô-bevùù	sareece	rha kâmö mâ kavuè
25	taanyié-mô-taakô(mě)	saresedongo	rha kâmö mâ kanii
26	taanyié-mô-taakômôtaa	saresedosa	rha kâmö mâ kanii mâ rhaaxâ
27	taanyié-mô-taakômôbo	saresedorewe	rha kâmö mâ kanii mâ kaaru
28	taanyié-mô-taakômôbétĩĩ	saresedotini	rha kâmö mâ kanii mâ kariri
29	taanyié-mô-taakômôbevùù	saresedoece	rha kâmö mâ kanii mâ kavuè
30	taanyié-môbokô(mě)	sarengome ne ruenine	rha kâmö mâ pârörö

Tableau 2. La numération dans trois langues kanak du pays.

La langue *yuanga*, langue parlée dans la région de *Kaala-Gomen* dans le Nord-Ouest du pays, utilise des racines numériques pour désigner les chiffres de la base :

1 -*xe* 2 -*cu* 3 -*ko(n)* 4 -*pa* 5 -*nim*. Ceci établit les éléments de base pour la construction de tous les nombres. La suite s'opère en les reprenant selon des principes simples de

¹⁷⁴ Avec le suffixe *ko* pour désigner les dizaines

numération. Ainsi, 6 : *nimaxe*, se construit avec « 5 et 1 » et la suite se développe selon le même processus : 7 : *nimacu* (5 et 2), 8 : *nima(go)*¹⁷⁵, 9 : *nimaba* 10 : *tuji*. À partir de 11 : *tuji bwa xe* ... (10 sur 1), la construction régulière *tuji bwa* ... fonctionnera jusqu'à 20 : *axe êgu* (une personne). La suite se construit normalement avec la conjonction *ma* : « 28 : *axe êgu ma nimago* ». On passera à la dizaine supérieure 30 avec *axe êgu bwa tuji* (20 sur 10). Ainsi, 40 sera *acu êgu* (2 personnes).

Ces racines sont préfixées par des classificateurs numériques qui désignent ce que l'on compte. Ainsi, pour compter les inanimés, les fruits ou les choses en général, on utilisera le préfixe *po-*. Alors, l'expression *poxe* indique clairement qu'il y a une unité d'un objet inanimé : il y a « une chose ». À l'opposé, pour compter les animés, on utilisera le préfixe *a-*. Ceci explique que 20, qui dans cette langue a le sens de « une personne », soit désigné par *axe êgu*. Dominique Bretteville (1995 ?)¹⁷⁶ estimait à 29 le nombre de classificateurs numériques du *yuanga*. Lors d'une activité de formation, Régis Boéwa, professeur de *yuanga* au collège de Baganda, précisait qu'il y en aurait beaucoup plus. Nous en donnons quelques exemples :

- Pour compter les mains de bananes, le préfixe est *di-*.
- Pour compter les régimes de bananes, le préfixe est *to-*.
- Pour compter les objets longs, les chants, les durées, on utilisera le préfixe *we-*.

On remarque ici l'utilisation du même préfixe pour indiquer les formes allongées (espace) et les durées (temps). La langue exprime en même temps cette relation du *continuum* espace-temps.

Il convient aussi de préciser que certains préfixes sont utilisés pour compter des lots lors de cérémonies coutumières. Ainsi, (Bretteville, p.52), *maixe* désigne un lot de 3 ignames ; *wanxe*, un lot de 2 roussettes ou de 2 notous.

Isabelle Bril (2002, pp. 379-408) montre, elle aussi, les nombreux classificateurs numériques de la langue *nêlêmwa* de la région Poum-Tiabet¹⁷⁷, dans le nord-ouest du pays. Elle dénombre vingt-deux préfixes quantificateurs¹⁷⁸ répartis selon que l'on parle, entre autres, des êtres

¹⁷⁵ Nous plaçons *go* entre parenthèse car cette racine est différemment développée selon les interlocuteurs. On entendra aussi *ko* ou *kon*.

¹⁷⁶ La monographie écrite par D. Bretteville en collaboration avec la chefferie *Malouma* est non datée. Compte tenu de nos informations, nous la situons en 1995. D. Bretteville précise que « seule la langue parlée par la chefferie *Paimboa* sera abordé ici ».

¹⁷⁷ Aire coutumière Hoot ma Waap. Le *nêlêmwa* est parlé dans le district coutumier des *Nenema* qui comprend la région de Poum, de Tiabet et les îlots voisins de Baaba, Neba, Tâânlo, Tié, Yandé et Yenghebane.

¹⁷⁸ « Les classificateurs possessifs (une dizaine) et numériques (une vingtaine) sont majoritairement dérivés de noms dépendants. Les classificateurs possessifs ne concernent que certains noms appartenant aux domaines

animés (*aa-*), des plantes (*pum-*), de la forme (*pwa-*)¹⁷⁹, de groupement (*hiva-*, *fuda-*, ...), ou à des fréquences (*au-*). Le préfixe *au-* est un indicateur multiplicatif qui dit « fois », ainsi « une fois » est dit *au-riik*, deux fois : *au-ru*.

Les classificateurs numériques, quand ils existent dans une langue, mettent, naturellement, l'addition en œuvre. Ainsi pour Lévy-Leblond (2006)¹⁸⁰,

« n'est-il pas nécessaire d'inculquer aux enfants que l'addition n'a de sens que pour des objets de même nature, la langue même ne permettant pas d'ajouter des pommes, des poires (et des scoubidou). »

Cependant il n'est pas certain que les enseignants en aient conscience, car l'école privilégie le cardinal et non pas la « quantité de » associée à la « dénomination ». Nous avons pu, en effet, le vérifier au cours des formations avec les enseignants du primaire mais aussi du secondaire.

Ainsi, même si les langues kanak parlent en base 20, elles possèdent des éléments fonctionnels importants pour la construction simple d'un rapport positif au nombre, en particulier la régularité de la numération, qui permet de fonctionner en pensée et non pas en récitation de la comptine. Cette régularité met très tôt l'addition en œuvre dans la numération, puisqu'elle apparaît dès 6 (5 et 1). Ceci va se retrouver par la suite dans la construction des nombres. Si la « transparence » n'est pas celle des langues polynésiennes qui parlent en base 10, du moins la construction des nombres dans les langues kanak permettrait aussi un travail intellectuel en construction et non pas en récitation. Nous retrouvons la seconde condition pour un accès simple au concept de nombre.

Nous pouvons rajouter que certaines langues kanak distinguent le chiffre de la base du nombre-en-acte, pour reprendre l'expression de Vergnaud. Ainsi, la comptine numérique *drehu* (Lifou) dit : *caas*¹⁸¹, *luetre*, *könitre*, *eketre*, *tripi* ... pour 1, 2, 3, 4 et 5... On dira *ca*

suivants : nourriture, boisson, armes, paniers, plantes cultivées ou ornementales, animaux domestiques, produit de la pêche ou de la chasse, et qui ne peuvent être possédés qu'en référence à ce type (Bril 2002). La plupart des classificateurs possessifs sont des innovations, car seuls trois classificateurs ont été reconstruits en proto-océanien : *na- général, *ka- nourriture, *ma- boisson. Les classificateurs numériques sont indispensables à la numération de tous les noms, qui sont classés en diverses catégories : animé, forme, pousse ou pied (arbre, plante), type de groupement (tas) ou de configuration (rangée), type de présentation (enveloppé), type de prélèvement (portion). À ces classificateurs sont suffixés les numéraux cardinaux jusqu'à "neuf" : *pwa-giik shâlaga* "un crabe" (mort) (*pwa-t-* classificateur des objets ronds –*giik* "un") vs *aa-xiik shâlaga* "un crabe" (vivant) (*aa-* classificateur des animés, *-xiik* "un"). "Dix" se dit *tujic*, pour tous les noms » (Bril, http://hal.inria.fr/docs/00/04/88/11/PDF/noms_comp_def.pdf)

¹⁷⁹ Le préfixe *pwa-* tend à devenir le plus commun pour désigner ce que l'on ne sait pas comme lorsqu'on cherche quelque chose en français : un « truc ».

¹⁸⁰ http://www.monde-diplomatique.fr/2006/05/LEVY_LEBLOND/13453

¹⁸¹ Ceci est la langue courante. Une application de 2009, fortement discutée, impose que la voyelle longue n'est plus doublée à l'écrit. On doit écrire *ca* pour *caas*.

kumala pour une patate douce ; *lue sine inagaj* pour 2 tranches de taros ; ou encore *köni sina koko* pour 3 tranches d'ignames.

La langue *ajië* dit, elle aussi, *rhaaxâ* pour 1 de la base, mais on dira *rha mââpö* pour une papaye.

Il reste qu'il y a encore beaucoup de travail à effectuer sur cette importante question. Elle devrait être l'œuvre d'enseignants locuteurs, de linguistes et de didacticiens des mathématiques pour faire travailler les langues kanak et océaniques sur elles-mêmes pour approfondir ces quelques idées et construire le vocabulaire nécessaire pour un enseignement pertinent des mathématiques en Nouvelle-Calédonie.

2.5. La complémentarité culturelle pour l'acquisition du nombre et de l'addition.

Ainsi que le développent aussi bien Vergnaud que Brissiaud, l'apprentissage du nombre ne va pas sans l'addition. Nous montrons qu'en situation interculturelle, le partage des langues permet, d'une part, les échanges entre les cultures en présence dans les classes, et d'autre part de faciliter l'accès à la numération française.

2.5.1. Calcul mental en langue kanak *drehu* (Lifou).

Prenons l'exemple de l'addition mentale $8 + 7$.

Pour Brissiaud, le calcul mental s'effectue en décomposant chacun des deux nombres en s'appuyant sur une « borne » : 5 ou 10. En s'appuyant sur 5, 8 s'écrit $5 + 3$ et 7 devient $5 + 2$. La conceptualisation de 8 (respectivement 7) ne résulte pas de la récitation de la comptine numérique, mais bien plus de la décomposition de ce nombre. Le mot-nombre « huit » (resp. « sept », le chiffre « 8 » (resp. 7) sont des symboles de l'équivalence entre toutes les procédures possibles de décomposition soit à partir de 5 soit à partir de 10.

La somme des bornes donne 10 et la somme des unités donne 5. Alors $10 + 5 = 15$. Ce que nous résumons dans le tableau suivant.

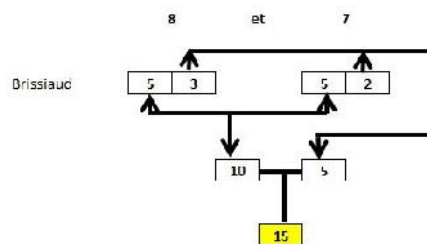


Figure 8. Décomposition du nombre selon Brissiaud pour l'addition. Schéma de l'auteur.

Les langues kanak, pour leur part, utilisent naturellement le mot-nombre « cinq » comme borne. Il n'y a pas besoin de décomposer le nombre 8, puisqu'il se dit en *drehu*¹⁸² « *köningömen* » soit traduit en français « (3 et 5). De même 7 se dit « *luengömen* » (2 et 5). La décomposition est contenue dans la langue. Alors, le calcul mental est rapide et de même nature que la décomposition-recomposition de Brissiaud, avec l'élément facilitant supplémentaire que la langue, *drehu* en l'occurrence, contient cette décomposition :

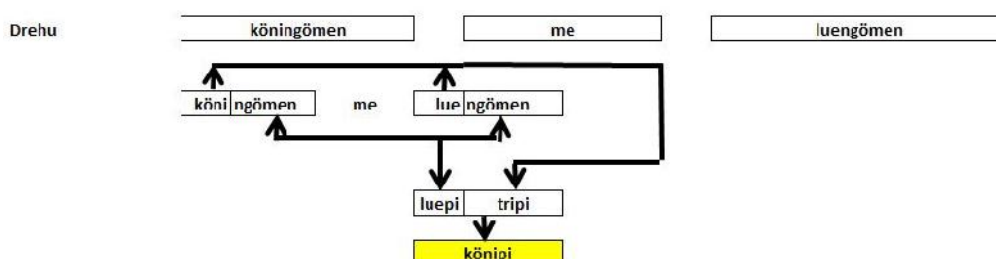


Figure 9. Décomposition du nombre en langue Drehu pour l'addition. Schéma de l'auteur.

La similarité des processus nous intéresse. La langue *drehu*, comme toutes les autres langues kanak, parle en base 20 avec la sous-base 5 régulière. Cette régularité constitue un outil pour travailler à la construction du nombre en utilisant les deux conditions pour celle-ci :

- La transparence de la numération. La régularité de la sous-base 5 est transparente.
- La mise en œuvre de l'addition. La construction des nombres avec la sous-base 5 orale construit le nombre avec l'addition.

2.5.2. Calculer en langue wallisienne¹⁸³ : indicateurs linguistiques.

Nous avons demandé aux étudiants Langues et Cultures Océanienne d'écrire une addition de leur choix de deux nombres à deux chiffres sans retenue et d'analyser la relation additive contenue dans la langue.

Soit à calculer mentalement : $25 + 32$ ¹⁸⁴.

¹⁸² La langue *drehu* inverse les nombres, par contre, la langue *nengone* dit la réalité des nombres : 8 se dit *sedotini* (cinq-trois) et 7 se dit *sedorewe* (cinq-deux) avec la réduction *sedo* de *sedongo* (5). Les nombres en *nengone* sont les plus simples de la numération kanak parce que la langue a déjà opéré les réductions nécessaires pour cela en supprimant les joncteurs. Ainsi 11 se dit *ruesa* (dix-un) avec la réduction de *ruenine* (10) en *rue*.

¹⁸³ Le même développement peut être effectué avec les autres langues polynésiennes.

¹⁸⁴ Les exemples choisis sont simples et sans retenues, conformément aux programmes du cycle 1 et du début du cycle 2.

En suivant les décompositions-recompositions de Brissiaud et en s'appuyant sur les bornes 5, 10, 20, 30, on obtient, par exemple, les décompositions suivantes :

25 : 20 5 et 32 : 30 2 ou mieux encore 25 : 10 10 (2-10) 5 et 32 : 10 10 10 (3-10) 2¹⁸⁵

Ceci implique les compositions de 20 et 30 puis de 5 et 2 et les recompositions 50 et 7. Le schéma de la figure 10 A résume la situation. Ces décompositions-recompositions nécessitent d'avoir, au préalable, donné du sens à 20 et à 30, puisque la langue française ne nomme explicitement les dizaines que pour « dix-sept, dix-huit et dix-neuf ».

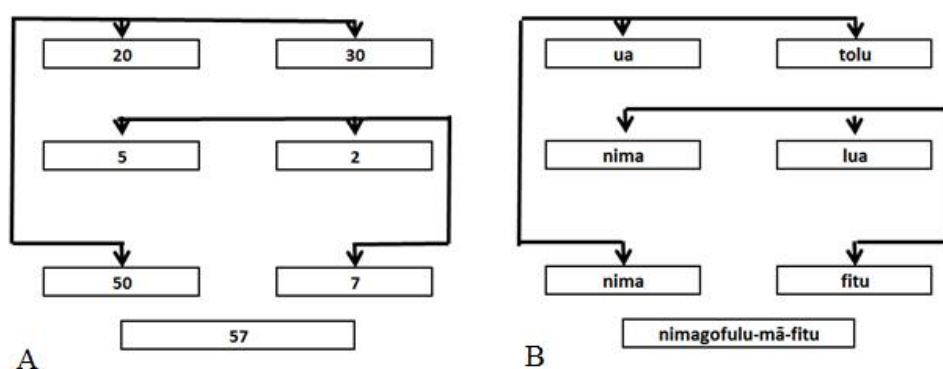


Figure 10. Addition mentale en langue wallisienne. Schéma de l'auteur.

En revanche, la langue wallisienne¹⁸⁶ - comme toutes les langues polynésiennes - parle en base dix, ce qui facilite le calcul. Ainsi, 25 se dit 'uafulu-m -nima (littéralement : deux-dix et cinq) et 32 se dit *tolugofulu-m -lua* (littéralement : trois-dix et deux). Comme la dizaine est nommée explicitement avec *-fulu* et *-gofulu*, cela implique que la fonctionnalité de l'addition (compter des quantités de même dénomination) est mise en œuvre par la langue : les dizaines s'ajoutent entre elles : 'ua (dérivé de *lua* : 2) et *tolu* (3). Il reste les unités qui viennent s'ajouter entre elles : *lua* (2) et *nima* (5). La figure 10 B résume cette situation.

Alors : 'ua mo te tolu o ma'u te nima (2 et 3 donne 5) pour les dizaines et *nima mo te lua o ma'u te nima* (5 et 2 donne 7). Donc :

'Uafulu-m -nima (25) mo te tolugofulu-m -lua (32) o ma'u te nimagofulu-m -fitu (57).

¹⁸⁵ Brissiaud indique alors qu'il est important que l'enseignant fasse, le plus souvent possible, oraliser le calcul sous la forme d'un « comptage des dix » ou mieux sous la forme 2 dix et 3 dix donne 5 dix, et

« ... qu'il ne se contente pas d'un comptage de 10 en 10 (dix, vingt, trente, ...) : en effet, c'est en calculant avec les « dix » (2 dix et 3 dix ça fait 5 dix) que la dizaine acquiert son statut d'unité » (Brissiaud 1993, p.155)

¹⁸⁶ Ces éléments proviennent d'exercices d'une étudiante locutrice de la langue wallisienne de 2^{ème} année de Langue et Culture Océanienne ; nous en avons établi le schéma.

2.5.3. Calcul en langue *ajië* : indicateurs linguistiques.

Dans le même ordre d'idée, une étudiante en langue *ajië* nous a présenté l'addition $32 + 52$

La langue française dit :

« trente-deux plus cinquante-deux »

Pour un locuteur averti, les indices additifs existent et nous insistons souvent sur ces prises d'indices en « écoutant » la langue. Cependant, le découpage linguistique en français n'étant pas si simple en situation interculturelle, il reste la décomposition-recomposition de Brissiaud :

Trois-dix et deux et **cinq-dix** et deux. L'addition s'effectue simplement en regroupant les termes : trois-dix et cinq-dix donnent huit-dix soit quatre-vingt. Pour les unités, deux et deux donnent quatre. Le résultat s'exprime en français dans la base vingt implicite : quatre-vingt-quatre.

En langue *ajië*, nous obtenons :

« *Rha kamö mâ parö ö mâ kaa u mâ kaa u kamö mâ parö ö mâ kaa u* »

La langue utilisant la base vingt et la sous-base quinaire décompose naturellement les nombres et les indices apparaissent plus simplement :

« ***Rha kamö*** mâ parö ö mâ ***kaa u*** mâ ***kaa u kamö*** mâ parö ö mâ ***kaa u*** »

Le fonctionnement additif est mis en évidence et la définition fonctionnelle de l'addition est opératoire. Il en est de même pour la langue *ajië* qui dit naturellement les nombres avec les bornes. La langue, utilisant la base vingt et la sous-base quinaire, décompose naturellement les nombres et les indices apparaissent plus simplement :

« ***Rha kamö*** mâ parö ö mâ ***kaa u*** mâ ***kaa u kamö*** mâ parö ö mâ ***kaa u*** », soit :

1-20	1-10	2	mâ	▶	2-20	1-10	2
Rha kamö	paröfö	kaafu			kaafu kamö	paröfö	kaafu

Les regroupements s'effectuent de la même façon :

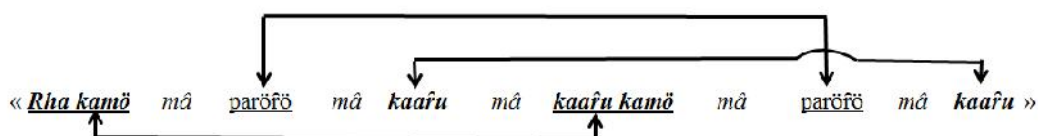


Figure 11. Processus additif. Schéma de l'auteur.

- Pour les vingtaines, *rha kamö mâ kaa u kamö* donnent *kariri kamö*,
- pour les dizaines : *parö ö mâ parö ö* donnent *rha kamö* qui s'ajoute à *kariri kamö* pour donner *kavuè kamö*.
- Il reste à ajouter les unités *kaa u mâ kaa u* donnent *kavuè* alors le résultat se dit : *kavuè kamö mâ kavuè* et s'inscrit pleinement dans la base vingt explicite de la langue *ajië* qui se dira de la même façon en français.

De même que la décomposition-recomposition de Brissiaud n'est pas une évidence en soi, il est nécessaire de former les enseignants à cette prise de conscience.

Ainsi, pour favoriser une approche plus aisée du nombre, il ne sera pas nécessaire en Océanie d'apprendre à compter « *en chinois* », comme le pratique Brissiaud en France, puisqu'il y a la possibilité interculturelle de s'appuyer sur le même principe avec les langues du pays : d'une part, les langues polynésiennes parlent en base dix et d'autre part, les langues kanak utilisent la sous-base régulière cinq. Sur le même principe de la régularité pour « *dire les nombres dans la langue* », les enfants océaniens se construiront un rapport positif au nombre et apprendront certainement mieux à compter en français, en apprenant d'abord à le faire dans leur langue d'origine ou dans la langue de l'Autre qui en favorise l'approche. Le transfert vers la complexité de la numération française en sera facilité.

Ces exemples simples montrent l'importance de l'échange interculturel et la fonction essentielle de la langue première pour un rapport positif à la numération, à l'addition et aux mathématiques en général et, par conséquent, à l'estime de soi.

2.6. Propositions d'activités opératoires interculturelles.

L'école française s'appuie sur des algorithmes opératoires écrits, complexes et surtout uniques. Un seul algorithme est présenté à l'école primaire pour chacune des quatre opérations. Pourtant, d'autres cultures ont développé des algorithmes pertinents et efficaces. En situation interculturelle mais aussi en situation classique, la présentation de différents algorithmes permet d'offrir à l'enfant d'autres possibilités et de faire le choix de celui qui lui conviendra le mieux. Ainsi, Girodet (1996) précise que

« le bi- (et pluri-)culturalisme canadien incite à des choix pédagogiques originaux et novateurs. On trouvera ci-dessous trois pages extraites du manuel *Défi mathématique* destiné aux élèves de dernière année de primaire. Les auteurs présentent trois techniques d'addition et trois techniques de soustraction (dont l'addition française et la soustraction anglaise).

Leur but est évidemment de bien dissocier les différences culturelles et les propriétés communes sous-jacentes à l'addition et à la soustraction dans une numération de position en base dix et de laisser aux enfants le choix de la technique.¹⁸⁷ » (p. 92)

Girodet prolonge son discours pour la division :

« les deux fiches suivantes présentant la division sont encore plus intéressantes, puisqu'on laisse à l'enfant le choix de sa technique en fonction de son milieu culturel. » (*Id.*, p. 94)

Il pourrait en être de même dans la situation interculturelle de l'école calédonienne.

Il convient de prendre conscience que le statut de l'écrit prédomine à l'école française. Si bien que les techniques opératoires ne prennent en compte que l'écrit et privilégient, alors

« le mode « papier et crayon » au détriment de deux autres formes de calcul de la vie quotidienne : le calcul mental et le calcul figuré. » (*Ibid.*, p. 97)

Le calcul mental, qui doit retrouver une place importante à l'école, constitue la base du chemin qui permet de s'approprier la construction du nombre. Pour l'addition, Brissiaud développe l'apprentissage de l'« *addition naturelle* » utilisée, par exemple, par les commerçants *Dioulas* d'Afrique qui ont

« su développer de bonnes compétences en calcul bien qu'ils vivent dans une totale ignorance de l'écriture (ce qui bien sûr est de moins en moins fréquent aujourd'hui). Ces gens n'utilisent pas la même technique que celle qu'on observe le plus fréquemment chez les adultes occidentaux : ils calculent de « gauche à droite » et non de « droite à gauche comme nous le faisons dans l'addition en colonnes. [...] Pour calculer $432 + 227$, ils procèdent ainsi :
Quatre cent trente-deux ... et deux cents...
Six cent trente-deux ... et vingt...
Six cent cinquante-deux ... et sept...
Six cent cinquante-neuf. » (Brissiaud 1989, p. 151)

Il en est de même pour la soustraction mentale, qui pourrait être aussi appelée « *soustraction naturelle* » développée par Girodet (1996), et utilisée par des paysans africains :

« S'ils ont à soustraire 1785 de 2000, ils procèdent de la façon suivante :
2000 moins 1000 donnent 1000
1000 moins 700 donnent 300
300 moins 80 donnent 220
220 moins 5 donnent 215. » (p. 98)

Ces techniques décomposent le nombre dans la base 10 et participent ainsi à sa construction.

¹⁸⁷ Nous soulignons.

Pour l'écrit, la soustraction japonaise et la multiplication arabe sont des exemples édifiants de possibilités de partages interculturels pouvant permettre de donner à l'enfant le choix de la technique qui lui conviendrait le mieux. Nous en avons fait l'expérience en classe et nous en avons eu la confirmation par d'autres collègues, lors des formations : lorsque ces algorithmes sont présentés aux enfants, ils les adoptent rapidement.

2.6.1. La soustraction japonaise.

Une erreur classique quant à la technique opératoire de la soustraction est celle qui consiste à retenir qu'on effectue toujours,

« le plus petit moins le plus grand. »

Ce théorème-en-acte¹⁸⁸ se trouve exprimé dans la représentation de la figure 12, dans laquelle cet élève effectue « 7 moins 9 donne 2 » puis « 3 moins 8 donne 5 ». L'erreur importante est celle qui provient du langage utilisé pour effectuer l'opération. L'élève a bien compris que pour une soustraction, on doit « enlever » et qu'il y a une relation « plus petit/plus grand ».

$$\begin{array}{r} 537 \\ - 89 \\ \hline 552 \end{array}$$

Figure 12. « Le plus petit moins le plus grand ». Document de l'auteur

Cependant, l'incompréhension du sens opératoire implicite du « moins » : « le plus grand moins le plus petit »¹⁸⁹ amène l'erreur. La focalisation sur le fait que l'on débute toujours par le plus petit construit, avec le vocabulaire, le théorème-en-acte faux. Le verbe d'action fonctionnel pour la soustraction « ôter de » ayant disparu du vocabulaire pour l'utilisation du « moins » induit la formation d'un théorème-en-acte faux.

Le vocabulaire associé à la technique opératoire en français est complexe. L'oralisation de cette opération pourrait être :

¹⁸⁸ Ce théorème-en-acte faux induira, en collège, une difficulté majeure quant aux relations opératoires avec les nombres relatifs. Ainsi, un élève ayant pratiqué en permanence « 7 moins 9 donne 2 » aura beaucoup de mal à corriger celle-ci pour comprendre que « 7 moins 9 donne en réalité - 2 » ainsi que le montrent les nombreux exemples de calculs rapides effectués en classes de 6^{ème} et de 5^{ème}.

¹⁸⁹ Le rôle de la langue des mathématiques influe sur la compréhension puisqu'on dit : « on soustrait le plus petit du plus grand » mais on pose le plus grand moins le plus petit et, pour effectuer l'opération, on doit prendre en considération le plus petit « nombre de » - qui pour l'élève est un chiffre - ôté du plus grand « nombre de ». Ceci est d'autant plus complexe que le langage courant confond chiffre et nombre.

« 9 ôté de 17 donne 8. Je pose 8 et je retiens 1. 8 et 1, 9 ôté de 13 donne 4. Je pose 4 et je retiens 1. 1 ôté de 5 donne 4 ».

L'algorithme est complexe et il faut comprendre l'emprunt de la dizaine supérieure pour la réalisation de l'opération et la gestion des retenues. Ceci ne se réalise pas simplement en situation interlinguistique.

Pour tenter d'y pallier, nous avons travaillé sur le complément, et la soustraction japonaise qui utilise le complément à 10 et gère différemment les retenues :

$$\begin{array}{r}
 537 \\
 - 89 \\
 \hline
 558 \\
 \swarrow \nwarrow \\
 448
 \end{array}$$

Figure 13. Soustraction japonaise.

La technique utilise un algorithme fonctionnel qui se développe en partant du bas et de « gauche à droite ». Pour la même opération, on obtient la présentation de la figure 11 qui se dit avec le 0 implicite devant 89¹⁹⁰ :

« de 0 pour aller à 5, il faut 5, donc on a 5. De 8 on ne peut pas aller à 3, alors le complément de 8 à 10 est 2 qui s'ajoute à 3 donc on a 5. De même, de 9 on ne peut pas aller à 7, alors le complément à 10 de 9 est 1 qui s'ajoute à 7 donc on a 8 et le résultat partiel 558.

Il suffit d'enlever 1 au prédécesseur de chaque résultat obtenu avec la complémentation à 10 pour obtenir le résultat définitif 448.

La gestion des retenues constitue un élément problématique du calcul posé « à la française ». L'exemple de la figure 14 explicite le propos. Pour l'addition (Figure 14 A), la retenue s'ajoute indifféremment à 4 ou à 2, par contre pour la soustraction (Figure 14 B) la retenue ne peut s'ajouter qu'à 2. Des élèves pallient cet inconvénient (Figure 14 C) en « posant » des 1, avant le 7 et le 2, sans comprendre, pour beaucoup, qu'il s'agit de la dizaine que l'on enlève des 4 dizaines pour l'ajouter, d'une part sous la forme de 10 unités à 7, et d'autre part sous la forme de 1 dizaine aux 2 dizaines présentes. La figure 14 D montre la complexité de cette gestion. Le procédé développé par les élèves consiste à « poser des 1 » partout où cela est nécessaire avant d'effectuer l'opération.

¹⁹⁰ Dans 89, il y a 9 unités, 8 dizaines et 0 centaine.

Figure 14. Gestion des retenues.

Ceci montre qu'il convient de s'être construit un rapport suffisamment conséquent à la langue de scolarisation en mathématique pour faire les analyses nécessaires et donner du sens à ces opérations élémentaires. Devant la complexité de la formulation, particulièrement en situation diglossique, la technicité est privilégiée au détriment du sens de l'opération et de la nature du nombre ainsi que de sa construction.

Ainsi, l'opération « à la française » se réalise avec un discours oralisé ou mental complexe quasi obligatoire avec une gestion intermédiaire des retenues, alors que l'opération « à la japonaise » ne nécessite que peu de discours oralisé ou mental, sans retenue.

À la différence de la présentation d'un seul algorithme, l'élève se trouve, alors, en présence d'un choix possible entre une technique et une autre. Il prendra celle qui lui conviendra le mieux.

Il en est de même pour la multiplication.

2.6.2. La multiplication arabe.

La réflexion s'appuie sur le même principe du partage des connaissances développées par d'autres cultures dès lors que ces connaissances participent à une approche plus aisée des calculs.

La gestion de la multiplication posée « à la française » oblige à manipuler mentalement les produits intermédiaires et les additions des retenues. L'exemple suivant nous permet de montrer la différence entre les algorithmes.

en va de même pour d'autres fondamentaux comme le concept d'aire qui se réduira très souvent, à l'école, à la formule du calcul de l'aire de figures géométriques, formule que l'on trouvera résumée en fin de manuel sous la forme :

Aires planes

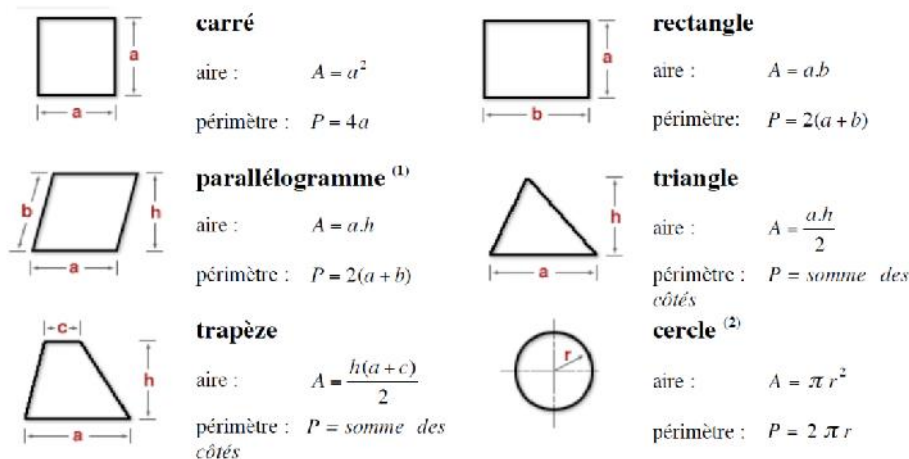


Figure 16. Formules de calculs d'aires.

Nous avons constaté que de nombreux étudiants n'avaient pas retenu ces formules de base. L'apprentissage se faisant le plus souvent par cœur, l'utilisation irrégulière de ces formules et, uniquement lorsqu'on en a besoin pour un exercice, en implique l'oubli.

La figure 17 est une illustration de cette présentation scolaire classique.

Il existe, en plus, une ambiguïté dans la terminologie mathématique quant aux concepts d'aire, de surface et de superficie. Pour un travail sur la conception de manuels électroniques en mathématiques, Patrice Johan¹⁹³ indique que :

« Cette étude de l'emploi des mots surface, superficie et aire montre l'évolution de l'exigence de rigueur du vocabulaire mathématique et conduit à s'interroger sur le sens des mots utilisés.

Ni l'histoire de ces trois mots (surface, superficie, aire), ni leurs définitions dans un dictionnaire ne permettent de leur donner un sens mathématique précis (et exclusif). »

¹⁹³ http://www.inrp.fr/Tecne/Savoirplus/Rech40124/Pdf/annee00/manuels_math.pdf

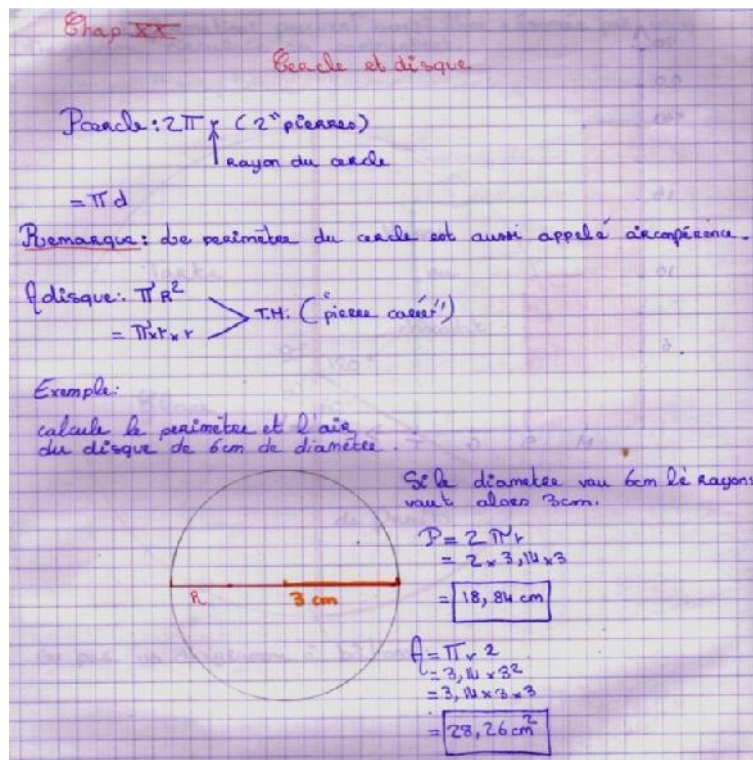


Figure 17. Calcul du périmètre du cercle et de l'aire du disque¹⁹⁴. Document de l'auteur.

L'aire est généralement définie comme la mesure d'une surface, d'une superficie.

Nous ne cherchons pas à pallier cette ambiguïté, nous cherchons à éviter ce travail systématique de la recherche, en mémoire, de la bonne formule pour donner aux enfants des processus pratiques pouvant leur permettre, en mobilisant la CCS, de construire le calcul et la formulation de l'aire d'une figure géométrique. À partir du principe que l'aire est associée à un nombre muni indissociablement d'une unité qui indique l'espace-plan limité par une ligne fermée, nous nous retrouvons dans la définition fonctionnelle de l'addition qui consiste à compter les quantités (nombre de) de même dénomination (unité d'aire) contenues dans cet espace. Ce calcul va prendre une dimension scolaire particulière, puisqu'il sera associé uniquement à la multiplication et à la division par deux lorsque cela sera nécessaire. La mémorisation de la formule permettant ce calcul et la conversion d'unités sont les clés scolaires de la réussite pour ce faire.

Nous avons décrit précédemment le rôle de la natte sans laquelle rien d'important ne peut être entrepris dans les cultures océaniques.

¹⁹⁴ Nous sommes en collège, il n'y a pas de confusion entre cercle et disque. Il faut noter l'écriture de l'oralisation du périmètre : $2\pi r$ en « 2 pierres » et « pièce carrée » pour l'aire du disque, en début de texte. Ceci explicite notre développement sur le langage mathématique et le langage courant qui induit, si on n'y prend pas garde, des difficultés quant à la construction du sens de la formule.

Avec des classes de sixième, nous avons commencé à travailler avec les petits carreaux (carrés)¹⁹⁵ de la salle de classe en faisant tracer un carré à la craie¹⁹⁶. Il s'agissait de compter le nombre de carrés élémentaires (un carreau) contenu dans le carré plus grand puis de chercher une relation simple pour obtenir ce nombre. Les enfants traçaient de grands carrés et rencontraient des difficultés pour trouver cette relation. Nous avons recommencé l'expérience avec des sets de table en tressage de pandanus¹⁹⁷ qui permettaient des tracés plus petits et surtout qui prenait en compte les possibilités de la natte. À partir d'un quasi-carré 3×3 (Figure 18 A), on cherche, en groupe, la relation multiplicative qui donne le nombre de carrés-unités qui y sont contenus. L'application au quasi-carré 7×7 permet d'en déduire une hypothèse qu'il conviendra de vérifier sur de « vrais carrés »¹⁹⁸. L'extension du processus au rectangle (Figure 18 B) fonctionne de la même façon.

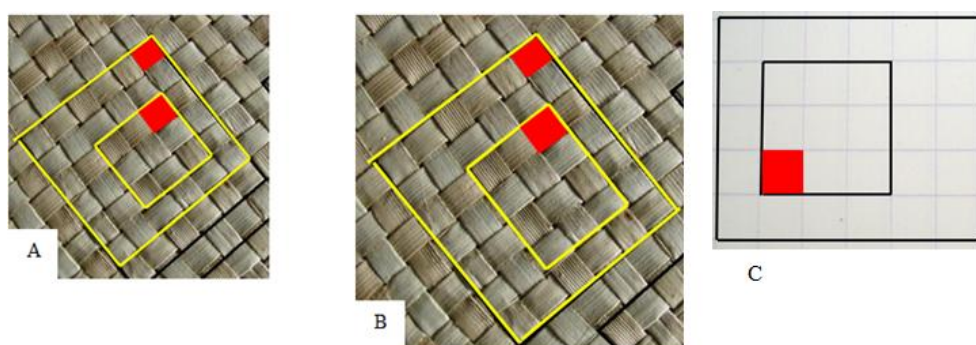


Figure 18. Manipulations pour le calcul de l'aire du carré et du rectangle.

C'est à partir de l'observation et de la manipulation que l'on a obtenu que les enfants construisent la « formule » du calcul de l'aire du carré et du rectangle. La mise en œuvre de la CCS permet aux enfants de pouvoir reprendre le calcul en d'autres lieux qu'en classe. Contrairement au souvenir de la formule, ils possèdent, ainsi, un « outil mathématique » qu'ils peuvent réutiliser hors de l'école.

¹⁹⁵ Toute forme de base peut-être prise comme unité. C'est justement ce concept d'unité qui complexifie la relation à « la mesure de » par le truchement de la technicité scolaire des conversions. Pour éviter de complexifier encore plus la relation, nous avons utilisé ce qu'il y avait sur place, en l'occurrence des carreaux en forme de carrés.

¹⁹⁶ Annexe 30. Natte et calcul d'aires.

¹⁹⁷ Tout support contenant des carrés permet la même manipulation. Ces manipulations ont été faites de manière très empirique en fonction des besoins de la classe lorsque nous constatons que la « formule » nécessaire pour calculer l'aire d'une figure n'était pas connue par les élèves. Nous avons tenté, avec des professeurs de mathématiques, ayant suivis le stage ethnomathématique, de travailler avec ce principe de manipulation. Cela n'a pas pu se réaliser.

¹⁹⁸ Nous utilisons systématiquement des cahiers à petits carreaux (Figure 16 C pour le carré et le rectangle). Le passage aux carreaux du cahier est utilitaire.

La suite se construit logiquement avec les questions qui partent du sens. Masquer la moitié d'un carré ou d'un rectangle ainsi tracé permet de déterminer l'aire du triangle rectangle isocèle et du triangle rectangle. La division de l'aire du carré (resp. du rectangle) par deux prend du sens. Le langage mathématique différencie l'aire du rectangle (*longueur multipliée par largeur*) de celle du triangle rectangle (*produit des deux côtés de l'angle droit divisé par deux*) si bien que les enfants ne font pas les liens entre l'un et l'autre, alors que le triangle rectangle s'extrait du rectangle en le partageant selon l'une ou l'autre diagonale.

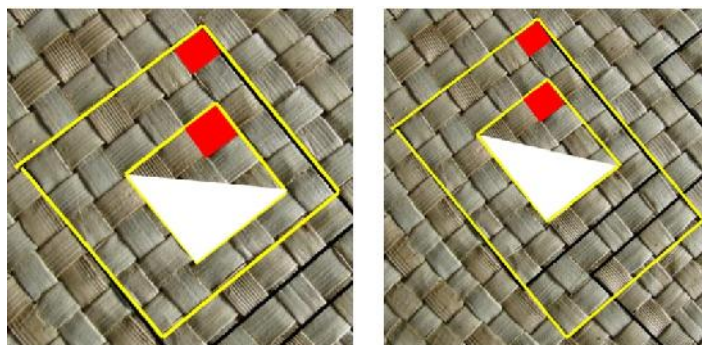


Figure 19. Aire du triangle rectangle isocèle et du triangle rectangle.

Ceci permettra la généralisation au triangle quelconque qui s'appuiera sur un triangle non stéréotypé (Figure 20 A).

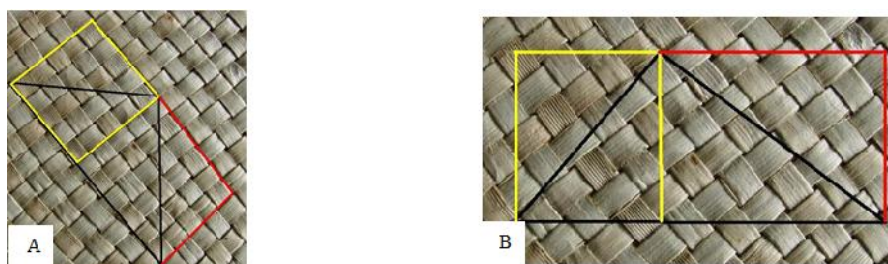


Figure 20. A et B. Aire du triangle quelconque.

Tous les calculs de la géométrie des quadrilatères peuvent se traiter de la même façon. La géométrie particulière du cercle et le calcul de l'aire du disque nécessitent certainement plus de réflexion pour travailler par manipulation. Nous n'avons abordé la relation de l'aire du disque (πr^2) qu'à travers le justificatif historique de sa démonstration par Archimède, en découpant le disque en parties pour faire apparaître le parallélogramme et ainsi se ramener à l'aire du rectangle. Ceci n'est pas évident du tout en pratique puisqu'on peut difficilement aller au-delà de douze parties, sauf à prendre beaucoup de temps avec d'autres instruments que la paire de ciseaux scolaire.

Cet ensemble montre que tout est lié. On passe du carré au rectangle, puis au triangle rectangle isocèle, au triangle rectangle en s'appuyant sur un principe développé dans le carré,

figure partagée par de nombreuses cultures. Les liens se tissent entre les objets mathématiques par des questions érudites.

3. ARTS ET MATHÉMATIQUES.

3.1. Premières approches en géométrie.

Les évaluations en mathématiques nous avaient montré que de nombreux enfants n'avaient pas une représentation précise du triangle. Certains n'en traçaient que deux côtés, d'autres ne traçaient rien du tout. L'observation du milieu naturel est venue en appui pour la construction de cette image. Dans l'environnement immédiat du collège, de nombreux « pins colonnaires », les araucarias¹⁹⁹, peuvent être observés. Cet arbre, symbolique de l'homme²⁰⁰ dans la culture kanak, était un indicateur de la présence d'un tertre. Il a donc une forte représentation mentale chez le sujet kanak. Nous avons alors demandé aux enfants de dessiner, dans un premier temps, le plus simplement possible la forme globale des arbres qu'ils voyaient. Nous avons assez vite obtenu des dessins de la forme générale triangulaire du contour de l'arbre.

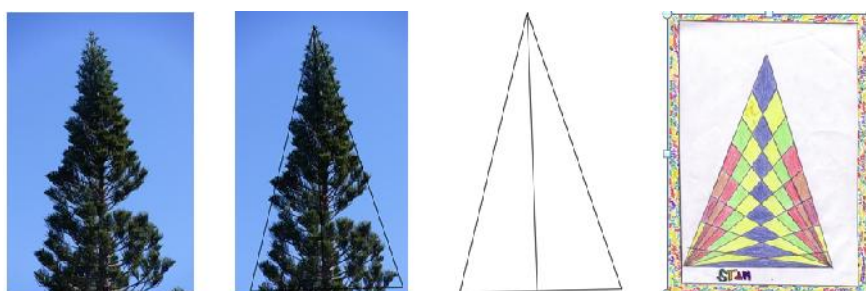


Figure 21. Extraction du triangle. Photos de l'auteur.

En classe, nous avons retravaillé sur ces dessins pour les styliser encore plus (Figure 21). Finalement, la discussion a permis d'en extraire une forme commune, celle du triangle. Pour conforter cette image et ne pas rester sur la seule représentation du sapin, nous avons travaillé sur le toit de la case, les panneaux de signalisation, etc. Nous obtenions alors une famille de figures possédant la particularité d'avoir trois côtés. L'idée du triangle se développait. Par la suite, en traçant des triangles, nous avons travaillé sur la mesure des côtés ; on arrive rapidement au périmètre, c'est-à-dire à l'addition.

¹⁹⁹ Souvent appelés « sapin ».

²⁰⁰ Les allées centrales, menant au tertre principal, avec la case du chef, sont bordées sur un côté par les araucarias, symbolique de l'homme, et sur l'autre côté par le cocotier, symbolique de la femme.

On pouvait remarquer que certaines représentations avaient une particularité commune, qui se traduisait sur le dessin, et le dessin stylisé, par deux côtés de même mesure. Nous entrions alors dans les triangles particuliers. L'image du triangle isocèle commençait à prendre forme dans les esprits, et nous pouvions alors entrer dans un autre aspect mathématique : la symétrie axiale.

Plus particulièrement, après un travail d'approche du même type que celui que nous avons décrit précédemment sur la symétrie axiale, nous avons demandé aux enfants de chercher dans leur environnement des feuilles présentant « globalement » une symétrie. Après discussion sur la réalité de cette symétrie ou non, nous avons conservé celles qui pouvaient nous intéresser. Dans un premier temps, nous les avons dessinées, puis avons réfléchi sur la façon de faire pour obtenir une symétrie au sens mathématique du terme. Un travail en groupe et une mise en commun des résultats obtenus a permis d'en dégager le processus : découpage d'une partie de la feuille et reproduction avec les instruments adéquats de l'autre partie. Nous obtenions alors une symétrie que l'on n'observe pas directement sur les feuilles mais que nous pouvons obtenir en « idéalisant » le modèle comme nous l'avons montré précédemment.

Le reste relevait alors d'activités mathématiques qui prenaient du sens du fait que les enfants savaient ce qu'ils devaient obtenir : équilibre et harmonie de la figure. Certains d'entre eux ont alors exécuté des dessins personnels en respectant le principe de construction de la symétrie axiale. Les couleurs sont apparues dans les dessins, ce qui leur donnait alors une dimension artistique intéressante.

3.2. Le plaisir de faire plaisir en mathématiques.

Nous avons ainsi mis en place, en classe de cinquième, un atelier « Sable et Géométrie », permettant de travailler sur la prise en compte des capacités des enfants quant à la manipulation, à l'observation, pour favoriser l'appropriation d'éléments de la géométrie. On pouvait partir du travail sur le chambranle en classe de 6^{ème}, que nous avons présenté précédemment, pour poursuivre la réflexion en empruntant la même voie. Pour ce travail, la consigne était d'improviser, sur papier, une réalisation géométrique sur ce thème.



Figure 22. Les premiers essais sur papier. Photos de l'auteur.

D'autres réalisations sur le même thème ont été plus « formelles » du point de vue géométrique (figures usuelles : association de triangles, cercles, etc.), mais les propriétés de la symétrie axiale étaient toujours respectées. Ainsi, on se trouve dans un schéma qui, prenant en considération les enfants et leurs compétences, les met en situation de les mobiliser pour construire eux-mêmes des représentations contenant du formalisme mathématique. Même si, sur l'instant, ils ne pouvaient pas réciter toutes les propriétés de la symétrie axiale, ils se trouvaient en condition de la construire mentalement. Autrement dit, la conscience que prend le sujet de l'objet mathématique en question passe, à notre avis, par une relation de médiation, au sens de Vygotski. Cette relation fait intervenir, dans un premier temps, l'enfant et l'enseignant et, dans un deuxième temps, l'enfant lui-même – avec ses acquis culturels – pour qu'il puisse utiliser des « *outils* », des « *signes* », afin de procéder par lui-même à

« l'intériorisation des instruments et des signes par la conversion des systèmes de régulation externes (instruments) en moyens de régulation interne ou d'autorégulation » (Rivière 1990, pp. 69-77)

L'importance qu'accorde L. Vygotski à la culture mérite d'être soulignée, car

« la culture procure des outils symboliques nécessaires à la construction de la conscience et des fonctions supérieurs (fondamentalement les symboles linguistiques) » (*Id.*, p. 73)

Pour Vygotski, l'intériorisation consiste en la reconstruction interne par le sujet de l'activité externe. Autrement dit, c'est le sujet lui-même qui reconstruit ce qu'il a entendu, vu, lu, fait, avec ses propres outils - développés, entre autres, par sa culture - pour en extraire du sens, le sens que lui-même entend donner à ce moment-là. Encore faut-il que l'enfant ait la possibilité

de cette reconstruction intrapsychologique. Si le discours est trop éloigné de ses possibilités, l'opération ne s'effectuera pas, ou peu, ou mal. La situation didactique mise en place s'appuie sur ce qui fait sens pour l'enfant.

3.3. *Des enfants apprennent aux enfants.*

Les élèves de la section « BEPA SAP », Service Aux Personnes, du Lycée Agricole de Nouvelle-Calédonie, implanté à Pouembout, avaient organisé, en 2001, dans le cadre de leur formation, une activité d'apprentissage de la technique « du sable » pour nos élèves de sixième. La participation et l'engouement pour cet apport furent importants. Finalement, tout le collège, professeurs y compris, a participé à cet apprentissage. Nous en avons alors tiré des éléments utiles pour notre recherche sur l'enseignement des mathématiques. Nous avons mis en place un « Atelier Sable et Géométrie », afin de reprendre, à notre façon, ce qui venait de nous être appris. Nous y voyions, alors, la possibilité d'associer, en pratique, les qualités relatives à la manipulation au sens artistique des enfants, à des fins d'apprentissages mathématiques. Nous pouvions ainsi avoir un processus intéressant partant de l'observation, passant par le dessin et le dessin stylisé, pour arriver à la représentation mathématique et à son étude dans ce cadre. Il nous apparaissait alors possible de mettre « la main à la pâte »²⁰¹ en mathématique et pas uniquement pour l'enseignement des « sciences et de la technologie » comme le précisent les auteurs de la démarche :

« La main à la pâte a été lancée en 1996, à l'initiative de Georges Charpak, prix Nobel de physique 1992, Pierre Léna, Yves Quéré et de l'Académie des sciences dans le but de rénover l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école primaire en favorisant un enseignement fondé sur une démarche d'investigation scientifique.

La démarche préconisée par La main à la pâte s'appuie sur dix principes et articule apprentissages scientifiques, maîtrise des langages et éducation à la citoyenneté. Pour cela, les enseignants soumettent à la curiosité de leurs élèves des objets et des phénomènes du monde qui les entoure, suscitant le questionnement scientifique. Celui-ci conduit à la formulation d'hypothèses destinées à être testées par l'expérimentation ou vérifiées par une recherche documentaire. Ainsi, les élèves s'approprient progressivement concepts scientifiques et techniques opératoires et consolident leur expression orale et écrite. »

Notre démarche d'investigation des mathématiques procède de la même approche scientifique afin de « soumettre à la curiosité des élèves des objets qui les entourent, suscitant le

²⁰¹ http://www.lamap.fr/?Page_Id=50

questionnement scientifique » pour en extraire des objets relevant du domaine des mathématiques.

En classe et en atelier « Sable et Géométrie », nous commençons alors des premiers essais plus structurés. La mobilisation des acquis culturels favorisait l'estime de soi et l'implication devenait importante. Les enfants ont fait et refait de nombreux dessins, inventé des variantes ; par comparaison avec les voisins on découvrait qu'à partir du même motif, on pouvait voir des choses différentes. Tous les jours, la classe s'ornait de nouveaux travaux d'improvisations, tout en restant dans le cadre de la symétrie axiale, alors que l'on n'en avait pas encore parlé du point de vue mathématiques. Nous avons laissé faire, nous observions : les enfants qui étaient le plus en retard scolairement produisaient de nombreux dessins : c'est le cas de Y. qui venait tous les jours avec trois ou quatre dessins et variantes, correctement réalisés.



Figure 23. Concentration et précision. Photo de l'auteur

Les réalisations commençaient à être très correctes, les tracés de plus en plus précis, les perpendiculaires ressemblaient à des perpendiculaires, etc. Il n'y avait plus besoin de répéter qu'il est nécessaire d'avoir un crayon bien taillé, de faire des traits fins. Nous constatons que l'usage abusif de la gomme tendait à se réduire : les enfants prenaient de plus en plus d'assurance, en anticipant sur le résultat. De même, les discussions entre eux devenaient scientifiques : ils parlaient de « mathématiques » dans leur langue. Certains allaient même jusqu'à expliquer à des plus petits comment se réalisait tel ou tel dessin. Les classes de sixièmes commençaient, elles aussi, à s'orner de dessins géométriques.

Le Lycée Agricole de Nouvelle-Calédonie, qui nous avait apporté la technique, et avec qui nous avons des contacts, nous avait invité à participer à leur exposition de sable. Nous en avons discuté avec les élèves et avec leur accord, nous avons organisé des ateliers supplémentaires le vendredi après-midi. Les enfants étaient là et réalisaient des chefs-d'œuvre. L'opération prenait une certaine tournure. Nous avons organisé une mini-exposition au collège avec ce qui avait été réalisé, avant d'apporter le résultat à Pouembout. Le collège a

organisé le déplacement pour transporter tous les élèves de cinquième au Lycée Agricole. Des élèves de troisième se sont joints à l'expédition. Le principe d'échange fonctionnait : nos élèves allaient « rendre la coutume » de l'apprentissage des dessins géométriques à ceux du lycée. Les trois panneaux²⁰², très modestes à côté des réalisations des artistes du Lycée Agricole, ont tout de même fait leur effet. Le principe de l'activité autour de la géométrie prenait une toute autre dimension. La valorisation du travail participait à celle de l'estime de soi. Les élèves prenaient conscience d'un élément essentiel : « être capable de ». Les enfants mobilisaient les compétences transversales indispensables pour ce type de travail : concentration, organisation, patience, soin, attention, rigueur, précision.

L'observation des élèves dans l'atelier révélait une partie des modes d'apprentissages dans la culture kanak : les cadets observaient les aînés (Figure 245 A).



Figure 24. A : Les cadets observent les aînés. B et C : Concentration, soin, précision. Photos de l'auteur

Après un certain temps, ils venaient demander la possibilité de réaliser un dessin. Nous étions dans les apprentissages développés par la culture. Les figures 24 B et C montrent les enfants en concentration, avec le souci de soin et de précision pour la réalisation du travail. Avec les plus grands, nous avons commencé à travailler sur des sujets plus complexes comme la proportionnalité. La figure 25 A montre une élève qui avait commencé un travail autour du losange dont le motif ressemblait beaucoup à un *tapa* de notre collection personnelle. Nous l'avons repris à partir du *tapa* pour travailler sur l'agrandissement.

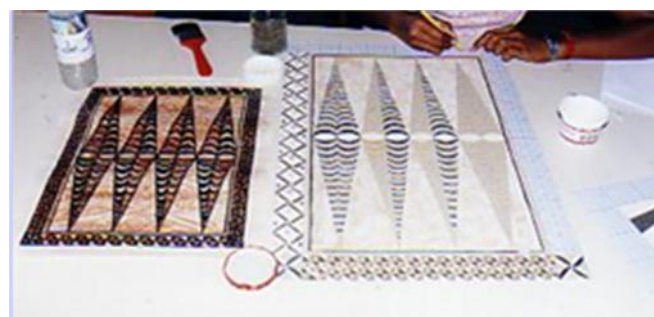


Figure 25. Proportionnalité en acte. Photos de l'auteur

²⁰² Annexe 31. Panneaux pour l'exposition des élèves du collège de Baganda au Lycée Agricole.

À la question que nous avons posée à une élève :

« Comment fais-tu pour réaliser simplement le dessin ? »

Celle-ci (Figure 26 A) nous a répondu :

« Je me le redis dans ma langue. »



Figure 26. Phase intrapsychologique. Photos de l'auteur.

La phase intrapsychologique de Vygotski se mettait en place pour faciliter la réalisation du travail. Les quelques images de la figure 27 indiquent les qualités mises en œuvre par les élèves pour les réaliser²⁰³.

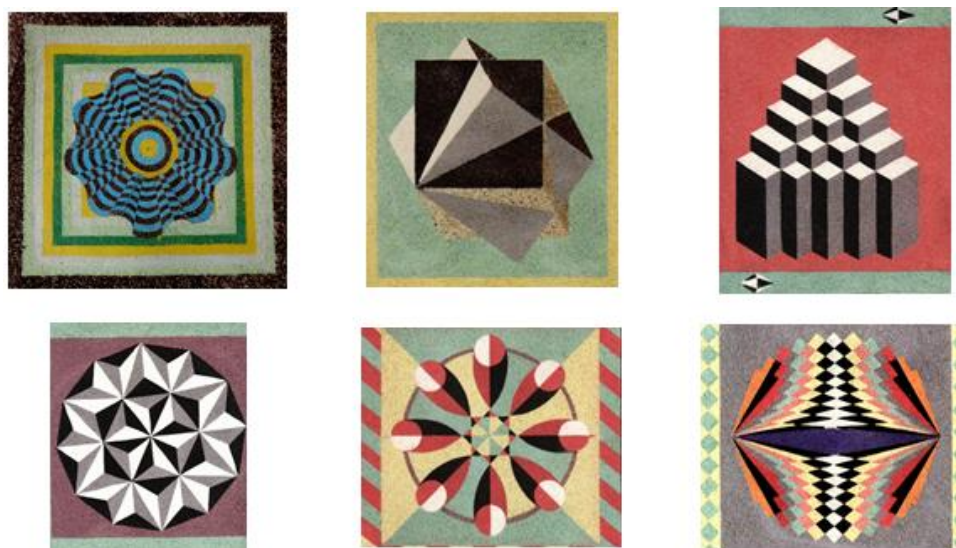


Figure 27. Quelques réalisations²⁰⁴. Photos de l'auteur.

Pour varier les supports et utiliser fonctionnellement les Techniques Informatiques de Communication (TIC) à l'école, la salle informatique fut rénovée et les ordinateurs équipés du logiciel de géométrie dynamique Cabri Géomètre.

²⁰³ Les dessins sont souvent réalisés dans un format carré de 21 cm de côté pour la facilité d'utiliser le format standard du papier. Chaque dessin applique une propriété mathématique particulière qui est ensuite travaillée en classe.

²⁰⁴ L'activité a permis de recenser treize nuances de couleurs de sable naturel sur les plages de la province nord, allant du noir profond vers le blanc en passant par de nombreuses nuances de gris, de beige ou de marron. Cela participait aussi à développer un autre regard sur l'environnement. Les élèves revenaient chaque lundi avec des bouteilles remplies de sable. Le sable naturel n'étant pas suffisant, à leur demande, nous avons organisé un atelier de teinture de sable qui leur permettait de maîtriser la technique du début à la fin.

4. AVEC UN LOGICIEL DE GÉOMÉTRIE DYNAMIQUE.

Les intérêts de l'usage de l'informatique en mathématique sont nombreux. Nous avons utilisé cette possibilité pour prolonger les activités réalisées à « la main » tout en manipulant différemment avec la souris. L'activité sur l'ordinateur est plus intellectuelle mais la manipulation est très présente. Elle nous permettait de mobiliser la CCS au même titre que l'activité « sable ».

4.1. *Arts et mathématiques avec Cabri Géomètre.*

Le choix de ce logiciel s'explique simplement : ayant pu participer à une formation sur son utilisation, nous en avons découvert les possibilités et la facilité d'apprentissage. Nos premiers essais avec les élèves, sur son utilisation en art²⁰⁵, se sont révélés très positifs. Les possibilités de réalisations artistiques avec Cabri Géomètre ont aussi constitué une « attraction » pour les mathématiques. Face à la demande des élèves nous avons mis en place un atelier « Art et mathématiques avec Cabri Géomètre », ouvert aux classes de 6^{ème} et de 5^{ème}, en utilisant et en remaniant les algorithmes développés par Denière (1996, 1999). La lecture et la compréhension des algorithmes mathématiques souvent longs prennent alors, une autre dimension. Cette étape, essentielle dans la lecture-compréhension d'un énoncé mathématique, est facilitée par la mobilisation des intelligences développées par la culture.

Le processus de réalisation commence par un premier tracé sur papier, pour comprendre et appliquer les consignes²⁰⁶. Le passage sur l'ordinateur ou sur le polyphane²⁰⁷ se fait sans la présence des consignes écrites : celles-ci doivent être mémorisées. Les représentations obtenues permettent de prendre conscience des qualités corpo-kinesthésiques et artistiques des enfants océaniens. Les figures 28 (A, B et C) montrent un travail de partenariat en langue *yuanga* : un garçon explique à sa voisine, absente lors des dernières séances, dans leur langue commune (*yuanga*) comment réaliser le motif. Celle-ci pouvait ensuite le refaire, seule, sans consignes écrites.

²⁰⁵ Cabri Géomètre est un logiciel payant et ceci en constitue un défaut. Nous en avons essayé d'autres sans arriver à cette possibilité de combinaison artistique et mathématique. Cela ne provient certainement que d'un manque de formation approfondie sur ces autres logiciels.

²⁰⁶ Annexe 32. Des dessins géométriques sur papier.

²⁰⁷ Le polyphane est un support plastique collant recouvert d'une fine couche de papier quadrillé permettant les réalisations avec le sable coloré.

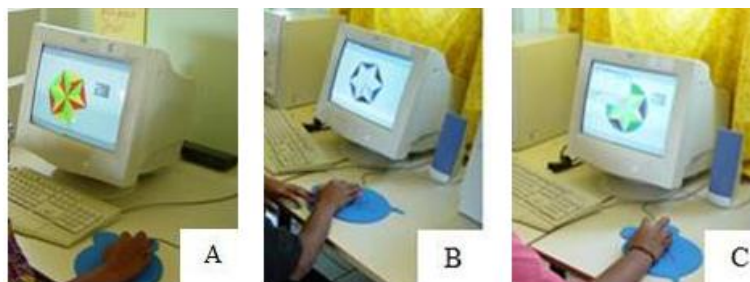


Figure 28. Apprentissage avec Cabri Géomètre. Les élèves apprennent aux élèves²⁰⁸. Photos de l'auteur.

Les réalisations suivantes sont celles d'élèves de 5^{ème} réalisées à partir des algorithmes développés par Denière (1996, 1999) avec Cabri Géomètre²⁰⁹.



Figure 29. Quelques œuvres d'élèves de 6^{ème} et 5^{ème} avec Cabri Géomètre. A : octogone. B : hexagone. C : cubes imbriqués. D : rosace à 3 branches. E : pentagone.

La réalisation ci-dessous (Figure 30 A) est celle d'un autre élève de 6^{ème} sur une anticipation du théorème des milieux qui n'intéresse pas la classe de 6^{ème}, mais dont la réalisation met en œuvre des qualités sous-jacentes de patience, de soin, de précision et d'organisation importantes²¹⁰. Les figures 30 B et C sont des variations sur le carré et le pentagone avec les médianes tracées dans chacun des triangles²¹¹.

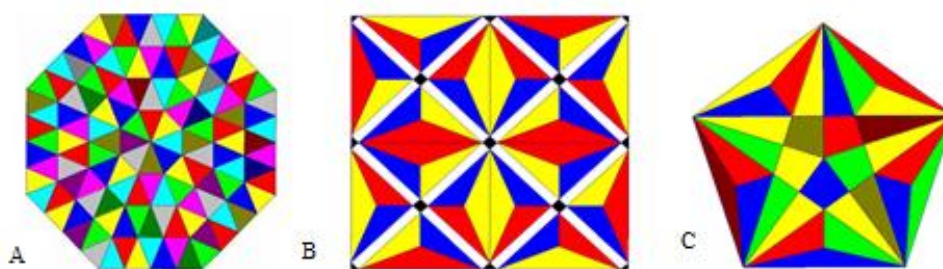


Figure 30. A : Application artistique du théorème des milieux dans un octogone. B et C : variations sur le carré et le pentagone avec les médianes du triangle.

²⁰⁸ Compte tenu du droit à l'image, il n'est pas possible de présenter les élèves en activité. Les regards sont pourtant très expressifs de la concentration et du plaisir qu'ils manifestent pendant ce temps de travail sur l'ordinateur.

²⁰⁹ Annexe 33. Des dessins informatiques.

²¹⁰ Annexe 34. Des dessins géométriques en sable coloré.

²¹¹ Le partage des triangles avec les trois médianes ajoute une complexité dans la gestion des couleurs qui ne doivent pas être contiguës.

La diversité des supports culturels contenant des motifs géométriques nous a permis de sortir de l'application d'algorithmes préétablis pour construire des motifs informatiques à partir de l'observation des motifs des tissus polynésiens. Ceci permet de passer à la géométrisation de motifs culturels ou extraits de la nature par le dessin puis avec l'outil informatique. Le passage par le dessin nous semble être une étape obligatoire pour que la mobilisation de l'intelligence puisse se mettre en œuvre.

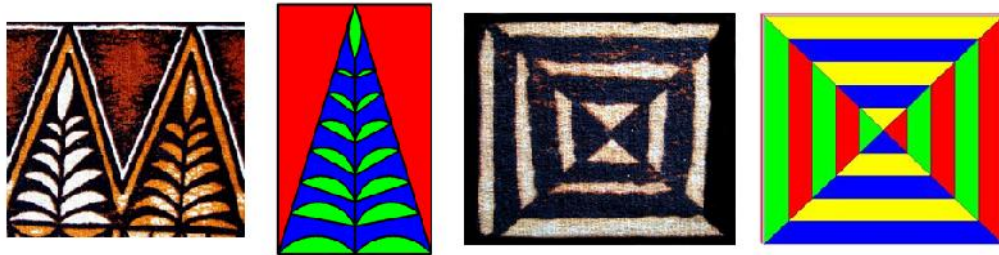


Figure 31. Géométrisation artistique des motifs polynésiens avec Cabri Géomètre. Photos de l'auteur.

À partir de ce travail, nous espérons obtenir les consignes écrites pour la réalisation de ces motifs. Nous n'y sommes pas parvenus. Ceci montre aussi la difficulté que représente l'écriture de textes mathématiques, plus concentrés que des textes écrits en langage ordinaire.

Nous avons, nous aussi, beaucoup appris de cette possibilité qui mettait en exergue la pertinence de la chaîne de mise en œuvre de la motivation à partir de la mobilisation des acquis culturels :



4.2. Un conte géométrique : les Schrimtix.

Lors d'un exercice utilisant l'outil « symétrie axiale » du logiciel et uniquement des arcs de cercles ou des cercles, un groupe d'élèves obtenait le dessin de la figure 23 A. D'autres groupes s'en sont inspirés pour obtenir différents dessins. La colorisation de ces dessins s'est faite avec le logiciel pour les disques ou les lunules et au feutre pour le reste. Finalement des élèves ont dit qu'ils y voyaient des personnages. Ce fut le début d'un conte mathématique essentiellement géométrique, réalisé avec la participation des collègues d'art et de français :

- Figure 32 A : « Les Schrimtix, habitants de la planète Aplax, sont transparents le jour sous l'effet d'un soleil particulier »

- Figure 32 B : « La nuit, sous l'effet de l'une des nombreuses lunes qui illuminent leur firmament, les Schrimtix dévoilent leurs atours colorés en une symétrie axiale parfaite. »

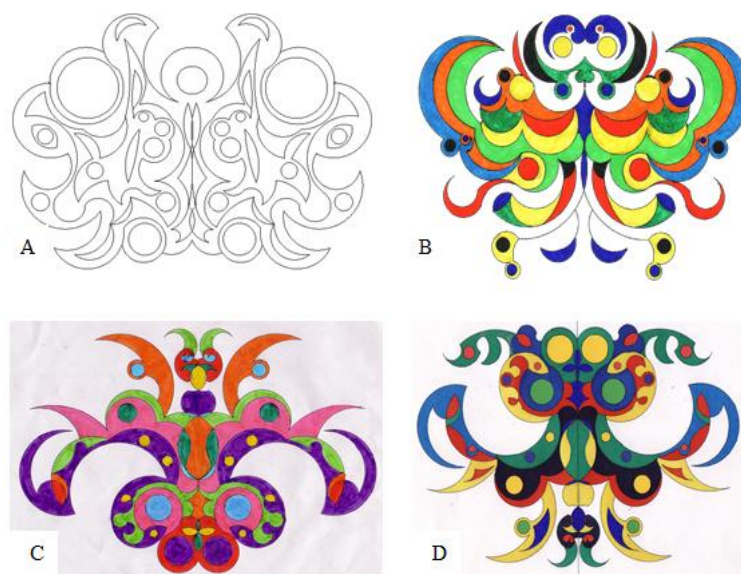


Figure 32. Les Schrimtix.

- Figure 32 C : « Sous l'effet d'une seconde lune, leur forme change, les détails de la symétrie axiale se prononcent encore plus intensément, préparant la période des amours, les Schrimtix en sont alors tout à l'envers ... »
- Figure 32 D : « La magique troisième lune de leur ciel parfait la symétrie, change les couleurs et les remet sur « pattes », prêts pour partir à la conquête de ... Ceci est une autre histoire ... »

Ceci devait nous amener par la suite à construire, à partir du conte traditionnel océanien, une activité que nous avons nommée : le détournement mathématique du conte traditionnel.

6. DÉTOURNEMENT MATHÉMATIQUE DU CONTE TRADITIONNEL.

De très nombreuses activités peuvent être développées à partir du conte traditionnel²¹² comme le montre la figure 33. Nous nous sommes intéressés au détournement du conte traditionnel²¹³, en particulier pour les mathématiques.

²¹² Dans le cadre de la prise en compte des langues kanak à l'école, nous avons auparavant mis en place une formation sur le conte à l'école en partant de sa collecte dans la langue pour un travail de transcription et de traduction en français, en passant par l'apprentissage oral des éléments du conte dans sa langue.

²¹³ Les détournements du conte sont souvent de type littéraire, on recrée une histoire, mais reprendre les personnages dans une autre histoire avec des données mathématiques est peu usité.

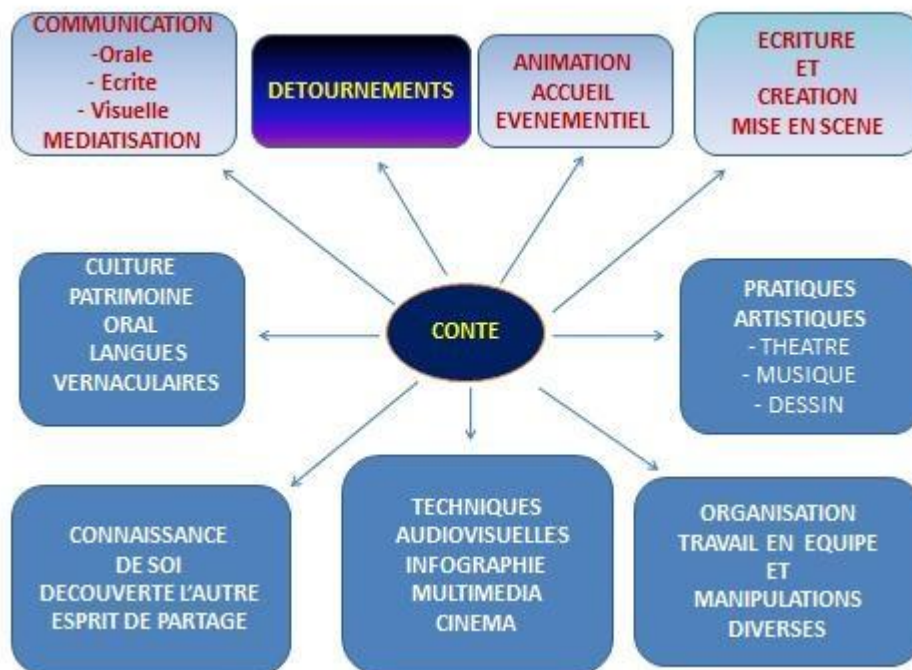


Figure 33. Des possibilités du conte à l'école. Source Bellow-Lavigne (2009, document de travail)

6.1. Contes et mathématiques.

Le conte est un domaine qui suscite la curiosité et l'intérêt des enfants comme des adultes. Or le conte fonctionne comme un problème mathématique. Avec Aberkane²¹⁴ (2005), de l'IUFM de Versailles, nous pensons que

« la langue du conte permet de construire des situations structurantes favorisant la visualisation et la réalisation de problème. »

La visualisation des enchaînements logiques, dans les problèmes comme dans les contes, permet de trouver les opérations conduisant à la résolution du problème posé. Cette visualisation correspond bien à la nécessité de réinventer en pensée ce qui aura été observé.

Le conte et les mathématiques utilisent tous les deux un langage symbolique,

« l'un et l'autre essaient d'appréhender le réel au travers de ce langage symbolique. C'est grâce à cela que le raisonnement logique peut se mener. » (*Id.*)

La réflexion sur ce développement est particulièrement intéressante pour l'école. En Nouvelle-Calédonie, il existe de nombreux contes traditionnels qui sont disponibles par les enseignants. L'engouement qui se développe autour de ce thème devrait nous inciter à

²¹⁴ Annexe 35. Contes, mathématiques et diversités culturelles. Aberkane (2005)

développer un prolongement scolaire : création de contes avec des contenus mathématiques, en partant de contes traditionnels comme appui.

En formation d'enseignants, mais aussi avec des étudiants de l'Université de Nouvelle-Calédonie du Département LLSH qui choisissent l'option « Conception de Matériels Didactiques, nous proposons l'outil « détournement mathématique du conte traditionnel » qui consiste à construire une histoire à partir des personnages d'un conte traditionnel sur lequel on aura préalablement travaillé. Ceci s'inscrit dans le cadre de la découverte du monde, océanien pour ce qui nous concerne. L'histoire s'inscrit nécessairement dans le contexte océanien qui est celui des enfants du pays.

Nous appelons « détournement mathématique du conte traditionnel » le fait de reprendre les mêmes personnages que ceux du conte d'origine, mais en les remplaçant dans une toute autre histoire que nous inventons²¹⁵ contenant des données mathématiques explicites ou implicites, pertinentes ou parasites, pour que des enfants de maternelle²¹⁶ puissent mobiliser les données utiles et répondre à une question posée à la fin de l'histoire par l'un des personnages. Cette démarche revient en quelque sorte à résoudre un problème mathématique présenté sous forme d'un conte. Il s'agit aussi de travailler sur des phases essentielles de construction du concept d'addition ou de soustraction, en faisant le tri des informations pertinentes. À travers cette activité, nous travaillons sur le sens de l'addition (resp. de la soustraction) dès la maternelle.

L'histoire doit se présenter sous forme d'un diaporama bilingue, en utilisant un logiciel de présentation assistée par ordinateur, comme PowerPoint, avec huit diapositives dans chaque langue²¹⁷. Il s'agit, de même que pour Cabri Géomètre, de favoriser l'utilisation de l'ordinateur à l'école pour la conception de matériels didactiques.

La conception d'un problème de mathématique nécessite l'utilisation de phrases très courtes. Ceci n'est pas une évidence en soi, comme les enseignants et les étudiants en formation en font la découverte.

²¹⁵ Mise en œuvre de la créativité des enseignants pour celle des enfants.

²¹⁶ Ou de tout autre niveau selon les données, modifiables à volonté, contenues dans le conte détourné. Le choix de départ des classes de maternelles s'est imposé par la possibilité des heures de langues kanak en cycle 1.

²¹⁷ Le montage est toujours bilingue L1/français. La langue L1 est la langue première de l'enfant.

6.2. *Maya me Jess.*

À partir d'un conte *drehu*, « *Ixoe me catrei a tha man* », « *les crabes violets et les bulimes qui vont éteindre un incendie* »²¹⁸, nous avons travaillé avec des étudiants de Licence en Langue et Culture Océanienne, et des enseignants de cycle 1 sur son détournement mathématique²¹⁹.

Ainsi, sur une idée développée par une étudiante en 3^{ème} année de Langue et Culture Océanienne (LCO), le conte mathématique en version bilingue raconte l'histoire de Maya et de Jess²²⁰ :

5.2.1. *Version drehu.*

Maya a nango tro agö nge ixelë ju hi angeic me Jess.

Maya : *Matre, moië hi ? Eö a kuci nemen elany ?*

Jess : *Egöcatr. Pëko jolenge elany. Ke kola u ?*

Maya : *Traqa pi elany e koilo hnalapa matre tro nyiso a xeni itra.*

Jess : *Oleti ! Qanyinge pë hë !*

Elany, ijine xeni hej nge nyidroti a lapa e koho hune ixöe me drengé la songene itra.

Maya : *Meke ju ! Eni hë la a troa eë.*

Jess : *Hmmmm ! Ka pupui lolo ! Eni a pi xen !*

Ame la kola ase hna eë la itra, tre kola hmu la që ne la lue treme sine celon.

Maya : *Haawe, elë pa i eö jë !*

Jess : *Nyië ! Ka xeni hnyiawa kö nyiso la heji ce !*

Lue treme sine ce elon hë lai a isa eli an.

Jess : *Eni a troa xeni lue sine inagaj, ca kumala, köni sina koko, eketre lae wahnawa me i. Eö pena.*

Maya : *Hawe, ame tro ni a elë la ca sine kumala, lue sine inagaj, eketre lae sina koko, tripi lae wahnawa memine fe cahu i ka lapa.*

²¹⁸ Annexe 36. Des exemples de détournement mathématique du conte traditionnel

²¹⁹ À partir de la même histoire de départ, il se créera ainsi, de nombreuses versions.

²²⁰ Ce détournement existe en différentes langues, notamment, en portugais. La traduction est de Nadja Acioly-Régnier pour notre participation au colloque SIPEMAT à Recife en 2008.

Thupene lai Jess pekö a meku meköle nge Maya a hnyigene thel

Jess : *Kalolo hnyiwa la itra. Oleti Maya. Eni a mekune laka tro ni a pane sa ju.*

Maya : *Hö ! A ije sina koko asë hnei nyiso hna xen ?*

Dans la version PowerPoint, la possibilité d'insertion du son donne une dimension intéressante pour le transfert du conte détourné dans d'autres classes.

5.2.2. Version française.

En se promenant dans la forêt, Maya rencontre Jess :

Maya : *Bonjour Jess. Comment vas-tu ? Que fais-tu demain ?*

Jess : *Bonjour Maya. Je vais bien. Je ne fais rien. Pourquoi ?*

Maya : *Alors viens chez moi, nous allons déguster un bougna autour du feu.*

Jess : *Un bougna ! Waho ! Je suis d'accord ! Merci ! A demain.*

Le lendemain midi, chacun s'installe sur la natte, autour du feu en humant de très bonnes odeurs...

Maya : *Ferme les yeux, je vais l'ouvrir.*

Jess : *Hmmmmmm ! Ca sent vraiment bon, j'en ai l'eau à la bouche !*

La présentation du bougna ouvert fait encore plus saliver les convives.

Maya : *A toi l'honneur, ma sœur, tu es mon invitée, sers-toi !*

Jess : *Waho ! Je crois que l'on va bien se régaler. Allez, je me sers !*

Devant un tel festin, chacun se sert copieusement.

Jess : *Je prends deux taros, une patate, trois tranches d'igname, quatre bananes, et un poisson. À toi maintenant !*

Maya : *Moi, je vais prendre une tranche de patate, deux tranches de taro, quatre tranches d'igname, cinq bananes et le poisson qui reste.*

Quelques heures plus tard, le ventre bien rempli, pendant que Jess pense à une sieste bien méritée, Maya se pose une question.

Jess : *C'était vraiment délicieux tout ça ! Encore merci ! Une bonne sieste maintenant !*

Maya : *Au fait, combien avons-nous mangé de tranches d'ignames ?*

Les possibilités d'utilisation pédagogiques de ce nouveau matériel didactique sont importantes. Les enfants sont placés dans des situations de pensée active à partir d'éléments qui font référence à leur culture. La question posée induit naturellement l'activité nécessaire pour y répondre car l'enfant possède les éléments suffisants pour ce faire. Dans cet exemple, il s'agit - pour cette question, car l'enseignant à toutes les possibilités d'en créer d'autres - de comptage d'objets pris dans une collection contenant d'autres objets. L'enfant doit alors effectuer un tri des objets pour répondre à la question. Il y a bien là une activité essentielle pour la construction, la compréhension et le développement du concept d'addition. La visualisation des situations permet le développement et la construction du problème donc de sa résolution.

Dans cet exemple, les données pertinentes et parasites²²¹ se situaient sur la même diapositive. La recherche en était simplifiée, mais il s'agissait aussi d'un objectif du travail s'adressant à des enfants de petite section.

Nous avons ensuite réparti ces données dans l'ensemble de la présentation. Nous présentons ici, en image, la version française du problème réalisé en langue *ajië* (Houailou) d'un autre étudiant.

5.3. *Le poulpe et le rat.*

Ce conte est très connu en Nouvelle-Calédonie et sujet à de nombreuses variantes plus ou moins longues. En version simplifiée, il raconte l'histoire de Rat qui se retrouve seul sur un îlot et dans l'impossibilité de retourner sur la Grande Terre, ne sachant pas nager. Poulpe, passant par-là, lui propose de le ramener. Rat rigole pendant tout le trajet. À la question répétée de Poulpe « pourquoi ris-tu ? », Rat répond simplement qu'il est heureux parce qu'ils s'approchent de la terre ferme. Finalement, arrivé à terre, Rat donne la raison de ses rires en se moquant de la tête de Poulpe qui n'a aucun cheveu. Poulpe lui lance une racine de palétuvier, et c'est depuis ce jour que Rat porte une queue.

Le conte détourné donne²²² :

²²¹ Dans cet exemple, les informations ne sont données qu'à l'oral pour les enfants de maternelles. L'expérience nous a amené à y adjoindre, visuellement, les informations correspondantes.

²²² Nous avons conservé l'idée originale de l'auteur, un étudiant de troisième année de Licence LCO.

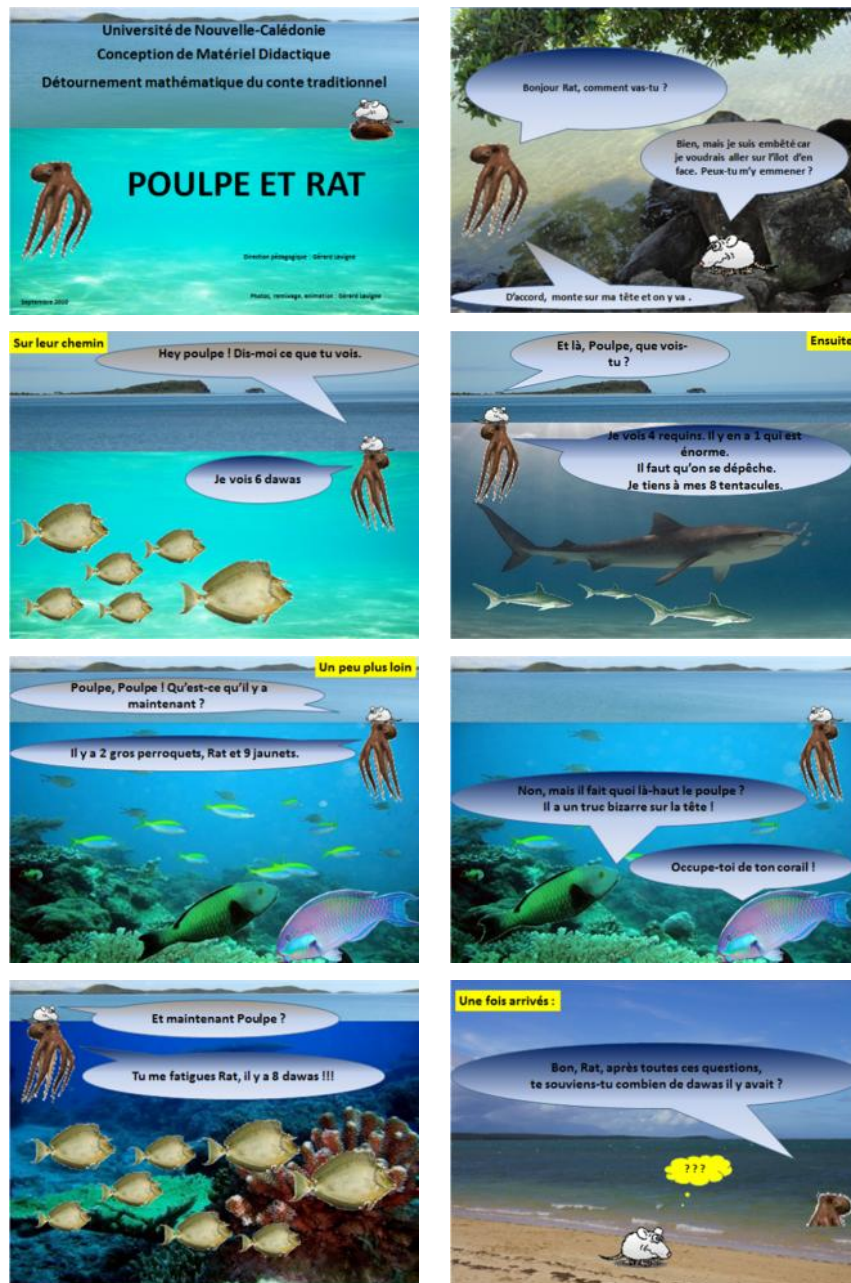


Figure 34. Un détournement mathématique du conte « le poulpe et le rat ».

D'autres contes ont ainsi été détournés par les étudiants de 3^{ème} année du département Langue Littérature et Sciences Humaines (LLSH) en Conception de Matériels Didactiques²²³, ou par les enseignants de maternelle. Certains contes, comme celui de « la Buse et la poule » dont l'origine est *Nengone* (Maré) ont été repris en différentes langues kanak.

²²³ Les versions bilingues de différents contes existent actuellement en anglais/français, espagnol/français, drehu/français, aji /français, nengone/français, yuanga/français, paici/français, num  /français.

5.4. *Autres contes détournés.*

Nous présentons un peu plus en détail les réactions de deux étudiantes développées dans le document qu'elles (ils) nous rendent à la fin du cours. Ainsi, cette étudiante de troisième année de Licence de Lettres Modernes, originaire d'une commune de la province nord, exprime la richesse de la diversité culturelle

« que possède la Nouvelle-Calédonie, nous sommes chanceux car nous ne pouvons qu'apprendre sans cesse de nos semblables. Que l'on soit métisse ou non, je pense que l'on possède tous une richesse culturelle dont bon nombre d'entre nous a du mal à se rendre compte »,

disant en substance l'ouverture d'esprit d'une partie de la jeunesse calédonienne. Elle développe aussi son rapport aux mathématiques :

« je dirais que même si ça ne s'est pas toujours bien passé, je n'ai rien contre cette matière en particulier. Lorsque j'étais à l'école primaire, mes parents m'aidaient à résoudre mes problèmes de mathématiques ou de simples opérations en faisant appel à l'imaginaire ou bien représentant les données mathématiques par des bonbons ou des billes. Comme tout enfant digne de ce nom, calculer me paraissait soudainement plus facile, mais surtout beaucoup plus intéressant.

Par ailleurs, il est vrai que ce soit en Nouvelle-Calédonie ou dans d'autres pays, que les mathématiques demeurent une matière stéréotypée où seuls les meilleurs élèves parviennent à comprendre les problèmes, les fondements. »

En conclusion, cette étudiante exprime son ressenti par rapport au travail demandé :

« Au début, je dois avouer que j'appréhendais, rien que l'intitulé du cours : « conception de matériel didactique ». Alors quand j'ai entendu le terme "détournement mathématique du conte traditionnel", je me suis demandé ce que je faisais dans la classe : "Où suis-je ? De quoi on parle exactement ? "

Puis on a abordé le rapport des mathématiques en Nouvelle-Calédonie et le professeur nous a expliqué ce qu'il attendait de nous. Au début je trouvais ça intéressant et nouveau, puisqu'on met en pratique et que pour une fois on "laissait de côté les cahiers". Et puis étant question de mathématiques, je me sentais un peu concerné car je n'ai pas toujours aimé cette discipline. Alors j'ai trouvé cette idée de détournement mathématique amusante. »

La prise de conscience de la difficulté relative de l'élaboration d'un « énoncé de mathématiques » présenté sous cette forme prend nécessairement en compte des facteurs particuliers :

« tels que le niveau des élèves à qui est destiné ce conte ou encore la longueur des phrases. Les élèves doivent être « attirés » et intéressés sinon tout le travail fourni ne servirait à rien. »

Ceci constitue, pour nous une prise de conscience d'une posture majeure pour l'enseignement des mathématiques, mais aussi de toutes autres disciplines.

Le second exemple exprime les réactions de cette étudiante, originaire de la province des îles, quant à son rapport aux mathématiques :

« J'aimais plus le calcul mental comparé à la géométrie. Les figures étaient intéressantes, mais leur construction me paraissait complexe car je ne comprenais pas les instructions à suivre pour ce genre d'exercice. Ce qui m'embêtait le plus dans la géométrie c'était les théorèmes et les propriétés à apprendre. »

De nombreux autres étudiant(e)s formulent les mêmes expressions quant au ressenti par rapport à l'enseignement des mathématiques à l'école et posent les mêmes questions :

« Comment faire aimer les mathématiques aux jeunes enfants (les maternelles) ? Comment adapter mon niveau de locution du *drehu* et du français pour que mon jeune auditoire veuille m'écouter et apprendre de l'explicite ? Que faut-il faire pour ne pas les ennuyer ? »

Autant de questions relevant des prémisses de la transposition didactique.

En conclusion de son travail, partagée par d'autres étudiants ou enseignants qui ont pratiqué le détournement mathématique du conte traditionnel, cette étudiante précise que

« le détournement mathématique confronte les enfants à certaines choses qu'ils connaissent déjà (environnement, des personnages surnaturels...). Ainsi cet exercice comble l'aspect hors-contexte de l'enseignement des mathématiques qui émerge de l'application des programmes scolaires (qui semble un des facteurs principaux de l'échec scolaire). D'une autre part, il prend en compte la culture et la langue de chacun des enfants. Il permet aussi à chaque enfant d'exploiter leur culture et de la faire connaître à l'autre. Inclure les langues dans ce type d'exercice amène les langues premières des enfants et le français à côtoyer le même statut de langue d'enseignement. »

Ceci s'inscrit d'une part, dans la contextualisation nécessaire des questions mathématiques et d'autre part, dans la prise en compte de l'enfant en valorisant sa langue première et la langue française.

L'observation de l'expérimentation s'est faite avec des enfants des écoles de Poindimié²²⁴ (*Pwêêdi Wiimiâ*) et de Ponérihouen (*Pwarairiwa*) et des contes conçus et réalisés par les enseignantes des classes correspondantes lors d'une formation précédente.

Les enfants d'une classe de CE2 à Poindimié, participent pour la première fois à un exercice qui consiste à lire, dans leur langue et en français, un texte contenant des données mathématiques. Ils doivent aussi compter dans les deux langues.

²²⁴ Cette séance a duré une heure et demie. Il y avait quatre adultes dans la classe. Cela n'a pas empêché les enfants de lire et de compter, de participer activement sans aucun complexe ni retenue. Le choix de ces classes s'inscrit dans la perspective que nous développons : « *les enfants apprennent aux enfants* ». Les enfants de CE1 et CE2 savent lire dans leur langue et en français, ils pourront redire l'histoire à des plus petits. L'enseignant(e) restant maître de cette gestion.



Figure 35. Mērĕrĕ mā Mārūnō. Roussette et Poule sultane.

À la fin de la séance, pendant le moment de synthèse, la responsable de l’enseignement des langues kanak, en province nord pour la côte est, concluait :

« C’était intéressant dans le sens où c’était la première fois qu’on innove en mathématiques. Ce sont des concepts qui ne sont pas évidents. Déjà au départ, en langue, on a très peu à faire au système de comptage, on ne fait pas beaucoup d’addition, on parle très peu des nombres et là j’ai vu des enfants qui étaient intéressés à lire les nombres dans leur langue, à les dire et à faire des additions. C’est vraiment quelque chose qui est nouveau aussi pour eux. Aujourd’hui on a fait une leçon, peut-être la première leçon de mathématiques en *paicî*, en tout cas pour nous. Les enfants ont été très intéressés. Ce n’est pas évident, ils sont en CE2, mais on voit très bien qu’ils sont obligés à rentrer dans un système de comptage dont ils n’avaient pas l’habitude et ajouter des éléments un à un est un exercice difficile. Ils ont découvert cela et ont joué le jeu. »

Le plaisir manifeste qu’ont pris les enfants se résume par cette remarque de l’une d’entre eux, à la maîtresse, après cette longue séance :

« mais, maîtresse, on n’a pas travaillé aujourd’hui ».

Pourtant, pendant près d’une heure, ces enfants ont lu et compter dans leur langue et en français.

Nous avons observé le même intérêt, la même participation active des enfants lors d’une autre séance dans une classe de CE1 à Ponérihouen²²⁵, avec un autre détournement réalisé en langue *ajië* intitulé « *Vi kwânâ i népari coé* » (La pêche des frères requins) :

²²⁵ En octobre 2010. Avec l’aimable autorisation du directeur de l’école. Nous ne pouvons pas présenter les enfants et leur participation active.

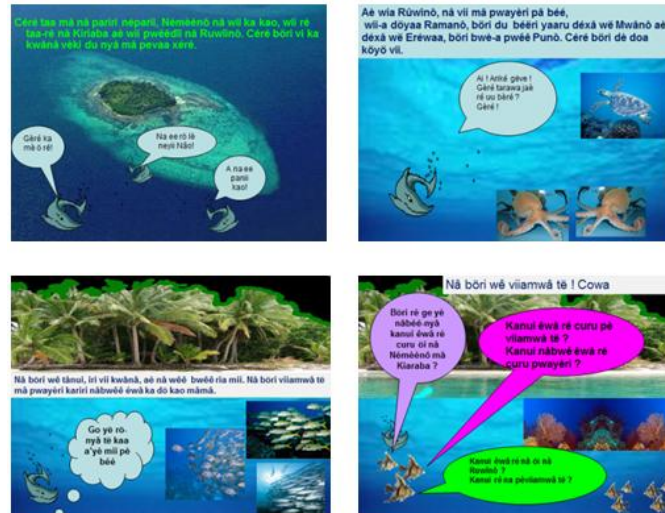


Figure 36. Des images en ajië du conte bilingue²²⁶.

Les conclusions des enseignants comme celles des étudiants soulignent leur intérêt pour cette réflexion novatrice

« la réalisation de cet outil m’a beaucoup intéressé. J’ai bien aimé ce travail sur la conception de ces diapositives, cela montre une autre manière d’enseigner et sort de l’ordinaire. Il nous permet de sortir des règles et des leçons provenant des manuels scolaires. »

Ou pour un autre :

« ce travail a été très instructif pour moi. Je ne me doutais pas qu’il était possible de rendre les Mathématiques aussi intéressantes. J’ai également pu me rendre compte qu’il n’était pas si facile d’adapter une leçon de mathématiques par le biais de la culture des élèves. »

6. FAVORISER DES ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES INTERCULTURELLES.

La symétrie axiale est une composante universelle de la nature. Elle est aussi présente dans toutes les activités humaines, dans toutes les cultures. L’homme n’a pas pu faire autrement que d’observer cette particularité « naturelle » qu’il pouvait aussi retrouver sur lui-même, à travers l’observation de l’autre et de la symétrie bilatérale de son corps. Il l’a, du reste, appliqué dans toutes ses œuvres : en architecture, en sciences, et en art bien évidemment.

Toutes les cultures se sont imprégnées de la symétrie axiale. Nous présentons deux exemples sur lesquels nous avons travaillé :

- La construction de la base carrée de la case chez les Kwakiutl de Vancouver Island, avec des étudiants de l’UNC,

²²⁶ Annexe 36

- Les peintures murales des femmes Ndebele d’Afrique du Sud avec les étudiants du Bac Pro SMR2 du Lycée Agricole de Nouvelle-Calédonie.

6.1. *La base carrée de la case chez les Indiens Kwakiutl*²²⁷.

Les indiens Kwakiutl vivent au nord de L’île de Vancouver. L’art est fortement marqué par la symétrie axiale ainsi que le montrent les grands *totem* kwakiutl, longtemps interdits, et qui commencent à renaître.

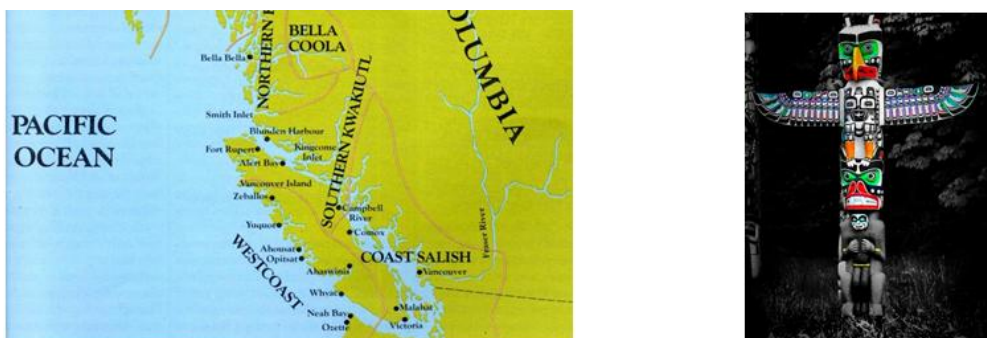


Figure 37. Pays²²⁸ et totem kwakiutl²²⁹.

Keller (2006) indique que le tracé d’un cercle n’a rien de mystérieux, il peut se réaliser avec une corde et des piquets. En revanche, pour

« tracer un vrai rectangle de grandes dimensions est une autre affaire. Chez les Kwakiutls de Vancouver Island, le plan carré d’une maison est construit comme indiqué sur la figure 3.6 [Figure 38]. C’est une construction par tâtonnements, mais elle repose sur le fait exact que dans un triangle isocèle, la médiane principale relative à la base coupe celle-ci à angle droit. On obtient l’orthogonalité par une considération (implicite) de symétrie²³⁰, puisqu’en s’arrangeant pour que les longueurs BC et BD soient égales, on réalise une symétrie de la figure CBD par rapport à BA. » (p. 53)

Les expressions utilisées : « *tâtonnement* », « *symétrie implicite* » interpellent. Peut-on procéder par tâtonnements pour réaliser la base carrée de ce qui sera l’appui d’une maison ?

²²⁷ Annexe 37. Construction de la base carrée de la case chez les Indiens Kwakiutl

²²⁸ http://www.clarku.edu/~jborgatt/ld_newmap.htm

²²⁹ <http://www.ap.smu.ca/~dmajaess/photography.html>

²³⁰ Nous soulignons.

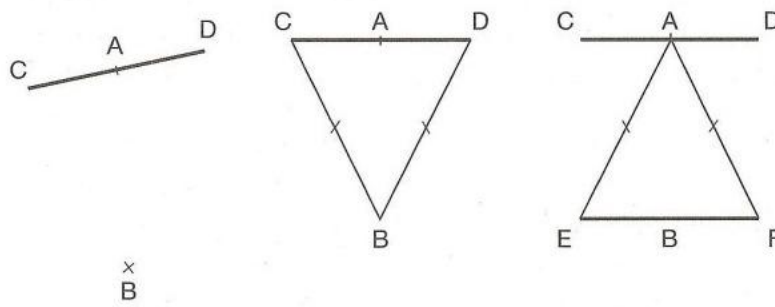


Figure 3.6. Construction d'un carré CDFE par les Indiens Kwakiutls

De gauche à droite :

- 1 – planter des piquets en A et B, avec AB égal à la longueur de la corde CD de milieu A ;
- 2 – avec une corde CBD, ajuster les emplacements C et D de telle sorte que $CB = BD$ et que le piquet A reste au milieu de CD ;
- 3 – procéder de même en ajustant E et F ($EF = CD$ et B milieu de EF).

Figure 38. Construction d'un carré CDFE par les Indiens Kwakiutls. Source Keller (2006, p. 54)

Nous avons repris cette construction avec des étudiants de l'Université de Nouvelle-Calédonie, dans le cadre de notre cours d'ethnomathématique.

En respectant les consignes de construction développées par Keller, on arrive à la construction d'un « vrai carré ». La vérification sur le terrain avec le triangle 3-4-5 (Figure 39 D) est concordante ainsi que la construction avec Cabri Géomètre.

Autrement dit, il ne s'agit pas de tâtonnement, mais bien de l'utilisation en-acte de la symétrie axiale très présente dans l'art Kwakiutl. Le fait de plier la corde en deux parties égales pour la première action de construction (Figure 39 A) en est un indicateur. De même, la marque du milieu de la deuxième corde en atteste aussi. Le fait de faire coïncider les milieux pour obtenir le côté faisant face participe du même processus en-acte de la symétrie axiale.



Figure 39. Construction du carré Kwakiutl. Photos de l'auteur.

Ce n'est pas le fait « exact », au sens mathématique et certainement inconnu dans la culture des Indiens Kwakiutl, qui veut que dans un triangle isocèle la « *médiane relative à la base coupe celle-ci à angle droit* » qui est utilisé, mais la connaissance de la symétrie-axiale-en-acte. C'est cette connaissance, qui se reproduit dans le processus par l'utilisation des milieux des cordes, qui en atteste. Les indiens Kwakiutl ne « s'arrangent pas » pour avoir des longueurs égales ($BC = BD$), ils partent de cette égalité qui constitue un primat pour l'action, ce qui est tout à fait différent puisqu'il s'agit d'une volonté.

6.2. *Les peintures murales des femmes Ndebele.*

À la demande du Lycée Agricole de Nouvelle-Calédonie, par l'intermédiaire de Lédji Bellow-Lavigne, professeur d'Éducation Socio-Culturelle (ESC), nous avons mis en place, en 2009-2010, une intervention avec la classe de Bac Pro Service en Milieu Rural, (SMR) en associant les expressions géométriques océaniques avec les activités mathématiques développées par d'autres cultures. L'exercice consiste à s'inspirer des peintures murales des femmes Ndebele d'Afrique du Sud pour réaliser un ensemble de dessins similaires avec des motifs géométriques océaniques racontant une histoire océanique.

Le peuple Ndebele, « *ceux qui disparaissent sous leurs longs boucliers* »²³¹, est un peuple d'Afrique du Sud vivant, pour partie, au nord-est et à l'est de Pretoria ainsi qu'au Zimbabwe.

« Les Ndebele regroupent plusieurs peuplades de souche *nguni*. Ils se rattachent à la grande famille des peuples d'expression bantoue et sont par là même apparentés aux deux grands groupes ethniques d'Afrique du Sud, les *zoulous* et les *Xhosa* (Nelson Mandela, rappelons-le, descend d'une famille royale *xhosa*). Les premières traces de présence des Ndebele remontent au III^{ème} siècle avant notre ère. Il s'agit en effet d'un peuple très ancien qui s'est déplacé au cours des siècles à travers le continent africain en progressant toujours plus vers le sud, et dont le destin, longtemps mêlé aux légendes et aux mythes, émerge douloureusement sur le devant de l'histoire au moment où les Boers envahissent l'Afrique du Sud. » (Caminata 1998, p. 4)

Les Ndebele se partagent en trois grands groupes, l'un établi au Zimbabwe, le second au nord et le troisième au sud du Transvaal. Les Ndebele du Transvaal ont développé une forme d'art reconnu au niveau international.

²³¹ <http://fr.wikipedia.org/wiki/Nd%C3%A9b%C3%A9l%C3%A9>



Figure 40. A et C : Femmes Ndebele (pp. 10-11). B : Pays Ndebele (p. 16). Source Courtney-Clarke (2002)

Les maisons Ndebele sont décorées de motifs géométriques aux couleurs vives. Ce travail de décoration revient aux femmes, qui y sont initiées dès leur plus jeune âge. Elles décorent les murs de l'*umuzi* (ensemble de la demeure familiale) de dessins géométriques réalisés à main levée²³².



Figure 41. Murs peints de l'*umuzi* par les femmes Ndebele. Source Courtney-Clarke (2002, p.27)

Chaque motif est une création originale porteuse d'une signification particulière qui peut être de provenance culturelle ou désignée par la femme elle-même.



Figure 42. Façade de la maison des Mahlangu. Source Courtney-Clarke (2002, p. 61)

²³² L'exemple nous intéresse particulièrement parce qu'il met aussi en exergue les intelligences corporelles, kinesthésique et visuo-spatiale ainsi que les qualités artistiques importantes développées par les femmes Ndebele.

Les motifs sont essentiellement géométriques, et la symétrie axiale y est très présente. Cependant, les femmes y ajoutent des motifs du quotidien ou de la ville, comme des ampoules électriques, des escaliers, des arbres. La symétrie axiale possède, ici, une propriété particulière : elle change les couleurs de certains motifs comme sur la figure 43.



Figure 43. La symétrie axiale dans les peintures murales des femmes Ndebele. (Id., p. 52)

On y trouve des motifs partagés avec l'Océanie, comme le svastika ou les losanges imbriqués.

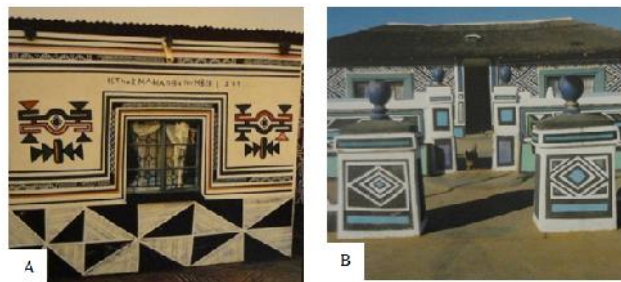


Figure 44. A : source Caminata (1998, p. 49). B : source Courtney-Clarke (p.69)

6.3. Rencontre interculturelle, artistique et mathématique

Sur le même principe qu'avec les élèves du collège de Baganda, ceux du Lycée ont observé et dessiné un motif de leur choix provenant de tissus polynésiens mis à leur disposition. Il s'agissait dans un premier temps de reprendre géométriquement les motifs dans un carré de 21 cm de côté, partagé en 9 carrés de 7 cm de côté. Les motifs sont construits à la règle et au compas pour développer mentalement un algorithme de construction.



Figure 45. Classe active et sérieuse. Photos de l'auteur.

Les dessins ont été assemblés par les élèves pour former un premier panneau en patchwork géométrique de grande dimension (1,22m × 2,44m) en recherchant la meilleure harmonie entre les motifs et les couleurs.



Figure 46. Du travail individuel à l'assemblage collectif. Photos de l'auteur.

Par la suite, pour la réalisation du second panneau, chaque élève a créé ses propres motifs géométriques selon le même principe : symétrie axiale et couleurs vives. L'imagination et la créativité des élèves ont permis la création de dessins personnels remarquables :



Figure 47. Des créations uniques. Photos de l'auteur.

De la même façon, l'ensemble de ces réalisations a été rassemblé sur un panneau de même format :



Figure 48. Extrait du panneau. Photo de l'auteur

En 2010, s'appuyant sur l'expérience de l'année précédente, et pour aller plus loin dans la créativité géométrique, la consigne fut de concevoir et réaliser, en groupe de trois, dans un

rectangle d'or²³³, un tableau de sable coloré²³⁴ d'inspiration océanienne pour les motifs et Ndebele pour les couleurs. Il fallait, de plus, que chaque motif ait un sens pour que l'ensemble raconte une histoire océanienne.

Nous présentons deux tableaux originaux :

- Le tableau de la figure 30 représente la coutume des Wallisiens arrivant en pays kanak. Le veilleur, en forme de case au centre, et ses sujets en forme de chambranle²³⁵ à gauche et à droite, veillent à la bonne entente.

Les couleurs des chambranles sont inversées, celui de gauche représente la nuit et celui de droite représente le jour²³⁶. Le ciel (disques bleus) chapeaute le sommet de chacun d'eux, et la série de losanges à leur base représente les cultures vivrières. Les losanges à l'avant représentent les Wallisiens présentant des *tapa* pour la coutume d'arrivée. À l'arrière, la population kanak reçoit cette coutume.

La forte symbolique du partage, associée à la symétrie axiale avec inversion volontaire de certaines couleurs, est remarquable.



Figure 49. « La vie communautaire entre Wallisiens et Mélanésiens ». Photo de l'auteur.

²³³ Le panneau de dimension 1,20m × 0,75m est dans le rapport de sa valeur approchée au dixième près, 1,6.

²³⁴ Le sable a été coloré par les élèves.

²³⁵ À la manière Ndebele

²³⁶ Ceci induit le sens de lecture du tableau : de l'est vers l'ouest.

- Le second tableau représente une danse kanak : le pilou.



Figure 50. « Le pilou, danse traditionnelle kanak ». Photo de l'auteur.

Le pilou est une danse traditionnelle kanak qui raconte les événements marquant de la vie comme les naissances, les mariages ou les deuils. Longtemps interdite, cette danse retrouve sa place dans les grands événements culturels du pays.

Chaque motif joue un rôle dans l'ensemble. Le pilou se danse en tournant autour d'un feu sur un terre-plein (disque vert). Les danseurs (losanges) portent leurs armes : sagaie, lance, casse-tête et hache ostensor (svastika en haut à droite) ainsi que des ornements (bracelets en demi-cercle avec des graines de bancoulier pour l'accompagnement des percussions données au rythme des bambous (rectangles blancs et verts) et des battoirs (trapèzes jaunes et noirs). Le cadre est constitué de losanges qui représentent la population assistant à cet événement.

Cet ensemble d'activités avec d'une part, les élèves du collège et d'autre part, ceux du Lycée Agricole nous permettait de proposer de mettre en place une formation « Art et Mathématiques » pour les professeurs de mathématiques du secondaire, dont nous présentons un aperçu.

7. FORMATION ARTS ET MATHÉMATIQUES

7.1. *Les peintres constructivistes*

Notre recherche nous a amené à la rencontre des peintres constructivistes du début du XX^{ème} siècle comme Piet Mondrian (1872 – 1944), Théo Van Doesburg (1883 – 1931) et Wassily Kandinsky (1866 – 1944). L'intérêt pour le constructivisme réside dans le fait que ce courant

de la peinture abstraite s'appuie sur une vision particulière du monde « moderne » du début du siècle dernier en utilisant des formes géométriques et des principes mathématiques.

Le mouvement constructiviste a vu le jour en Russie vers 1914 avec l'œuvre de Vladimir Tatline (1885 – 1953) dont les tableaux-reliefs témoignent d'une conception matérialiste de l'art, fondée sur la nature des matériaux et leurs propriétés. Tatline utilisait des matériaux « non artistiques » ; il concevait le constructivisme comme l'usage de matériaux réels dans un espace réel.

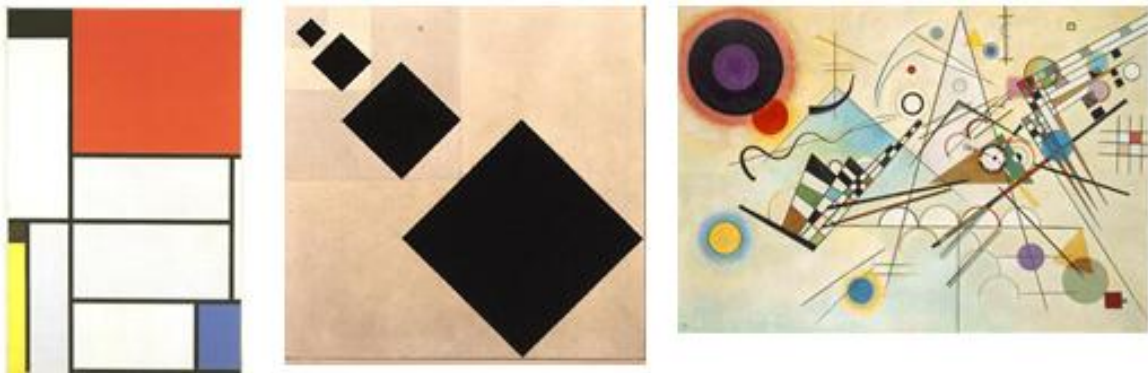


Figure 51. A : Mondrian²³⁷ (Marty 2002, p. 219). B : Van Doesburg²³⁸. C : Kandinsky²³⁹

Mondrian construisait ses tableaux à partir de verticales et d'horizontales et en n'utilisant que les couleurs primaires, alors que Van Doesburg introduira les diagonales. Kandinsky, pour sa part, créera des représentations avec des courbes très nettement marquées.

Kandinsky (2009) exprime clairement le rapport conscient qu'il entretient avec les mathématiques, en donnant une définition singulière du point géométrique et des lignes :

« Le point géométrique est un être invisible. Il doit donc être défini comme immatériel. Du point de vue matériel, le point égale zéro. [...] Ainsi le point géométrique est-il, selon notre conception, l'ultime et unique *union du silence et de la parole*. C'est pour cela que le point géométrique a trouvé sa forme matérielle en premier lieu dans l'écriture – il appartient au langage et signifie le silence. » (p. 25)

Le point est générateur de la ligne qui est :

« la trace du point en mouvement, donc son produit. Elle est née du mouvement – et cela par l'anéantissement de l'immobilité suprême du point. Ici se produit le bond du statique vers le dynamique. » (*Id.*, p. 67)

La ligne prend forme grâce à l'action de différentes forces :

²³⁷ Annexe 38. Mondrian : construction mathématique

²³⁸ <http://chicagoartreview.com/2012/06/07/seven-artists-of-the-week-gently/>

²³⁹ <http://artkandinsky.unblog.fr/oeuvres/>

« Quand une *force venant de l'extérieur* fait mouvoir le point dans une direction déterminée, se crée la première espèce de ligne qui maintient, inchangée, la direction prise, avec une tendance à continuer tout droit vers l'infini.

Ceci est la ligne *droite* présentant dans sa tension *la forme la plus concise de l'infinité des possibilités de mouvement.* » (*Ibid.*, p. 68)

Pour Kandinsky, il existe trois formes de lignes droites :

« 1. La ligne droite la plus simple est la ligne *horizontale*. Elle correspond dans la conception humaine à la ligne ou à la surface sur laquelle l'homme se repose ou se meut [...] Nous pouvons la désigner comme *la forme la plus concise de l'infinité des mouvements froids.* [...]

6. Extérieurement et intérieurement, à l'opposé de cette ligne, se trouve, à l'angle droit, la ligne *verticale* où le plat est remplacé par la hauteur, donc le froid par le chaud. Ainsi la ligne verticale est *la forme la plus concise de l'infinité des possibilités de mouvements chauds.* [...]

7. La troisième ligne droite type est la *diagonale*, schématiquement vue dans un angle identique à l'une et l'autre des lignes précédentes, ayant de ce fait la même inclinaison vers les deux, ce qui définit sa sonorité intérieure – union à parts égales de froid et de chaud. Donc *la forme la plus concise de l'infinité des possibilités de mouvements froids-chauds.* » (*Ibid.*, p. 69-70)

L'action de ces différentes forces sont susceptibles, en se combinant, de produire une autre ligne : la ligne courbe dont le prototype est la ligne courbe simple :

« c'est une ligne droite, déviée de son chemin par une pression latérale continue – plus cette pression est grande, et plus la déviation de la droite s'accroît ; la tension vers l'extérieur augmente de plus en plus et la ligne tend finalement à se refermer sur elle-même. » [...]

Il en résulte le plan le plus éphémère et le plus solide en même temps : le cercle. (*Ibid.*, pp. 96-98)

Dans la préface de ce livre de géométrie dynamique, Sers résume la pensée de Kandinsky,

« tout se joue entre l'horizontale, la verticale, la diagonale et le cercle. Une règle, une équerre et un compas me suffisent pour mettre sur le papier toute la théorie des formes, ou plus exactement, pour construire toutes les formes de base, tous les éléments de la théorie des formes. » (*Ibid.*, p. XXI)

Ainsi le rapport aux mathématiques par le biais artistique construit une idée différente du développement scolaire : l'orthogonalité, la verticalité et l'horizontalité, de Mondrian se combinent avec les diagonales de Van Doesburg pour se compléter avec les courbes de Kandinsky.

7.2. Des productions d'élèves comme ressources de module de formation.

À partir du principe, « des enfants apprennent aux enfants », nous transmettons aux enseignants d'arts et de mathématiques l'expérience que les enfants nous ont permis d'acquérir.

La formation destinée aux professeurs de mathématiques se base sur un partage interculturel de quelques fondamentaux en partant des développements ethnomathématiques en Océanie. Nous y associons une réflexion croisées entre les peintures constructivistes, un panorama des œuvres des femmes Ndebele, des dessins sur sable du Vanuatu et des particularités en calculs comme la technique de la multiplication arabe²⁴⁰ et celle de la multiplication ancienne chinoise²⁴¹.

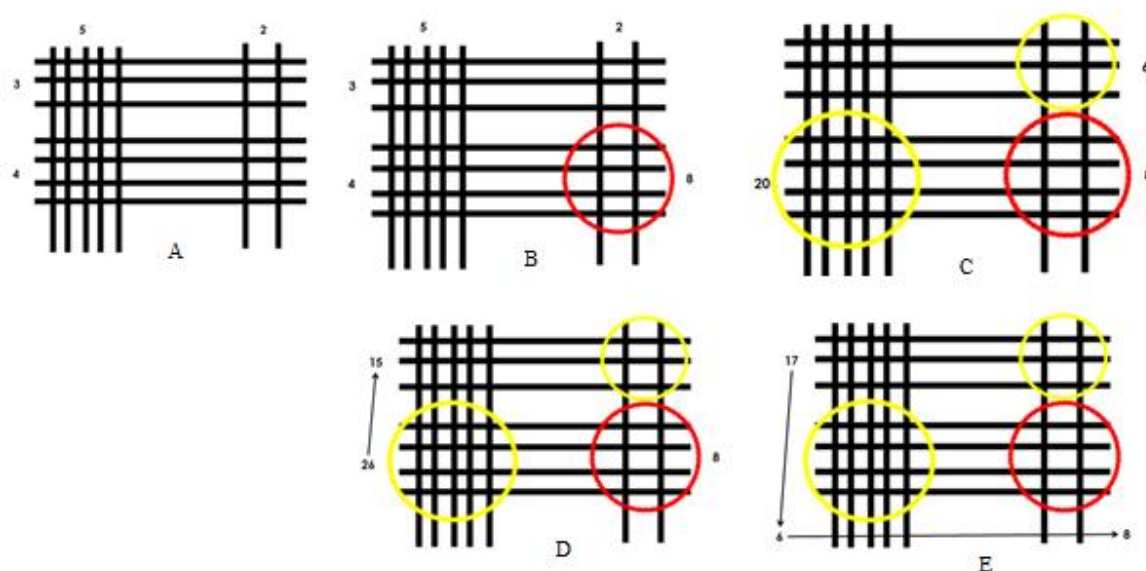


Figure 52. Multiplication chinoise ancienne. Calcul de 34×52 .

Celle-ci se pratique avec des baguettes qui sont placées horizontalement et verticalement. Nous développons le calcul 34×52 qui consiste à disposer séparément 3 et 4 baguettes horizontalement (4 unités et 3 dizaines) ainsi que 5 et 2 autres verticalement (Figure 52 A) :

On compte ensuite le nombre de nœuds en commençant par le bas à droite (8 : figure 52 B). Puis on ajoute les nœuds de la diagonale (6 et 20 soit 26 : figure 52 C) et enfin on compte les nœuds restants : (15). Le calcul est en base 10, alors il y a 26 dizaines, soit 6 dizaines et 2 centaines qui vont s'ajouter aux 15 autres centaines soit 17 (Figure 52 D). Le produit se lit du haut vers le bas : 1768 (Figure 52 E).

Cette technique, qui s'inscrit pour nous dans le cadre interculturel des mathématiques, permet de prendre conscience de l'aspect purement additif de la multiplication. On compte le nombre de nœuds par rang. La pratique se réalise avec Cabri Géomètre et en sable coloré en observant des dessins sur des tissus polynésiens, notamment, le motif en mandorles ou en laissant libre

²⁴⁰ Développée précédemment

²⁴¹ La numération chinoise est attestée et effectuée en base 10 depuis plus de mille ans avant notre ère.

cours à son imagination (Figure 53 G) pour produire, par exemple, des expressions culturelles personnelles d'inspiration indienne.

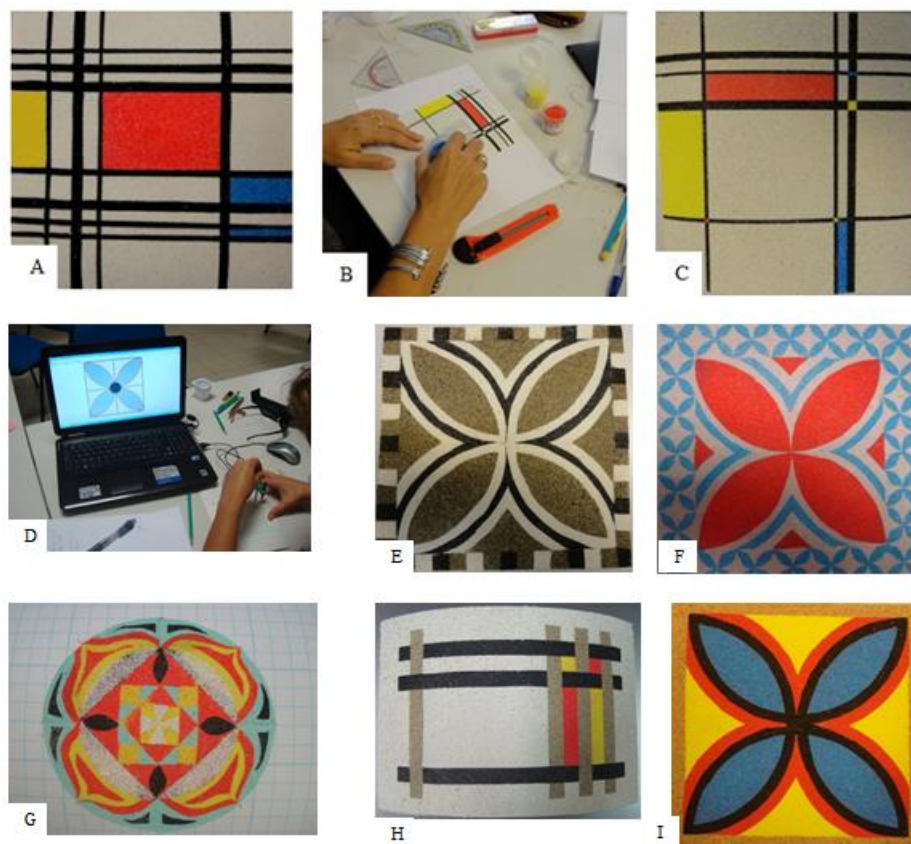


Figure 53. Quelques productions artistiques de professeurs de mathématiques²⁴². Photos de l'auteur.

Les bilans de ces formations²⁴³ montrent d'une part, la découverte par les enseignants de telles possibilités en classe qu'ils ne pouvaient pas envisager jusque-là,

« une approche inattendue du mariage de l'art et des mathématiques »,

et d'autre part, la mise en œuvre de leurs propres possibilités pour associer art et mathématiques,

« c'est une autre approche pour intéresser les élèves et montrer que les mathématiques sont vraiment partout. »

Nous partageons totalement le regret de l'un d'entre eux, professeur de musique, quant au manque de ce lien musique-mathématique dans notre présentation,

« J'aurais souhaité que « Art » ait inclus la musique pour ses nombreux liens avec les mathématiques. »

Les pythagoriciens avaient montré cette relation intime entre ces arts, devenus des disciplines séparées. Ceci devrait être travaillé en classe par une collaboration étroite entre le professeur

²⁴² Annexe 39. Réalisations informatiques et en sable coloré en formation Arts et Mathématiques

²⁴³ Annexe 40. Des fiches d'évaluation des stages ethnomathématiques et Arts et Mathématiques

de musique et le professeur de mathématiques, particulièrement lorsque celui-ci a développé une intelligence musicale suffisamment conséquente pour entreprendre une telle réflexion.

De même les cultures océaniques ont développé une intelligence musicale importante, ceci devrait constituer un support intéressant pour les apprentissages mathématiques et constituer une ouverture possible de notre approche.

8. CONCLUSION DU CHAPITRE

La mobilisation des acquis culturels constitue un moteur actif pour développer l'estime de soi permettant l'implication dans les tâches mathématiques à accomplir. Il ne s'agit pas uniquement de mathématiques dans la salle de classe, il s'agit d'extraire des éléments mathématiques de l'environnement, naturel et culturel, qui fait sens pour l'enfant. La culture s'exprime avant les mathématiques, ainsi la motivation peut s'activer.

Le livre de la nature comme celui de la culture constitue un réservoir inépuisable de possibilités mathématiques. Les enfants placés dans ces situations didactiques peuvent exprimer les intelligences qu'ils ont pu développer à travers leur culture. Le rapport au savoir mathématique se constitue différemment : il n'est pas à sens unique de l'enseignant vers l'apprenant. Les échanges sont fondamentaux dans les cultures océaniques. Il en va de même pour un enseignement pertinent, afin de permettre, d'une part, à la culture de s'enrichir des mathématiques qui y sont implicitement contenues et, d'autre part, aux mathématiques de s'enrichir de la culture. Que ce soit pour la numération ou la géométrie, les mathématiques ne constituent pas un isolat qui ne fonctionnerait qu'en salle de classe, renfermées sur elles-mêmes. La mobilisation de la langue première des enfants pour les apprentissages mathématiques fondamentaux leur permet de s'ouvrir à ces apprentissages en faveur de la réussite scolaire et sociale, pour la formation de citoyens responsables.

Le nombre est une construction humaine purement intellectuelle. Le nombre n'existe pas dans la nature. Toutes les cultures énoncent spécifiquement les nombres, certaines en base dix, d'autres en base soixante, ou en base vingt, ou encore en base huit et dans la langue de la culture. Il apparaît important de s'y appuyer pour favoriser un rapport positif à la base dix, devenue universelle, aussi bien pour les enfants locuteurs que pour les non locuteurs.

De même les échanges, avec l'exemple de la symétrie axiale, permettent d'étendre l'activité développée spécifiquement dans une culture au cadre plus général du concept de symétrie axiale partagé par d'autres cultures. C'est la ligne de conduite développée par Gerdes (1993).

CONCLUSION

Comprendre les spécificités de l'enseignement calédonien, même pour quiconque ayant suivi toute sa scolarité en Nouvelle-Calédonie, impose de remonter à l'histoire de sa mise en place. C'est le gouverneur Guillain, qui en pose les bases avec en particulier l'arrêté du 15 octobre 1863. Les termes tenus dans la décision n° 113 sont révélateurs de la posture coloniale de la fin du XIX^{ème} siècle : la grande jeunesse des enfants de colons est mise en opposition avec la « *complète ignorance des enfants kanak* ». Autrement dit, les premiers pouvaient bénéficier de l'instruction alors que les seconds ne devaient recevoir qu'une simple formation professionnelle de manœuvre qui soit directement utile à la colonie naissante. La mission civilisatrice de la France de l'époque consistait à faire des jeunes kanak une main d'œuvre opérationnelle et ils devaient tout juste acquérir la capacité de comprendre leurs nouveaux maîtres.

Cette rencontre avec l'histoire de l'enseignement en Nouvelle-Calédonie nous a certainement entraîné vers celui de la physique et des mathématiques. Les premiers constats furent amers. La langue des mathématiques nous apparaissait comme un obstacle que les élèves devaient surmonter. Cette question s'est développée au fur et à mesure de notre avancée dans cet enseignement qui n'acceptait pas d'autres possibilités que celle de sa norme.

Notre participation au Conseil de Gouvernement présidé par Jean-Marie Tjibaou, de 1981 à 1984, permettait déjà d'établir nos premières statistiques avec les données du Vice-Rectorat qui contenaient des informations liées à l'appartenance ethnique. Il fallait attendre ces publications annuelles pour se construire une idée de la nature de l'enseignement des mathématiques à l'échelle du pays. La régularité des premières constatations induisait l'hypothèse que ces résultats ne pouvaient pas évoluer rapidement. En mettant en regard la répartition par ethnie de la population du pays et les résultats scolaires, il apparaissait une contradiction importante : la population kanak et océanienne, majoritairement représentée dans l'ensemble calédonien, se retrouvait très minoritairement présente au baccalauréat et particulièrement au baccalauréat scientifique. Notre regard sur l'école calédonienne, du point de vue politique, permettait de nous poser en observateur du système scolaire ; ce qui allait définitivement marquer notre posture par rapport à l'école et à l'enseignement scientifique. Dès lors, il fallait construire un ensemble de données suffisamment conséquent pour entreprendre des analyses. Si ces informations paraissaient intéressantes dans les années 1995 et nous permettaient d'entreprendre une recherche-action avec le Collège Coopératif de Paris,

elles ne nous semblaient guère suffisantes dans la mesure où nous avions nous-même, des idées sur ce que pouvaient être nos activités en classe. Elles permettaient de mettre en exergue le constat de « l'échec scolaire » des populations kanak et océaniques²⁴⁴, mais elles ne donnaient pas d'éléments probants pour le dépasser. Les fructueux échanges à Montrouge²⁴⁵ avec d'autres étudiants venant d'horizons très différents, notamment, d'Amérique Latine ou d'Afrique, ont enrichi notre réflexion. Ces échanges consolidaient les questions de fond que nous nous posions.

La Nouvelle-Calédonie sortait des « événements de 1984-1988 », avec des traumatismes importants. Pendant cette période, les élèves nous avaient fortement interpellé sur le sens de l'école et de l'enseignement des mathématiques. Nous obtenions pourtant des résultats qui nous semblaient intéressants. Cependant, ces mêmes élèves arrivant au lycée rencontraient de grandes difficultés pour accéder en classe de terminale, particulièrement, de terminale scientifique.

Le poste de Directeur de l'Enseignement, de la Formation et de l'Insertion de la province nord, allait nous permettre de porter un autre regard sur l'école d'un point de vue administratif.

Tous ces regards croisés, pédagogiques, politiques et administratifs permettaient de se construire une idée assez fiable de l'école calédonienne. Dès lors, nous avons mis en place les premières formations en langue kanak pour les enseignants de maternelle et du primaire afin de les sensibiliser à cette importante question de la prise de conscience de leur ressenti pour comprendre celui des enfants qui sont placés dans des situations linguistiques similaires. Nous avons aussi construit avec l'ITFM de Nouméa une formation développant les possibilités pédagogiques que pouvait offrir le conte kanak et océanique à l'école.

Lorsque nous avons pu disposer des résultats scolaires complets par ethnie de 1981 à 1991, des éléments importants venaient conforter l'hypothèse que nous avons formulée, lors des États Généraux du développement de 1983, en faveur de la prise en compte de la langue et de la culture à l'école. Il aura fallu beaucoup de temps pour rassembler les résultats officiels qui s'obtiennent d'année en année. C'est avec cette profondeur de champ de près de trente années d'observations et d'analyses de statistiques que nous regardons l'école et l'enseignement

²⁴⁴ L'application de la loi Informatique et Liberté impliquait la fin des données officielles par communauté d'appartenance. À partir de 1992 ces informations ont disparu des présentations des résultats des examens.

²⁴⁵ Site du Collège Coopératif de Paris

scientifique. Un fait notable ressort : l'inversion des courbes représentant les résultats aux moments-clés du cursus scolaire, l'entrée en sixième, la fin de troisième et l'obtention du baccalauréat. Ces données constituaient, globalement, un indicateur marquant sur le système scolaire calédonien. Il est regrettable que, pour la construction d'un pays, de telles données officielles disparaissent du champ de la recherche pour céder la place à des informations strictement globalisantes.

Notre participation à l'Animation Pédagogique de l'ASEE fut une seconde phase de questionnement par une nouvelle distance par rapport à la classe. L'observation des collègues en classe nous renvoyait la réalité objective de l'enseignement des mathématiques en situation interculturelle. L'effet-miroir est d'importance. Il fallait prendre conscience du conflit socio-culturel de l'enseignement des mathématiques pour aller plus loin dans la réflexion : avec un enseignement « à la française » et des références essentiellement françaises prodiguées dans un milieu essentiellement kanak et océanien, les enfants apprenaient, récitaient, certes, mais que comprenaient-ils ?

Malgré les changements de programmes répétés, la provincialisation, le transfert de la compétence de l'enseignement primaire en 2000, la situation ne changeait pas ou très peu. La responsabilité longtemps évoquées des enfants kanak et océaniens quant à leur propre situation scolaire est désormais renforcée avec celle des parents accusés de démission. Le même discours est ressassé : la faute en incombe toujours à quelqu'un d'autre, jamais à l'école elle-même qui ne sait pas, qui ne veut pas prendre en compte la diversité culturelle et linguistique présente dans les salles de classe du pays.

L'année 1995 fut un tournant dans cette aventure. Notre propre découverte du concept d'ethnomathématique fut le début de la recherche telle qu'elle est aujourd'hui. L'ethnomathématique n'était, en ce moment-là, qu'un mot qui se liait les mathématiques à la culture kanak et océanienne. Nous disposions du rapport à la symétrie axiale à travers les sculptures océaniques, comme les chambranles kanak et les *tiki* polynésiens, mais cela ne suffisait pas à construire un concept. La recherche nous a apporté, progressivement, des éléments tangibles pour le consolider. La découverte que ce concept fut approché, quelques années auparavant, par Ubiratan D'Ambrosio nous a rassuré et conforté. Nous n'étions plus dans la « *lubie du prof de maths qui veut faire quelque chose* ». D'autres chercheurs avaient appréhendé la possibilité d'un enseignement des mathématiques différent, s'appuyant sur la culture des enfants ; encore fallait-il les rencontrer, au travers d'écrits dont les publications en français sont bien rares. C'est ainsi que notre ligne de conduite pressentie comme

intéressante, nous fut confirmée par des écrits de Paulus Gerdes (1993). Nous entrions alors dans une autre perspective, puisque nous nous inscrivions dans un contexte partagé par différentes cultures qui partageaient du même constat, avec la même ligne de conduite. Ceci construisait le cadre interculturel de notre réflexion. Entre temps nous avons obtenu, année par année, les résultats des évaluations d'entrée en sixième de 1998 à 2008.

Les résultats officiels développés avec le transfert de compétences de l'enseignement secondaire aussi bien que du primaire, avec le texte de la DENC et celui du Vice-Rectorat, montraient que la situation en 2008 n'avait que peu évolué. Certes, une plus grande démocratisation pour l'accès à l'école s'est opérée, mais les résultats aux examens n'évoluaient que très peu. Globalement, le schéma restait le même avec une nuance, du fait de l'application de la loi d'orientation de 1989 qui amenait les jeunes kanak à être majoritairement représentés en fin de troisième, ce qui conduisait à une concordance avec la composition de la population calédonienne. Cependant les résultats aux différents baccalauréats restaient de même nature. La mise en place progressive des Baccalauréats Technologiques et Professionnels permettait à davantage de jeunes kanak d'accéder à ce niveau, mais ne permettait pas une réussite conséquente dans l'enseignement supérieur.

Un fait essentiel pour notre recherche fut l'ouverture, par l'ISEE, des données statistiques du recensement de la population calédonienne de 2009. L'accès aux données pour tous constitue un acte de démocratie important. Cela confortait, aussi, notre constat. Globalement les résultats montraient que les écarts augmentent avec le niveau du diplôme. Nous avons montré dans l'article collectif récent (Ris, Hadj, Lagadec, Lavigne 2010) que l'écart entre les non-Kanak et les Kanak était de 1 à 2,8 pour n'importe quel diplôme et de 1 à 9,4 pour les diplômes supérieurs. Ceci prend une tournure particulière au niveau du baccalauréat puisque l'écart reste important dans le cas du baccalauréat général (6,1) mais il est faible dans le cas du baccalauréat technologique (1,5). L'orientation vers les filières technologiques et professionnelles pour la majorité de la population scolaire du pays est, ainsi, mise en évidence. Broustet et Rivoilan (2011) montraient dans la synthèse du dernier recensement que le niveau de formation générale des Calédoniens, en 2009, augmente par rapport à 1996, mais que les clivages persistent entre les communautés de telle façon qu'un jeune Européen sur deux est diplômé de l'enseignement supérieur pour un sur vingt pour les communautés kanak ou wallisiennes. Il reste beaucoup de travail en perspective sur l'école elle-même, pour que les jeunes Océaniens de ce pays aient une chance réelle d'accéder aux mêmes possibilités de formations que les autres.

Notre hypothèse se fonde sur le fait que la reproduction d'un enseignement élitiste²⁴⁶ développé par une société dans une autre société dont la culture n'a pas les mêmes fondements implique une situation scolaire inégale, d'autant que la fonction de sélection de cette élite a été attribuée à l'enseignement des mathématiques. Ce choix a pour conséquence l'isolement de l'enseignement des mathématiques dans la salle de classe. Ainsi les mathématiques ne pourraient s'enseigner que d'une seule façon, normée.

Nous avons montré que la langue française des mathématiques intervenait en langue troisième, voire quatrième, pour les enfants dont le français n'est pas la langue première. La langue de scolarisation des mathématiques intervient, elle-même, en langue seconde lorsque la langue française est la langue première. L'écart important entre cette langue de scolarisation des mathématiques et la langue première de la majorité des enfants du pays constitue un obstacle épistémologique que ces derniers doivent surmonter. C'est aussi le cas, nous l'avons effleuré, dans le monde anglo-saxon du Pacifique. Comment des enfants peuvent-ils avoir une posture positive et être « motivé » alors que dès le début de leur scolarité ils obtiennent des résultats très insuffisants dans cette discipline ? Guimard (2007) montre que des résultats insuffisants en mathématiques, dès le plus jeune âge, affectent directement l'estime de soi et la réussite scolaire dans les autres disciplines.

La question centrale de notre recherche est donc celle-ci :

« Quelle prise en compte de la langue et de la culture des enfants kanak et océaniens pour un enseignement pertinent des mathématiques ? »

Pour sortir du giron de la « lutte » chimérique « contre l'échec scolaire », puisqu'il est généré par la nature élitiste de l'école française, nous travaillons pour la réussite des enfants kanak et océaniens de Nouvelle-Calédonie. Cette rupture pédagogique change les questions relatives à la prise en compte de l'Autre, celui qui ne réussit pas dans cette école.

Nous avons formulé l'hypothèse que la prise en compte de la langue et de la culture des enfants kanak, en partant de ce qui fait sens pour eux et non pas de ce qui fait sens pour l'enseignant, permettrait un enseignement pertinent des mathématiques. Autrement dit un enseignement qui prenne appui sur les qualités des enfants du pays. Ces qualités, érigées en

²⁴⁶ Le grand écart de l'école française, meilleure réussite des meilleurs et plus faible réussite des plus faibles développé par Baudelot et Establet se singularise en Nouvelle-Calédonie par le fait qu'un grand nombre d'enfants kanak et océaniens, qui représentent la majorité de la population scolaire du pays, se retrouve sans diplôme.

intelligences par Gardner (1997), doivent être prises en compte par l'école pour l'épanouissement des enfants, de tous les enfants qui lui sont confiés.

La dimension interculturelle de la recherche s'oppose au maintien du multiculturalisme ambiant. À l'école, mais aussi hors l'école, ce n'est pas en se positionnant en parallèle de l'Autre que les échanges peuvent s'établir. L'interculturel s'impose comme un concept opératoire et relève d'un enjeu important. Il est tout aussi fondamental en mathématiques. Le concept d'ethnomathématique trouve entièrement sa place dans cette réflexion interculturelle. Toutes les cultures humaines se sont construit un rapport singulier aux mathématiques. Cependant comme ce rapport n'est pas en conformité avec la norme de l'école et, qui plus est, avec le choix élitiste de l'école, alors il est nié. Nous l'avons montré, les populations kanak et océaniques ont développé au cours de leur histoire singulière, des connaissances scientifiques totalement inconnues par les Occidentaux au moment de leur premier contact. Si on considère le cas de la navigation, il ne pouvait pas en être autrement puisque ces peuples ont été les seuls de l'humanité à avoir conquis un continent par l'unique possibilité de la voie maritime. Les connaissances dans ce domaine relèvent fondamentalement du domaine scientifique universel. Les navigateurs polynésiens avaient réalisé un quadrillage du ciel deux mille ans avant les développements cartésiens.

L'exercice intellectuel d'abstraction pour cette époque est d'importance. La connaissance fine de la symétrie axiale permettait d'envisager des brisures de symétrie fonctionnelles pour permettre aux pirogues de remonter au vent avec une dérive moindre. Ces connaissances méritent d'être affinées avec le regard scientifique d'aujourd'hui pour aller encore plus loin dans les développements ethnomathématiques des peuples océaniques. Les partages symboliques des formes géométriques dans toute l'Océanie à travers les diverses expressions « artistiques » montrent le degré d'abstraction atteint par ces cultures bien avant le contact avec les Européens. Comme le développe Dussart (1993), ces arts n'ont pas été réalisés, au départ, pour des collectionneurs extérieurs, mais pour les populations elles-mêmes qui en connaissaient les codes de lecture. La colonisation, sous l'impulsion des missionnaires en les interdisant pendant plus d'un siècle, leur en a fait perdre beaucoup de sens. La recherche en ethnomathématique permet de reconquérir ce sens, de le *décongeler* comme le mentionne Gerdes (1993), en comparant ce qui existe encore ici et là avec ce qui est souvenir ailleurs. Il en a été ainsi pour la redécouverte des connaissances, des outils et des moyens de navigation anciens pour lesquels une école est développée à Hawaï. Ces savoirs perdus sont revenus à Hawaï par l'intermédiaire d'un navigateur des îles Caroline. Une plus grande connaissance

des riches savoirs traditionnels des cultures océaniques constitue une ouverture essentielle de notre réflexion.

Nous nous inscrivons sur le plan du partage océanique, le partage des connaissances en faveur des enfants et leur avenir afin que leur culture ne meure. La « modernité » ne devrait pas être synonyme de soumission et de dissolution fatale, pour faire place à des stéréotypes occidentaux. Il est symptomatique que le discours mondialiste, d'hier comme d'aujourd'hui, impliquerait la quasi-obligation pour les cultures non occidentales de disparaître. Cependant ces cultures ont persisté malgré les effets dévastateurs des premiers contacts. Elles sont toujours présentes. Toutes les cultures depuis toujours ont été confrontées à cette « modernité » à quelque époque que ce soit. Socrate déplorait déjà en son temps que les jeunes n'avaient plus de respect. À la même époque un grand-père austronésien pouvait faire la même remarque lorsque le temps des voyages avait passé pour certains qui s'étaient sédentarisés. Les changements de supports des expressions culturelles en Océanie sont une indication forte de cette modernité perpétuelle.

Les expressions artistiques océaniques, comme toutes les expressions artistiques des cultures humaines contiennent des fondamentaux mathématiques. Il convient de les convoquer pour un enseignement de cette discipline à bâtir sur ce qui fait sens pour l'enfant océanique, de sorte qu'il puisse enrichir sa culture de ces développements mathématiques. Ce serait aussi une manière d'enrichir l'enseignement des mathématiques, un enseignement qui ne se réduirait pas à la reproduction de ce qui est le choix d'une autre société : l'élitisme. Les mathématiques, comme les autres disciplines participent à la connaissance du monde qui environne l'enfant océanique. Il convient de prendre en compte ce réel, conformément aux textes officiels et non pas uniquement celui des manuels scolaires.

Partir de ce qui fait sens pour l'enfant comme sujet singulier, social et culturel est la base du chemin que nous partageons avec Paulus Gerdes.

Nos propositions méthodologiques s'appuient sur ce principe essentiel. Le cadre ethnomathématique suit l'angle anthropologique de Chevallard en matière de didactique : s'appuyer sur le patrimoine naturel et culturel de l'enfant océanique pour qu'il puisse mobiliser ses acquis et entrer dans une phase active pour les apprentissages fondamentaux en mathématiques. C'est ce que nous appelons la chaîne pour la motivation. Elle ne se décrète pas, elle s'appuie sur la mobilisation des acquis culturels devant susciter l'estime de soi.

La recherche de situations didactiques se développe à partir de cette chaîne éminemment interculturelle. En se posant des questions sur ses propres constructions, l'enfant avancera des hypothèses qui pourront être validées ou invalidées. Ces hypothèses sont nécessairement issues du regard qu'il pose sur la situation ou l'objet en observation. Le regard est nécessairement celui développé par sa culture de référence.

Le cadre interculturel prend alors en compte deux concepts essentiels dans notre développement, l'ethnomathématique et les intelligences multiples. La combinaison de ceux-ci implique un autre développement de l'estime de soi et un autre rapport aux savoirs mathématiques. Partir de ce qui fait sens pour l'enfant kanak et océanien consiste à lui donner des outils d'analyse de son environnement qu'il perçoit à travers sa culture.

Les « savoirs de papier » qui constituent l'essentiel du rapport aux mathématiques en classe doivent céder la place aux savoirs de la culture. L'enjeu interculturel est à ce niveau pour ce qui nous concerne. Les cultures océaniques se développent à partir de ce pilier essentiel qu'est le partage. L'enseignement des mathématiques, en situation diglossique, reste dans le rapport dominant-dominé, il s'impose à l'Autre qui n'a pas la possibilité d'y apporter sa pierre.

Les apprentissages en Océanie s'appuient fortement sur la relation observation-manipulation pour accomplir une tâche donnée. Pour prendre de la distance par rapport à cette tâche et entrer dans une activité scientifique, il convient d'y adjoindre explicitement un troisième élément qui existe implicitement dans la culture, la description. Cette combinaison culturelle spécifique devient un outil efficace pour les apprentissages mathématiques, puisqu'elle combine des éléments fonctionnels culturels et scientifiques. Cette combinaison culturelle spécifique s'intègre totalement dans le contexte interculturel des apprentissages en mathématiques. Elle se combine avec les intelligences multiples de Gardner (1997) en favorisant la mobilisation des acquis culturels. Il est aussi possible de mettre « la main à la pâte » en mathématiques. Nous en avons utilisé une petite partie avec la combinaison des intelligences corpo-kinesthésiques, naturalistes et visuo-spatiales, en relation avec les qualités artistiques importantes développées par les cultures océaniques. Le travail est à poursuivre pour mieux cerner ces intelligences ainsi que les profils particuliers des enfants et construire des activités pédagogiques adaptées. Le chantier est immense, nous n'en avons exploré qu'une infime partie.

Les réformes des programmes ne font pas changer les résultats, nous l'avons démontré. En revanche, la formation initiale et continue des enseignants pourrait y participer. La logique voudrait qu'en situations interculturelles, toute action de formation s'inscrive dans ce contexte, à la condition évidente, d'en avoir conscience, et surtout la volonté politique. C'est l'enjeu de notre engagement.

Voilà pourquoi nous avons donné la priorité aux actions de formation pour les enseignants en poste, dès 2004, à travers des conférences et avec des formations en ethnomathématiques, sous l'égide de la DENC dans chacune des trois provinces à Maré (*Nengone*), Lifou (*Drehu*) et Ouvéa (*Iaai*), mais aussi à Nouméa pour la province sud et à Touho pour la province nord. Nous y proposons des réflexions et des activités scolaires, particulièrement, sur la géométrie et la symétrie axiale. La découverte de la démarche et l'engouement manifestés par les enseignants nous ont encouragé à poursuivre. À partir de leurs questions, nous avons abordé le rapport au nombre, qui est une des préoccupations importantes de nombreux collègues de maternelle. Nous préconisons de substituer, en maternelle, à l'affichage institué des graphèmes de la numération celui des fleurs ou de tout autre support équivalent proche du vécu des enfants. Le premier rapport au nombre pourrait constituer une base importante pour un développement positif de l'estime de soi. L'estime de soi se développe à partir de la reconnaissance de l'enfant dans la classe pour ce qu'il est, un enfant kanak et océanien ayant sa langue d'origine, son environnement et sa culture. La valorisation de ces fondements favorise la construction identitaire.

Le principe des formations bilingues que nous avons initiées sur la base du « *détournement mathématique du conte traditionnel* » et aussi des « *contes à compter* », participe à faire prendre conscience aux enseignants qu'il est possible d'enseigner les mathématiques en se faisant plaisir et en faisant plaisir. Développer la créativité chez les enseignants, y compris en mathématiques, leur permettrait de faire épanouir l'expression des enfants. La créativité trouve un terrain d'expression singulier avec tout logiciel de présentation par ordinateur (PowerPoint par exemple). Le détournement mathématique bilingue du conte traditionnel océanien est une possibilité de partage et de participation pour un enseignement bilingue. Ce dernier conforte l'enfant dans sa langue et sa culture et lui apporte une ouverture sereine sur la langue française qui n'est plus imposée mais partagée. La valorisation des deux langues devient ainsi un pilier pour la formation des enseignants et celles des enfants.

Nous nous appuyons sur le travail de chercheurs en didactique des mathématiques comme Vergnaud et Brissiaud pour la décomposition des nombres et le calcul. Le nombre ne serait

rien sans l'addition, disent-ils d'un commun accord. Or les nombres sont dits dans les langues kanak en utilisant cette fonction essentielle de l'addition. Il n'est donc pas nécessaire de « chercher » à décomposer le nombre pour en comprendre le sens, puisque les langues « disent » cette décomposition grâce à l'utilisation régulière de la sous-base quinaire. Nous avons démontré que, dès le plus jeune âge, le partage des langues devrait permettre une meilleure acquisition du nombre pour les locuteurs qui prennent ainsi conscience de la richesse de leur langue et pour les non-locuteurs, puisqu'ils peuvent prendre conscience de la construction du nombre avec l'addition. Il n'est donc pas nécessaire d'apprendre à compter en « chinois » en Océanie, comme l'enseigne Brissiaud en France, puisque les langues polynésiennes parlent en base dix comme en « chinois » et, les langues kanak utilisent naturellement l'addition depuis « six », qui est dit « cinq et un ». Les facteurs facilitants pour la construction du nombre et un rapport positif aux mathématiques existent en Océanie et en Nouvelle-Calédonie, à travers les langues kanak et océaniques. Nous formulons le souhait que notre recherche puisse être poursuivie en formation initiale et continue. Il convient aussi d'effectuer la suite de la réflexion sur les langues kanak pour arriver à une simplification des mots-nombres²⁴⁷. Cela peut être réalisé en étroite collaboration avec l'Académie des Langues Kanak, le Sénat Coutumier, des enseignants locuteurs, des chercheurs en linguistique et en ethnomathématique. Le potentiel de réflexion sur l'école existe en Nouvelle-Calédonie, il ne demande qu'à s'exprimer.

Les enseignants ne sont pas tous locuteurs de la langue première des enfants, particulièrement les professeurs de mathématiques du secondaire. Grâce à l'intervention de l'IPR-IA de mathématiques, nous avons pu mettre en place une formation en ethnomathématique, avec un contenu plus élaboré d'histoire interculturelle des mathématiques et des approches différentes des mathématiques par d'autres cultures, et aussi une formation « Arts et Mathématiques ».

Il convient de mettre en œuvre les acquis de la recherche, non pas uniquement en vase clos dans des formations pour les enseignants locuteurs mais pour tous les enseignants de Nouvelle-Calédonie, ainsi que le faisait remarquer une collègue non-locutrice d'une langue kanak qui avait partagé la formation sur le détournement mathématique du conte traditionnel

« tous les enseignants de maternelle devraient suivre cette formation ».

²⁴⁷ Des travaux en ce sens ont été initiés par Marie-Adèle Jorédié en langue *xârâcùù*. Nous avons présenté les propositions de modifications dans le tableau de la numération en langues kanak en annexe 29. Ceci constitue un début très encourageant.

Les formations initiale et continue doivent investir le champ interculturel. La devise du pays « *Terre de parole, Terre de partage* » devrait s'appliquer aussi à l'école de Nouvelle-Calédonie.

Notre recherche ethnomathématique nous a permis de toucher du doigt des cultures océaniques mais aussi d'autres continents. Elle pourrait être poursuivie, en suivant le fil directeur de la symétrie axiale partagée par de très nombreuses cultures humaines, comme nous en avons montré quelques exemples. Le lien symbolique essentiel à la symétrie axiale dans les cultures océaniques nous paraît représenter une suite importante de notre recherche. Il faudrait aussi approfondir le lien qu'ont établi d'autres cultures avec le losange. Sa présence sur de nombreux édifices particuliers ou religieux, en Europe ou en Amérique Latine²⁴⁸ atteste de l'importance qui lui est attribué par ces cultures. Ceci constitue une autre ouverture de notre recherche.

Nous n'avons pas abordé le travail effectué lors d'un de nos voyages au Vanuatu, pendant lequel nous avons pu, grâce à l'obligeance du directeur du collège d'Ambrym, effectuer une démarche de sensibilisation, aussi bien auprès d'élèves comme d'enseignants, sur la présence et l'importance de la symétrie axiale contenue dans les « dessins sur sable ». En peu de temps des élèves d'une classe du collège ont réalisé de nombreux dessins complexes sur leur cahier avec une facilité déconcertante. Nous avons pu réaliser quelques productions originales en sable coloré à partir de ces dessins. Un projet de formation « Arts et Mathématique » est en place, il pourrait être suivi d'autres, en ethnomathématique ; nous le souhaitons vivement.

De même, un travail effectué avec l'équipe de Direction de l'Enseignement de la Polynésie Française augure des perspectives d'actions de formation mais aussi de recherche plus approfondies sur les intelligences multiples et sur l'ethnomathématique, en particulier, pour ce qui concerne la navigation ancienne que nous n'avons pu qu'effleurer.

Nous aurions pu présenter une « histoire interculturelle des mathématiques » que nous développons en formation des professeurs de mathématiques du secondaire et des étudiants à l'Université de Nouvelle-Calédonie. Nous l'affirmons à nouveau, toutes les cultures se sont développées à travers le partage. La culture occidentale n'y échappe pas et l'histoire interculturelle des mathématiques montre clairement que ces échanges d'origines diverses ont nourri la science et les mathématiques occidentales. Les origines grecques, égyptiennes, romaines l'attestent de même que les sources - on l'oublie trop souvent- indiennes, arabes ou

²⁴⁸ Annexe 42 : Le losange dans d'autres cultures.

chinoises qui ont largement contribué au développement des sciences en Occident. L'histoire interculturelle des mathématiques devrait faire partie intégrante des programmes scolaires de l'école en Nouvelle-Calédonie. La compréhension des idées développées par d'autres cultures permet de prendre conscience de ce qui est partagé et échangé, donc commun. Les mathématiques font partie de ces échanges et doivent contribuer à l'intercompréhension.

Nous avons ouvert le chantier des intelligences multiples qu'il convient de poursuivre. D'autres articulations sont possibles entre la Combinaison Culturelle Spécifique et les Intelligences Multiples, en particulier, la relation mathématiques/musique. L'hypothèse empirique du fort développement de l'intelligence musicale et d'une sensibilité artistique évidente chez les Océaniens doit être validée scientifiquement. Pour ce faire, il faudrait mettre en place un groupe interdisciplinaire associant des enseignants, des psychologues du développement, des chercheurs pour travailler sur le thème de l'interculturalité, du bilinguisme et de l'enseignement des mathématiques, voire des sciences en général.

Nous avons tenté d'entrouvrir une porte afin d'éclairer une école qui s'épuise en reproduction de modèles exogènes. Une lutte contre l'échec scolaire est envisageable si on repense l'école et si on lui donne les moyens de reconsidérer les élèves qu'elle a en face, alors comme le précise Rigo :

« Quand l'élève océanien pourra se situer positivement dans l'espace scolaire, quand il aura accès aux diverses modalités d'échanges, quand l'implicite de ses références aura aussi une place dans la classe, quand les enseignants accepteront l'insécurité symbolique comme l'envers désirable du plurilinguisme, alors, la question de l'échec ne se posera plus ni celle de la violence. La civilisation, c'est encore pour demain. » (2010, p.6)

Nous retiendrons cette formule de Denis Guedj :

« Les maths : finalement, des hommes vivant dans des lieux et des époques donnés, en posant des questions et tentant de les résoudre. » (Guedj *in* Mankiewicz (2000, p. 7))

Ainsi, ces hommes vivant dans des lieux donnés inscrivent l'interculturalité dans le contexte global de l'humanité et avec Edgar Morin nous pensons que

« Nous devons lier l'éthique de la compréhension entre personnes avec l'éthique de l'ère planétaire qui demande de mondialiser la compréhension. La seule vraie mondialisation qui serait au service du genre humain est celle de la compréhension, de la solidarité intellectuelle et morale de l'humanité.

Les cultures doivent apprendre les unes des autres et l'orgueilleuse culture occidentale, qui s'est posée en culture enseignante, doit devenir aussi une culture apprenante. Comprendre, c'est aussi, sans cesse, apprendre et ré-apprendre. » (2000, p. 114)

BIBLIOGRAPHIE

- Aberkane Y. (2005) *Contes mathématiques et résolution de problème : une approche pragmatique de la diversité culturelle*. Proposition de communication ou d'atelier, CIEAEM 57, Piazza Americana Italie, 23-29 juillet.
- Agblemagnon F. N'S. (1984) *Sociologie des sociétés orales d'Afrique noire. Les Eve du Sud-Togo*. Paris : Silex
- Abdallah-Preteuille M. (1982) *Des enfants non-francophones à l'école : Quel apprentissage ? Quel français ?* Paris : Armand Colin, Coll. Bourrelier
- (1999) *L'éducation interculturelle*. Paris : Puf, Coll. Que sais-je ?
- Abdallah-Preteuille M. (1996) Porcher (L.) *Éducation et communication interculturelle*. Paris : Puf, L'éducateur
- Abdelilah-Bauer B. (2008) *Le défi des enfants bilingues. Grandir et vivre en parlant plusieurs langues*. Paris : La Découverte
- Abou S. (1981) *L'identité culturelle*. Paris : Anthropos, Coll. Pluriel
- A.E.C.S.E. (1993) *Les Sciences de l'éducation, enjeux et finalités d'une discipline*. Paris : I.N.R.P.
- Ahmed-Michaux P., Roos W. (1997) « *Images de la population de la Nouvelle-Calédonie : principaux résultats du recensement 1996*. Nouméa : I.T.S.E.E. Démographie-Société n° 55, I.N.S.E.E. Résultats.
- Anati E. (2005) *L'art du tapa. Étoffe pour les Dieux. Étoffe pour les Hommes*. Paris : L'Insolite
- A.N.P.A.S.E. (1986) *Enfances et cultures, problématiques de la différence et pratiques de l'interculturel*. Toulouse : Privat
- Arreghini L., Waniez Ph. (1993) *La Nouvelle-Calédonie au tournant des années 1990, un état des lieux*. Paris : Reclus - La Documentation Française - ORSTOM, Coll. Dynamiques du Territoire
- Asher M. (1998) *Mathématiques d'ailleurs. Nombres, formes et jeux dans les sociétés traditionnelles*. Paris : Seuil, Coll. Société ouverte
- Astolfi J.P., et al. (1997) *Mots-clés de la didactique des sciences : repères, définitions, bibliographies*. Paris : Bruxelles, De Broeck & Larcier, Coll. Pratiques pédagogiques
- Astruc A. (1994) *Évariste Galois*. Paris : Flammarion, Coll. Grandes Biographies.
- Aumont B., Mesnier P.M. (1995) *L'acte d'apprendre*. Paris : Puf
- Authier M. (1998) *Pays de connaissances*. Monaco : Edition du Rocher
- Babin N., Pierre M. (1992) *Programmes, instructions, conseils pour l'école élémentaire*. Paris : Hachette Éducation, Coll. L'école au quotidien.
- Bachelard G. (1993) *La formation de l'esprit scientifique*. Paris : Vrin, Coll. Bibliothèque des textes philosophiques.
- Bachelard G. (1991) *Le nouvel esprit scientifique*. Paris : Puf, Coll. Quadrige
- Bacry H. *La symétrie dans tous ses états*. Paris : Vuibert

- Balacheff N. *et al* (Textes rassemblés par) (1998) *Guy Brousseau. Théorie des situations didactiques* (Guy Brousseau. Grenoble : La pensée sauvage
- Balian R. *et al* (1998) *Symétrie et brisure de symétrie*. Les Ulis : EDP Sciences
- Bastide R. (1998) *Anthropologie appliquée*. Paris : Stock
- Barbier R. (1996) *La recherche-action*. Paris : Anthropos, Coll. Poche ethnosociologie.
- Barrow (2003) *Pourquoi le monde est-il mathématique ?* Paris : Odile Jacob
- Barré-de Miniac C., Brissaud C., Rispaïl M. (dir.) (2004) *La littéracie. Conceptions théoriques et pratiques d'enseignement de la lecture-écriture*. Paris : L'Harmattan
- Barth B.M. (1987) *L'apprentissage de l'abstraction*. Paris : Retz,
- Barth B.M. (1987) *Le savoir en construction*. Paris : Retz
- Bartolucci A. (1990) *Quelles mathématiques pour le collège ?* Lyon : CEPEC. Dossier du CEPEC, n°35
- Barthoux G. (2008) *L'école à l'épreuve des cultures*. Paris : Puf
- Baruk S. (1973) *Échec et maths*. Paris : Seuil, Coll. Points Sciences.
- (1993) *C'est à dire en mathématique ou ailleurs*. Paris : Seuil, Col Science ouverte
 - (1994) *Fabrice ou l'école des mathématiques*. Paris : Seuil, Points Sciences.
 - (1998) *L'âge du capitaine*. Paris : Seuil
- Bardon G., Bardon J. (2006) *Papunya. A place made after the story. The beginnings of the Western Desert Painting Movement*. United Kingdom : Lund Humphries
- Barthélémy G. (1999) *2500 ans de mathématiques. L'évolution des idées*. Paris : Ellipses
- Baudelot Ch., Establet R (1972) *L'école capitaliste en France*. Paris : Maspero
- (1979) *L'école primaire divise... un dossier*. Paris : Petite collection Maspero
 - (1992) *Allez les filles !* Paris : Seuil
 - (2009) *L'élitisme républicain*. Paris : Petite collection Maspero
- Baugmardt U., Derive J. (2008) *Littératures orales africaines. Perspectives théoriques et méthodologiques*. Paris : Karthala
- Bax M. (2002) *Mondrian complet*. Paris : Hazan
- Belloncle G. (1984) *La question éducative en Afrique noire*. Paris : Karthala
- Belloncle G. (1993) *L'anthropologie appliquée de Roger Bastide*, in « Les anthropologues aux mains sales », n°1, Paris : L'Harmattan
- Bensa A., Freyss J., (1994) *La société kanak est-elle soluble dans l'argent... ?*. Terrain, mis en ligne le 15 mars 2010 <http://terrain.revues.org/3098> ; DOI :10.4000/terrain.3098 URL : <http://terrain.revues.org/3098> ; DOI :
- Bensa A. (1995) *Chroniques kanak, l'ethnologie en marche*. Paris : Ethnies 18 – 19, Documents
- Bensa A., Rivierre J.C. (1995) *Les filles du rocher Até. Contes et récits Païcî*. Paris/Nouméa : Geuthner/A.D.C.K., Coll. Patrimoine Kanak de Nouvelle-Calédonie

- Bensa A., Wittersheim E. (1996) *Jean-Marie Tjibaou . La présence kanak*. Paris : Odile Jacob
- Bensa A., Rivierre J.C. (1998) *Le Pacifique. Un monde épars*. Paris : L'Harmattan
- Bentolila A. (1996) *De l'illettrisme en général et de l'école en particulier*. Paris : Plon
- Berthier P. (1996) *L'ethnographie de l'école. Éloge critique*. Paris : Anthropos, Coll. Poche ethnologie.
- Biezunski M. (choisis et présenté par) (1983) *La recherche en histoire des sciences*. Paris : Seuil, Coll. Sciences
- Biyogo G. (2000) *Aux sources égyptiennes du savoir*. Yaoundé : Menaibuc Vol. 1
 -(2002) *Aux sources égyptiennes du savoir*. Yaoundé : Menaibuc Vol. 2
- Bkouche R., Charlot B., Rouche N. (1991) *Faire des mathématiques : le plaisir du sens*. Paris : Armand Colin
- Bloch B., Régnier J.C. (Textes rassemblés par) (1999) *Une introduction à la didactique expérimentale des mathématiques (Georges Glaeser)*. Grenoble : La pensée sauvage
- Bonnemaison J. (1986) *La dernière île*. Paris : Aléas & Orstom
- Bougainville de, L.A. (1982) *Voyage autour du monde*. Paris : Gallimard, Coll. Folio Classique
- Boulay R. (1990) *La maison kanak*. Marseille : Parenthèses
- Boulay R. (2005) *Hula hula, pilou pilou, cannibales et vahinés*. Paris : Éditions du chêne
- Boutang P. (1994) *Le temps. Essai sur l'origine*. Paris : Hatier, Coll. Optiques philosophiques
- Boutinet J.P. (1996) *Anthropologie du projet*. Paris : Puf, Coll. Psychologie d'aujourd'hui
- Boyer Ph. (sous la dir. De) (1997) *La mer. Espace, perception et imaginaire dans le Pacifique Sud ?* Paris : L'Harmattan
- Brack A. et al. (1989) *La symétrie aujourd'hui*. Paris : Seuil
- Breton J.J. (2008) *Les arts premiers*. Paris : Puf, Coll. Que sais-je ?
- Briault J.C. (2011) *Caldien : pour une identité calédonienne*. Nouméa : Beqach
- Bril I. (2002) *Le nêlêmwa (Nouvelle-Calédonie. Analyse syntaxique et sémantique)*. Paris : Peeters Press
- Briand J., Chevalier M.C. (1997) *Les enjeux didactiques dans l'enseignement des mathématiques*. Paris : Hatier, Coll. Hatier pédagogie
- Brianchon A. (2007) *Art d'Océanie*. Nouméa : Footprint Pacifique
- Brissiaud R. (1989) *Comment les enfants apprennent à calculer. Au-delà de Piaget et de la théorie des ensembles*. Paris : Retz
 -(2004) *Les mathématiques à l'école primaire*. Dunkerque : Conférence, 11 septembre
 -(2009) *La construction du nombre à l'école primaire*. Le Mans : Conférence, 25 novembre
- Broustet D., Rivoilan P. (2011) *Synthèse recensement de la population 2009, "50 000 habitants de plus de 13 ans"*. Nouméa : ISEE, n°1

- Bruner J. (1997) ... *Car la culture donne forme à l'esprit. De la révolution cognitive à la psychologie culturelle*. Genève : Georg Eshel, Coll. Psychologie.
- (2000) *Culture et modes de pensée. L'esprit humain dans ses œuvres*. Paris : Retz
 - (1996) *L'éducation, entrée dans la culture : les problèmes de l'école à la lumière de la psychologie culturelle*. Paris : Retz, Coll. Psychologie.
- Bureau R., Saivre de, D. (études réunies par) (1988) *Apprentissage et cultures, les manières d'apprendre*. Paris : Karthala, Colloque de Cerisy
- Buchalski G., Pierron R. (1988) *Les pétroglyphes néo-calédoniens ou un siècle d'occultation scientifique*. Nouméa : Graphoprint
- Calonne P. (2006) *École primaire. Les tests qui dérangent*, in Les Nouvelles Calédoniennes. 30 novembre
- Calvet L.J. (1984) *La tradition orale*. Paris : Puf, Coll. Que sais-je ?
- Calvet L.J. (1979) *Linguistique et Colonialisme : petit traité de glottophagie*. Paris : Petite Bibliothèque Payot
- Camilleri C., Cohen-Emerique M. (sous la dir. de) (1996) *Chocs de culture : concepts et enjeux pratiques de l'interculturel ?* Paris : l'Harmattan, Coll. Espaces interculturels.
- Caminata S. (1998) *Ndebele*. Milan : Actes Sud/Motta
- Carcopino J. (1926) *La basilique pythagoricienne de la Porte Majeure*. Paris : L'Artisan du Livre
- Caruana W. (2007) *L'art des Aborigènes d'Australie*. Paris : Thames & Hudson
- Cerquetti-Aberkane F., Rodriguez A. (2002) *Faire des mathématiques avec des images et des manuscrits historiques*. Champigny-sur-Marne : CRDP Créteil
- Certeau de, M. (1993) *La culture au pluriel*. Paris : Seuil, Coll Points/Essais.
- Chaliand G. (1979) *Mythes révolutionnaires du tiers monde. Guérillas et socialismes*. Paris : Seuil, Coll. Politique
- Chardak H. (2007) *L'énigme Pythagore. La vie et l'œuvre de Pythagore et de sa femme Théano*. Paris : Presse de la renaissance
- Charlot B. (1997) *Du rapport au savoir. Eléments pour une théorie*. Paris : Anthropos, Coll. Poche éducation
- (1999) *Le rapport au savoir en milieu populaire, une recherche dans les lycées professionnels de banlieue*. Paris : Anthropos, Coll. Poche éducation
 - (2001) (sous la dir. de) *Les jeunes et le savoir. Perspectives internationales*. Paris : Anthropos, Coll. Poche éducation
- Charlot B., Bautier E., Rochex J.Y. (1998) *École et savoir dans les banlieues et ailleurs...* Paris : Armand Colin, 6^{ième} tirage janvier, Coll. Formation des enseignants.
- Charpak G. (présenté par) (1996) *La main à la pâte. Les sciences à l'école primaire*. Paris : Flammarion
- Chazeaux (de) M., Frémy M.N. (2012) *Le Tifaifai. Arts et artisanats de Polynésie Française*. Pirae : Aux vents des Îles
- Chemillier M. (2007) *Les mathématiques naturelles*. Paris : Odile Jacob, Col. Sciences

- Chemillier M. (2007) *Mathématiques de tradition orale*, in *Math. Sci. hum ~ Mathematics and Social Sciences* . 45e année , n° 178, pp. 11-40)
- Chemla K., Shugun G. (2004) *Les neufs chapitres. Le classique mathématique de la Chine ancienne et ses commentaires*. Paris : Dunod
- Chevallard Y. (1985) *La transposition didactique : du savoir savant au savoir enseigné*. Grenoble : La Pensée Sauvage
- (1991) *La transposition didactique : du savoir savant au savoir enseigné*. Grenoble : La Pensée Sauvage
- Chevrier J. (1986) *Essai sur les contes & récits traditionnels d'Afrique Noire. L'arbre à palabres*. Paris : Hatier
- Clanché P. (1999) *Un aspect du métier d'élève chez le jeune enfant kanak : écouter, comprendre, faire écrire*, pp. 99-106, in *Revue Française de Pédagogie* n° 127, avril-mai-juin
- Clanché P., Sarrazy B. (2002) *Approche anthropodidactique de l'enseignement d'une structure additive dans un CP kanak*, pp. 7-30, in *Recherches en didactique des Mathématiques*
- Clerot J.P. (1988) *Épistémologie des mathématiques*. Paris : Nathan Université. Coll. 128
- Cleyet-Michaud M. *Le nombre d'or*. Paris : Puf. Coll. Que sais-je ?
- Clot Y. (sous la dir. de.) (1999) *Avec Vygotski*. Paris : La Dispute
- Collardelle-Diarrassouba M. (1975) *Le lièvre et l'araignée dans les contes de l'ouest africain*. Paris : 10/18
- Colombo-Dougoud R. (sous la dir. De) (2008) *Bambous kanak. Une passion de Marguerite Lobsiger-Dellenbach*. Genève : Infolio éditions
- Commission du Grand Débat sur l'avenir de l'école calédonienne (2011) *Le Miroir du Débat. L'expression des Calédoniens sur leur école*. Nouméa : Artypo
- Copans J. (1996) *Introduction à l'ethnologie et à l'anthropologie*. Paris : Nathan, Coll. 128
- C.O.R.A.I.L. (1990) *L'homme et le temps*. Nouméa : Corail
- C.O.R.A.I.L. (1997) *La mer, Espace, Perception et Imaginaire dans le Pacifique sud*. Paris : L'Harmattan,
- Cottureau-Reiss P. (dirigée par) (2010) *Être jeune en province nord. Enquête psychosociale réalisée auprès des 18-30 ans*. Nouméa : Artypo
- Coulon A. (1993) *Ethnométhodologie et éducation*. Paris : Puf, Coll. L'éducateur
- (1994) *L'école de Chicago*. Paris : Puf, 2e éd. corrigée, Coll. Que sais-je ?
- (1993) *L'ethnométhodologie*. Paris : Puf, 3e éd., Coll. Que sais-je ?
- Courtney-Clarke M. (2002) *Ndebele*. Paris : Arthaud
- Cook J. (rééd.) (2008) *Les trois voyages du capitaine Cook*. La Rochelle : La Découverte
- Coppens Y. (1999) *Le genou de Lucy*. Paris : Odile Jacob

- Cuche D. (1996) *La notion de culture dans les sciences sociales*. Paris : La Découverte, Coll. Repères.
- Cummins J. (1981): *The role of primary language development in promoting educational success for language minority students*, in California State Department of Education (Ed.): *Schooling and Language Minority Students. A Theoretical Framework*, Los Angeles, California State Department of Education.
- (2001) *La langue maternelle des enfants bilingues. Qu'est-ce qui est important dans leurs études ?* pp. 15-20, in *Sprogforum* 7e année, no 19. Danemark : Revue de la pédagogie des langues et de la culture
- (2007) *Favoriser la littératie en milieu multilingue*, in *Faire la différence ... De la recherche à la pratique*. Ontario : Secrétariat de la littératie et de la numératie
- Cuq J.P. (1991) *Le français langue seconde*. Paris : Hachette, Coll. Références.
- Dahan-Dalmédico A., Peiffer J. (1986) *Une histoire des mathématiques. Routes et dédales*. Paris : Seuil. Coll. Sciences
- Dahlem J. (1997) *Nouvelle-Calédonie, pays kanak. Un récit, deux histoires*. Paris : L'Harmattan, Coll. Sémantiques.
- D'Ambrosio U. (1998) *Ethnomatemática. Arte ou explicar e conhecer*. Brésil : Sao Paulo
- D'Ambrosio U. (2001) *Ethnomathematics. Link between Traditions and Modernity*. Rotterdam : Sense Publishers
- David G., Guillaud D., Pillon P. (sous la dir. De) (1999) *La Nouvelle-Calédonie à la croisée des chemins*. Nouméa : Société des Océanistes / IRD (ORSTOM)
- Déclèves E. (2010) *Le peuple de l'Océan. L'art de la navigation en Océanie*. Paris : L'Harmattan
- Deer J.F.L. (2009) *De mémoire indienne. « En quête d'une vision »*. Barberousse : Présence image & son
- Delorme C. (sous la dir. de) (1992) *L'évaluation en question*. Paris : ESF, Coll. Pédagogie
- Denière J., Denière L. (1990) *Nature & géométrie dans l'espace. Expérience pédagogique*. Dunkerque : Éditions Kim
- (1996) *La géométrie... pour le plaisir*. Dunkerque : Denière, Tomes 1, 2, 3,
- (1999) *La géométrie... pour le plaisir*. Dunkerque : Denière, Tome 4
- (2005) *La géométrie... pour le plaisir*. Dunkerque : Denière, Tome 5
- Denis M. (1994) *Comenius*. Paris : Puf, Coll. Pédagogues et pédagogies
- Dercraye P. (2011) *Langage mathématique : magique et mystérieux*, in Actes du colloque AMFOR « Langage et calcul : les mots comptent »
- Descartes R. (1992) *Discours de la méthode*. Paris : Vrin, Coll. Bibliothèque des idées philosophiques.
- Desanti J.T. (1975) *La philosophie silencieuse ou critique des philosophies des sciences*. Paris : Seuil,
- Develay M. (1998) *Donner du sens à l'école*. Paris : ESF éditeur, Coll. Pratiques & enjeux pédagogiques.

- Desroches H. (1991) *Entreprendre d'apprendre. D'une autobiographie raisonnée aux projets d'une recherche-action*. Paris : Les éditions ouvrières
- Direction de la Nouvelle-Calédonie (2008) *2000-2008. L'évolution de l'école primaire publique en Nouvelle-Calédonie depuis le transfert de compétences. Quelques repères pour mesurer le chemin parcouru*. Nouméa : DENC, août
- Diop A.C. (1979) *Nations nègres et culture*. Paris : Présence Africaine
- Djebbar A. (2001) *Une histoire de la science arabe*. Paris : Seuil. Coll. Sciences
- Dodson F. (1972) *Tout se joue avant six ans*. Paris : Robert Laffont, Coll. Réponses.
- Dousset-Leenhardt R. (1976) *Terre natale, terre d'exil*. Paris : Maisonneuve & Larose
- Dubet F. (1992) *Les lycéens*. Paris : Seuil, Coll. Points actuels.
- Dubois C, Fenichel M., Pauvert M. (1993) *Se former pour enseigner les mathématiques : problèmes, géométrie*. Paris : Armand Colin, Coll. Formation des enseignants
- Dumont d'Urville J.S.C. (1851) *Voyage au pôle sud et dans l'Océanie sur les corvettes l'Astrolabe et la Zélée*. Paris : Gide et J. Baudry (rééd. Bibliobazaar)
- Duperret J.C. (2008) *Mathématiques et valeurs*. IREM de Reims, IUFM Champagne-Ardenne. Mis en ligne sur http://www.esen.education.fr/fileadmin/user_upload/Modules/Ressources/Conferences/f lash/07-08/jc_duperret_1/medias/jc_duperret_texte.pdf
- Durkheim E. (1990) *L'évolution pédagogique en France*. Paris : Puf, Coll. Quadrige.
- Dussart F. (1993) *La peinture de aborigènes d'Australie*. Marseille : Parenthèses
- Duvillié B. (2000) *L'émergence des mathématiques*. Paris : Ellipses
- Étévenaux J. (2002) *Aqueducs romains de Lyon*. Lyon : La Taillanderie
- Fanon F. (1952) *Peau noire masques blanc*. Paris : Seuil, Coll. Points
- (1978) *Sociologie d'une révolution*. Paris : Petite Collection Maspero
 - (1991) *Les damnés de la terre*. Paris : Gallimard
- Farraudière Y. (1989) *École et société en Guyane française, scolarisation et colonisation*. Paris : l'Harmattan
- Fraisse E., Mathieu H. (1987) *Voyage au centre de l'école, l'école élémentaire racontée aux parents*. Paris : Calmann-Lévy
- Freire P. (2001) *Pédagogie des opprimés*. Paris : La Découverte
- Garandier De La, A. (1993) *Pédagogie des moyens d'apprendre, les enseignants face aux profils pédagogiques*. Paris : Bayard Editions, 11^{ième} éd
- Gardner H. (1996) *Les intelligences multiples. Pour changer l'école : la prise en compte des différentes formes d'intelligence*. Paris : Retz, Coll. Psychologie
- (1996) *Les différentes formes d'intelligence*. Paris : Retz, Coll. Psychologie.

- (1996) *L'intelligence et l'école*. Paris : Retz, Coll. Psychologie
- (1996) *Les intelligences multiples*. Paris : Retz, Coll. Petit forum
- (1997) *Les formes de intelligence*. Paris : Odile Jacob, Coll. Sciences
- (1999) *Geometry from Africa. Mathematical and educational explorations*. Washington : The mathematical Association of America
- Geninet A. (1993) *La gestion mentale en mathématiques*. Paris : Retz
- Gerdes P. (1993) *L'ethnomathématique comme nouveau domaine de recherche en Afrique*. Maputo : Institut Supérieur de Pédagogie
- (1995) *Une tradition géométrique en Afrique. Les dessins sur le sable*. Paris : l'Harmattan (T.2)
- (1996) *Une tradition géométrique en Afrique. Les dessins sur le sable*. Paris : l'Harmattan (T.3)
- (1996) *Femmes et géométrie en Afrique Australe*. Paris : L'Harmattan
- (1997) *Récréations géométriques d'Afrique. Lusona*. Paris : l'Harmattan
- (2000) *Le cercle et le carré. Créativité géométrique ,artistique et symbolique de vannières et de vanniers d'Afrique, d'Amérique d'Asie et d'Océanie*. Paris : L'Harmattan
- Ghyka M. (1959) *Le nombre d'or*. Paris : Gallimard
- Ghyka M. (1998) *Esthétique des proportions dans la nature et dans les arts*. Monaco : Éditions du Rocher
- Giordan A., Vecchi de, G. (1997) *Les origines du savoir. Des conceptions des apprenants aux conceptions scientifiques*. Lausanne : Delachaux & Nestlé
- Girardet S., Merleau-Ponty C., Tardy A. (1997) *Australie noire. Les aborigènes, un peuple d'intellectuels*. Paris : Autrement
- Girolami-Boulinier A. (1993) *L'apprentissage de l'oral et de l'écrit*. Paris : Puf, Coll. Que sais-je ?
- Giust-Desprairies F., Müller B. (1997) *Se former dans un contexte de rencontres interculturelles*. Paris : Anthropos, Coll. Exploration interculturelle et science sociale
- Godelier M. (2007) *Au fondement des sociétés humaines : ce que nous apprend l'anthropologie*. Paris : Albin Michel
- Godin P. *Les échanges sont le poumon de la société. Économies de la vie et de la puissance en pays Hyeehen (Nouvelle-Calédonie, côte nord)*. Thèse de doctorat en préparation.
- Goetzfridt N. (2008) *Pacific ethnomathematics. A bibliographic study*. Honolulu: university of Hawai Press
- Gony Y. B. (2006) *La monnaie kanak en Nouvelle-Calédonie. Thewe men jila*. Nouméa : Éditions Expressions
- Görödé D. (1994) *Utê Mûrûnû, petite fleur de cocotier*. Nouméa : Grains de sable/Edipop
- (1996) *L'agenda*. Nouméa : Grains de sable/Edipop
- Gotodier M. (2001) *Mathématiques 6^{ème}*. Paris : Hatier. Coll. Les petits manuels Hatier

- Granger G. G. (1993) *La Science et les Sciences*. Paris : Puf, Coll. Que sais-je ?
- Gras A. (sous la dir. de) (1998) *Sociologie – Ethnologie, auteurs et textes fondateurs*. Paris : Publication de la Sorbonne
- Guegan D. (1983) *Enseignement et mathématiques en langues africaines*. Paris : Agence de Coopération Culturelle et Technique (ACCT)
- Guiart J. (1953) *L'art autochtone de Nouvelle-Calédonie*. Nouméa : Éditions des Études mélanésiennes
- Guimard Ph., Verrier N., et al (2007) *L'évaluation du concept de soi et des compétences numériques au cycle 2 : quels enseignements pour la prévention des difficultés d'apprentissages ?* Bordeaux : Colloque la société française de psychologie, 10-12 septembre
- Hodée P. (1981) *Conscience du temps et éducation chez les Océaniens*. Thèse de doctorat, Sciences de l'Éducation, Lyon II, mai
- Hakenholz C. (2001) *Nombre d'or et mathématique*. Marseille : Chalagam Édition
- Haladi M. (2011) *La diversité des langues à Mayotte et les problèmes scolaires consécutifs*, pp. 121-128, in Laroussi F., Liénard F. (2011) *Plurilinguisme, politique linguistique et éducation. Quels éclairages pour Mayotte ?* Mont-Saint-Aignan : PURH
- Hamm L. (1986) *Lire les images*. Paris : Armand Colin-Bourrelier
- Harouel J.L. (1998) *Culture et contre-cultures*. Paris : Puf, Coll. Quadrige
- Hess R. (1988) *Henri Lefebvre et l'aventure du siècle*. Paris : A.M. Métailié, Coll. Traversées.
- (1997) *Des sciences de l'éducation*. Paris : Anthropos, Coll. Poche éducation.
 - (1998) *La pratique du journal, l'enquête au quotidien*. Paris : Anthropos
 - (1989) *Le lycée au jour le jour : ethnographie d'un établissement d'éducation*. Paris : Méridiens Klincksiek
- Hess (R.), Savoye A. (1993) *L'analyse institutionnelle*. Paris : Puf, Coll. Que sais-je
- Hess (R.), Savoye A. (sous la direction de) (1988) *Perspectives de l'analyse institutionnelle*. Paris : Méridiens Klincksiek
- Ifrah G. (1994) *Histoire universelle des chiffres. L'intelligence des hommes racontée par les nombres et le calcul*. Paris : Robert Laffont (Tomes I et II), Coll. Bouquin
- Jacquart D. (2005) *L'épopée de la science arabe*. Paris : Gallimard. Coll. Sciences et techniques
- Jacquard A. (1998) *L'équation du nénuphar*. Paris : Calmann-Lévy
- Jacquemard S. (1997) *Trois mystiques grecs : Orphée, Pythagore, Empédocle*. Paris : Albin Michel
- Jalée P. (1978) *Le pillage du tiers monde*. Paris : Petite collection Maspero

- Joshua S., Dupin J.J. (1993) *Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques*. Paris : Puf
- Julien F. (1870) *Les commentaires d'un marin*. Paris : Henri Plon
- Kahane J.P. (2002) *L'enseignement des sciences mathématiques*. Paris : Odile Jacob
- Kandinsky W. (2009) *Point et ligne sur plan*. Paris : Folio essais
- Kanté N. (2004) *Forgerons d'Afrique noire*. Paris : L'Harmattan
- Kanouté M.L. (2000) *Mathématiques et langues nationale en milieu scolaire bambara*. In nordic Journal of Africa studies 9(3), pp. 80-97
- Karsenti B. (1994) *Marcel MAUSS, le fait social total*. Paris : Puf, Coll. Philosophies.
- Kauma A. (1999) *L'utilisation de l'audiovisuel en cycle 1 pour favoriser la prise de parole des enfants et améliorer leur maîtrise du français comme langue seconde*. D.H.E.P.S., Université de Paris III, reproduction, 141 p.
- Keller O. (2004) *Aux origines de la géométrie : le paléolithique. Le monde des chasseurs-cueilleurs*. Paris : Vuibert
- Keller O. (2006) *La figure et le monde. Une archéologie de la géométrie. Peuples premiers sans écriture et premières civilisations*. Paris : Vuibert
- Khoï L. T. (1992) *Culture, créativité et développement*. Paris : L'Harmattan
- Kohler J.M., Pillon P. (1982) *Adapter l'école ou réorienter le projet social, le problème d'un enseignement spécifique pour les mélanésiens*. Nouméa : Institut Culturel Mélanésien, Coll. Sillon d'igname.
- Kohler, J.M., Wacquant L. (1985) *L'école inégale. Éléments pour une sociologie de l'école en Nouvelle-Calédonie*. Nouméa : Institut Culturel Mélanésien, col. Sillon d'ignames
- Kohn R. C. (1998) *Les enjeux de l'observation*. Paris : Anthropos, Coll. Exploration interculturelle et science sociale.
- Landry M.C. (1997) *La créativité des enfants, malgré ou grâce à l'éducation ?* Paris-Bruxelles : De Broeck Université, Coll. Pratiques pédagogiques
- Landsheere, V. (1992) *L'éducation et la formation*. Paris : Puf
- Lapassade G. (1998) *Les microsociologies*. Paris : Anthropos, Coll. Poche ethnosociologie.
- Lapassade G. (1998) *Microsociologie de la vie scolaire*. Paris : Anthropos, Coll. Poche éducation.
- La Pérouse de, J.F. (rééd.) (2005) *Voyage autour du monde sur l'Astrolabe et la Boussole*. Paris : La Découverte
- Laplantine F. (1993) *Clefs pour l'anthropologie*. Paris : Seghers
- Laplantine F. (1996) *La description ethnographique*. Paris : Nathan Université, Coll. 128.
- Laroussi F., Liénard F. (2011) *Plurilinguisme. Politique linguistique et éducation. Quel éclairage pour Mayotte ?* Mont-Saint-Aignan : PURH
- Larson C. (2007) *Ethnomathematics*, in Master of Arts in Teaching with a Specialization in the Teaching of Middle Level Mathematics in the Department of Mathematics. Gordon Woodward, Advisor

Lautrey J. (2001) *Intelligence, de la mesure au modèle*, pp. 22-27, in Sciences Humaines n°116,

Lavigne G. (1998) *Les savoirs de papier. La compréhension des difficultés d'accès aux concepts et aux filières scientifiques des enfants kanak et océaniens en Nouvelle-Calédonie*. Université de Paris III, D.H.E.P.S., reproduction

- (2000) *De l'observation au concept. La cause de nos enfants : enseignement des mathématiques dans les situations d'interculturalité en Nouvelle-Calédonie*. Université de Paris 8, Mémoire de D.E.A., reproduction

- (2009) *Enseigner les mathématiques en langues kanak et océaniques. Exemples de supports didactiques*, pp. 157 – 173, in Vernaudeau J., Fillool V. (2009) *Vers une école plurilingue dans les collectivités d'Océanie et de Guyane*. Paris : L'Harmattan

- (2012) *Compter dans sa langue pour mieux compter dans l'autre. Pour une approche ethnomathématique du nombre à l'école de Nouvelle-Calédonie* », in Actes du colloque "L'école plurilingue dans les communautés du Pacifique", 18-21 octobre 2010, Nouméa, ALK, UNC (mise en ligne en juillet 2012)

Layton D. (sous la dir. de) (1988) *Innovations dans l'enseignement des sciences et de la technologie*. Paris : Unesco, vol 1

- (sous la dir. de) (1990) *Innovations dans l'enseignement des sciences et de la technologie*. Paris : Unesco, vol 2

- (sous la dir. de) (1992) *Innovations dans l'enseignement des sciences et de la technologie*. Paris : Unesco, vol 3

Leblic I. (1993) *Les Kanak face au développement, la voie étroite*. Grenoble : P.U.G./ADCK

Leblic I. (1999) *Pêcheurs kanak et politiques de développement de la pêche en Nouvelle-Calédonie*, p. 119-141, In *Les petites activités de pêche dans le Pacifique Sud*. G. Blanchet (ed.). Paris : IRD Éditions.

Le Dantec C. (2006) *Psychologie différentielle - Interaction cognition/conation* (article mis en ligne sur

<http://www.univ-rouen.fr/servlet/com.univ.utils.LectureFichierJoint?CODE=1172696611874&LANGUE=0>

Leenhardt M. (1932) *Documents néo-Calédoniens*. Paris : Institut d'ethnologie

- (1935) *Vocabulaire et grammaire de la langue de Houailou*. Paris : Institut d'ethnologie,

- (1946) *Langues et dialectes de l'Austro-Mélanésie*. Paris : Institut d'ethnologie

- (1961) *De la gangue tribale à la conscience morale en Nouvelle-Calédonie*. Paris : Extrait du «Monde non chrétien » n° 66

- (1971) *La structure de la personne en Mélanésie*. Milan : S.T.O.A. Edizioni

- (1985) *Do Kamo: la personne et le mythe dans le monde mélanésien*. Paris : Gallimard, Coll. TEL

Le Hir P. (2007) *Les os incisés d'Ishango font naître la numération en Afrique*. Paris : Le Monde,

Léon A. (1991) *Colonisation, enseignement et éducation*. Paris : L'Harmattan

- Lévi-Strauss C. (1962) *La pensée sauvage*. Paris : Plon, Coll. Agora
- (1985) *Anthropologie structurale*. Paris : Plon, Coll. Agora
 - (1990) *La pensée sauvage*. Paris : Plon, Coll. Agora
 - (1994) *Histoire de lynx*. Paris : Plon, Coll. Agora
 - (1993) *Race et histoire*. Paris : Denoël, Coll. Folio essais
- Léon A. (1991) *Colonisation, Enseignement et Éducation*. Paris : L'Harmattan, Coll. Bibliothèque de l'Éducation.
- Linton R. (1995) *Le fondement culturel de la personnalité*. Paris : Dunod
- Lobrot M. (1992) *À quoi sert l'école ?* Paris ; Armand Colin, Coll. Bibliothèque européenne des sciences de l'éducation.
- Lourau R. (1997) *La clé des champs. Une introduction à l'analyse institutionnelle*. Paris : Anthropos, Coll. Poche ethnosociologie.
- Luquet G.H. (1926) *L'art néo-Calédonien. Documents recueillis par Marius Archambault*. Paris : Institut d'ethnologie
- Lofficial F. (1979) *Créole / Français, une fausse querelle ? Bilinguisme et réforme de l'enseignement en HAÏTI*. Québec : Collectif Paroles
- Lloyd G.E.R. (1990) *Une histoire de la science grecque*. Paris : La découverte
- Mabonlala A. (1991) *Les nattes rouges. Inventaire des motifs teints sur les nattes de Pentecôte (Vanuatu)*. Port-Vila : ORSTOM
- Malinowski B. (1998) *Les argonautes du Pacifique occidental*. Paris : Gallimard, Coll. Tel.
- Mankiewicz R. (2000) *L'histoire des mathématiques*. Paris : Seuil
- Mangon M. (coord. par) (1996) *Vanuatu Océanie. Arts des îles de cendre et de corail*. Paris : Éditions de la Réunion des Musées Nationaux
- Mariotti J. (1996) *À bord de l'Incertaine*. Nouméa : Grain de sable
- Martinez-Constantin N. (2006) *Formes et sens de l'art africain. Les surfaces planes dans les œuvres d'art Dogon, Bamana et Sénoufo du Mali, de la Côte d'Ivoire et du Burkina Faso*. Paris : L'Harmattan
- Masny D. (sous la dir. De) (2009) *Lire le monde. Les littératies multiples et l'éducation dans les communautés francophones*. Ottawa : Les Presses de l'Université d'Ottawa
- Matang R.A. (2002) *The Role of Ethnomathematics in Mathematics Education in Papua New Guinea: Implications for mathematics curriculum*, in *Journal of Educational Studies* Vol. 24 (1) June 2002, pp. 27-37
- (2005) *Formalising the role of Indigenous counting systems in teaching the formal English arithmetic strategies through local vernaculars: An example from Papua New Guinea*, in P. Clarkson, A. Downton, D. Gronn, M. Horne, A. McDonough, R. Pierce & A. Roche (Eds), *Building Connections: Research, Theory and Practice* (Proceedings of the 28th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, pp. 505-512). Sydney: MERGA

- (2006) *Linking Ethnomathematics, Situated cognition, Social constructivism and Mathematics education: An example from Papua New Guinea*, in ICEM-3 Conference Paper, New Zealand / Matang
- Matang, R. A. & Owens, K. (2004) *Rich Transitions from indigenous counting systems to English arithmetic strategies: Implications for Mathematics Education in Papua New Guinea*. Paper presented in Discussion Group 15 at the 10th International Congress on Mathematical Education, Copenhagen, Denmark, 4-11 July 2004.
- Maurer B. (2007) *De la pédagogie convergente à la didactique intégrée. Langues africaines-Langue française*. Paris : L'Harmattan
- Meirieu Ph. (1993) *L'envers du tableau, quelle pédagogie pour quelle école ?* Paris : ESF éditeur
- (1994) *L'école mode d'emploi, des méthodes actives à la pédagogie différenciée*. Paris : ESF, 10^{ème} éd., Coll. Pédagogie
- Meirieu Ph., Develay M. (1993) *Émile, reviens vite ... ils sont devenus fous*. Paris : ESF, Coll. Pédagogies.
- Memmi A. (1985) *Portrait du colonisé, précédé de Portrait du colonisateur*. Paris : Gallimard
- (1993) *La dépendance*. Paris : Folio essais
- (1982) *Le racisme*. Paris : Gallimard, Coll. Folio/Actuel
- Mettoudi Ch., Yaïche A. (1995) *Travailler par cycles à l'école de la petite section au CM2 en mathématiques*. Paris : Hachette Éducation, Coll. L'école au quotidien.
- Meyer A.J.P. (1995) *Art Océanien*. Köln : Könemann
- Mialaret G. (1996) *Les sciences de l'éducation*. Paris : Puf, Coll. Que sais-je ?
- Michel L. (1976) *Mémoires*. Paris : Maspero, Coll. La mémoire du peuple
- Milner J. (2004) *Mondrian*. Paris : Phäïdon
- Missotte Ph., Tjibaou J.M. (1978) *Kanaké, Mélanésien de Nouvelle-Calédonie*. Papeete : Ed. du Pacifique
- Mokaddem H. (1999) *L'échec scolaire calédonien*. Paris : L'Harmattan, Coll. Mondes Océaniens
- Monnin J., Sand CH. (2004) *Kibo. Le serment gravé. Essai de synthèse sur les pétroglyphes calédoniens*. Nouméa : Service des Musées et du Patrimoine
- Montessori M. (1996) *La formation de l'homme*. Paris : Desclée de Brouwer
- Moore D. (2006) *Plurilinguismes et école*. Paris : Didier
- Morin E. (2000) *Les sept savoirs nécessaires à l'éducation du futur*. Paris : Seuil
- Moreau de Jonnés A.C. (1873) *L'océan des anciens et les peuples préhistoriques*. Paris : Didier et C^{ie}
- Morphy H. (2003) *L'art aborigène*. Paris : Phäïdon
- Morris R. (sous la dir. de) (1981) *Etudes sur l'enseignement des mathématiques*. Paris : Unesco
- Moyse-Faurie C. (1983) *Le Drehu. Langue de Lifou (îles Loyauté)*. Paris : SELF

- Mulford J. (1991) *Decorative Marshallese baskets*. Los Angeles: Wonder Publications
- Mulford J. (2006) *Handicrafts of the Marshall Islands*. Marjuro: Wilson Printing
- Musée de Nouvelle-Calédonie (2001) *Tapa, écorces et décors d'Océanie*. Nouméa : Musée de Nouvelle-Calédonie
- Needham J. (1973) *La science chinoise et l'Occident*. Paris : Seuil, Coll. Sciences
- Neroman D. (2010) *Le nombre d'or. Clé du monde vivant*. Paris : Dervy
- Neveux M., Huntley H.E. (1995) *Le nombre d'or. Radiographie d'un mythe*. Paris : Seuil, Coll. Sciences
- Neyret J.M. (1950) *Notes sur la navigation indigène aux îles Fidji*, pp.5-31 in *Journal de la Société des océanistes*. Tome 6
- (1974) *Pirogues océaniques*. Paris : Association des amis des musées de la Marine Tome 1
- (1974) *Pirogues océaniques*. Paris : Association des amis des musées de la Marine Tome 2
- Nicolle J.M. (1994) *Histoire des méthodes scientifiques. Du théorème de Thalès à la fécondation in vitro*. Paris : Bréal, Coll. Amphi culture générale.
- Noel E. (interrogés par) (1989) *La symétrie aujourd'hui*. Paris : Seuil, Coll. Points Sciences.
- Not L. (1992) *Enseigner et faire apprendre*. Toulouse : Privat
- Nourisson J.F. (1858) *Tableau des progrès de la pensée humaine de Thalès à Leibniz*. Paris : Didier et Cie
- Ouellet F. (1991) *L'éducation interculturelle. Essai sur le contenu de la formation des maîtres*. Paris : L'Harmattan, Coll. Espaces interculturels.
- Orsi G. (non daté) *Résumé Du rapport au savoir. Éléments pour une théorie. Bernard Charlot*. Article mis en ligne sur http://www.pedagopsy.eu/livre_savoir_charlot.htm
- Ottino P., Garanger M.N. (1998) *Te patu tiki. Le tatouage aux îles Marquises*. Singapour : Éditions Didier Millet
- Owusu H. (1999) *Les symboles des Africains*. Paris : Guy Thédaniel éditeur
- Ozanne-Rivierre F. (1979) *Textes Nemi (Nouvelle-Calédonie) Kavatch et Tendo*. Paris : SELAF, Vol 1
- (1984) *Dictionnaire Iaaï-Français (Ouvéa, Nouvelle-Calédonie)*. Paris : SELAF
- Pasquier E. (2002) *Auprès de mon arbre... apprendrais-je mieux ? – Les arbres de connaissances comme outil de différenciation à l'école primaire : avis de quelques enseignants genevois*. Mémoire de licence LME – FAPSE – Université de Genève, pp. 19-23.
- Person Y. (1954) *La Nouvelle-Calédonie et l'Europe. De la découverte, 1774 à la fondation de Nouméa 1854*. Paris : Nouvelles éditions latines
- Piaget J. (1974) *Réussir et comprendre*, Paris : Puf.
- Piaget J. (1994) *Psychologie et pédagogie*. Paris : Folio essais
- Pic P., Roche H. (2004) *Les origines de la culture. Les premiers outils*. Pais : Le Pommier

- Pidjo J.M. (2002) *Le Mwa Tea Mwlebeg et le fils du soleil*. Nouméa : Le Rocher-à-la-Voile et les éditions du Cagou
- Piel-Desruisseaux J.L. (2007) *Outils préhistoriques*. Paris : Dunod
- Pineau G., Le Grand J.L. (1993) *Les histoires de vie*. Paris : Puf, Coll. Que sais-je ?
- Plaisance E., Vergnaud G. (1993) *Les sciences de l'éducation*. Paris : La découverte, Coll. Repères.
- Poth J. (1988) *L'enseignement des langues maternelles africaines à l'école*. Dakar : Unesco-Breda
- Priole M. (2008) *Enseignement et apprentissage de la résolution de problèmes mathématiques. Le cas des problèmes numériques au cycle 3 de l'école primaire française. Approche didactique et ergonomique*. Thèse de doctorat. Université Lyon 2
- Queiros de, J.M. (1995) *L'école et ses sociologies*. Paris : Nathan Université, Coll 128
- Racle G. (1983) *La pédagogie interactive au croisement de la psychologie moderne et de la pédagogie*. Paris : Retz
- Resweber J.P. (1995) *La recherche-Action*. Paris : Puf, Coll. Que sais-je ?
- Riou A. (1993) *Le droit de la culture et le droit à la culture*. Paris : Esf
- Rigo B. (2004) *Altérité polynésienne ou les métamorphoses de l'espace-temps*. Paris : CNRS Edition
- (2005) *Conscience occidentales et fables océaniques*. Paris : L'Harmattan
 - (2009) *Quelle éthique pour un enseignement en milieu plurilingue et pluriculturel ?* in Vernaudon J., Fillol V. (2009) *Vers une école plurilingue dans les collectivités d'Océanie et de Guyane*. Paris : L'Harmattan
 - (2010) *Penser la diversité linguistique et culturelle à l'école*, in Actes du colloque "L'école plurilingue dans les communautés du Pacifique", 18-21 octobre 2010, Nouméa, ALK, UNC (mise en ligne en juillet 2012)
- Rigo B. et al. (2002) *De l'écriture au corps*. Bulletin de LARSH. Tahiti : Au vent des îles
- Rivière A. (1990) *La psychologie de Vygotski*. Liège : Mardaga
- Rivierre J.C. (1973) *Phonologie comparée des dialectes de l'Extrême-Sud de la Nouvelle-Calédonie*. Paris : SELAF
- (1980) *La langue de Touho. Phonologie et grammaire du cèmuhi (Nouvelle-Calédonie)*. Paris : SELAF
- Rollat A. (1989) *Tjibaou, le Kanak*. Lyon : La manufacture
- Rolland J.M. (Présenté par) (2006) *L'enseignement des disciplines scientifiques dans le primaire et le secondaire*. Paris : Rapport à l'Assemblée Nationale, n°3061, 2 mai
- Ronan C. (1988) *Histoire mondiale des sciences*. Paris : Seuil, Coll. Sciences
- Rose H., Rose S. et al (1977) *L'idéologie de/dans la science*. Paris : Seuil, Coll. Science ouverte.
- Salaün M. (non daté) *De la mentalité primitive au choc des cultures. L'échec scolaire kanak et son étiologie : états des lieux (communs)*, pp. 43-59
- Sam L.D. (2009) *Dictionnaire Drehu – Français*. Nouméa : CDP-NC / A.L.K.

- Sand Ch. (1995) *Le temps d'avant. La préhistoire de la Nouvelle-Calédonie*. Paris : L'Harmattan
- (1998) *Uvéa. La préhistoire d Wallis, île de la Polynésie occidentale*. Nouméa : Grain de sable
- (2010) *Lapita calédonien. Archéologie d'un premier peuplement insulaire océanien*. Paris : Société des Océanistes
- Sand Ch., Bolé J., Ouetcho A. (1996) *Le début du peuplement austronésien de la Nouvelle-Calédonie. Données archéologiques récentes*. Nouméa : Service des Musées et du Patrimoine
- Sarasin F. (2009) *Ethnographie des kanak*. Paris : Ibis Press
- Segalen M. (2001) *Ethnologie. Concepts et aires culturelles*. Paris : Armand Colin
- Selin H. (edited by) (2000) *Mathematics across the culture*. Dordrecht : Kluwer Academic Publishers
- Scheps R. (interrogés par) (1993) *La science sauvage*. Paris : Seuil, Coll. Points Science.
- Schnapper D. (2012) *L'expérience-enquête au Conseil constitutionnel*. Sociologie N°3, vol. 2 | 2011, mis en ligne le 06 janvier, Consulté le 15 juin 2012. URL : <http://sociologie.revues.org/1035>
- Schuster C., Carpenter E. (1996) *Patterns that connect: social symbolism in ancient & tribal art*. New York : Harry N. Abrams
- Schriro M.S., Lawson D. (2004) *Oral storytelling & Teaching mathematics. Pedagogical and Multicultural Perspectives*. London : Sage Publication
- Serra É. (2001) *Mathématiques 5^e*. Paris : Bordas
- Soulé B. (2007) *Observation participante ou participation observante ? Usages et justifications de la notion de participation observante en sciences sociales*. Recherches qualitatives – Vol. 27(1), pp. 127-140. URL : <http://www.recherche-qualitative.qc.ca/Revue.html>
- Taurisson A. (1993) *Pensée mathématique et gestion mentale*. Paris : Bayard Editions
- Tcherkézoff S. (2003) *Faa-Samoa, une identité polynésienne (économie, politique, sexualité). L'anthropologie comme dialogue culturel*. Paris : L'Harmattan
- Tcherko L., Marteaud D. (2007) *L'enfant de la nuit : le sentier de la cascade*. Nouméa : Grain de sable jeunesse
- Thiercelin L. (1979) *Journal d'un baleinier (1863)*. Genève : Idegraf
- Tjibaou J.M. (1981) *Etre mélanésien aujourd'hui*, in *Esprit*, septembre
- Touraine A. (1992) *Critique de la modernité*. Paris : Fayard, Coll. Biblio essais.
- Traoré S. (2001) *La pédagogie convergente : son expérimentation au Mali et son impact sur le système éducatif*. Genève : UNESCO/BIE, monographie
- Traoré K. (2006) *Des mathématiques chez des paysans ? Etude des pratiques mathématiques développées en contexte par les Siamous au Burkina Faso*. Thèse en Éducation de l'UQAM. PDF (accès réservé - ProQuest Dissertations & Theses) (consulté le 30 juin 2010)

- Traoré K., Bednarz N. (2008) *Mathématiques construites en contexte : une analyse du système de numération oral utilisé par les Siamous au Burkina Faso*. Nordic Journal of African Studies 17(3): pp.175–197
- Tsoungui F. (1986) *Clés pour le conte africain et créole*. Paris : C.I.L.F. / Edicef, Coll. Fleuve et Flamme.
- Varela F.J. -1996) *Invitation aux sciences cognitives*. Paris : Seuil, Coll. sciences
- Varin D., Brévar J. (2006) *L'igname en Nouvelle-Calédonie*. Nouméa : CDP & AICA
- Vergnaud G. (1981) *Quelques orientations théoriques et méthodologiques des recherches françaises en didactique des mathématiques*. Recherche en didactique des mathématiques, vol 2, n°2, p. 215-232.
- (1990), *La Théorie des Champs Conceptuels*, Recherches en Didactique des Mathématiques, Vol. 10, n°2.3. p. 133-170.
 - (coordonné par) (1994) *Apprentissages et didactiques, où en est-on ?*. Paris : Hachette Éducation
 - (1994), Le rôle de l'enseignant à la lumière des concepts de schème et de champ conceptuel, in M. Artigue, R. Gras, C. Laborde P. Tavnignot, (Eds), *20 ans de didactique des mathématiques en France. Hommage à Guy Brousseau et Gérard Vergnaud*. Grenoble : La pensée Sauvage- Éditions, p 177-191
 - (1994a) *L'enfant, la mathématique et la réalité*. Berne : Peter Lang, 5^{ème} éd., Coll. Exploration, Cours et contributions pour les sciences de l'éducation
 - (1994b) *Apprentissages et didactiques, où en est-on ?* Paris : Hachette Éducation
 - (1998) *Au fond de l'action, la conceptualisation. Pédagogie d'aujourd'hui : Savoirs théoriques et savoirs d'action*. Paris : Puf, (2 Ed.)
 - (2000) *Lev Vygotski. Pédagogue et penseur de notre temps*. Paris : Hachette Éducation
 - (2001) Forme opératoire et forme prédicative de la connaissance, in « *La notion de compétence en enseignement des mathématiques, analyse didactique des effets de son introduction sur les pratiques et sur la formation* ». Conférence publiée dans les Actes du Colloque GDM : Jean Portugais (Ed)
 - (2008) *Culture et conceptualisation ; l'une ne va pas sans l'autre*. Carrefours de l'éducation, n° 26, pp. 83-98.
- Vernaudeau J., Fillol V. (2009) *Vers une école plurilingue dans les collectivités d'Océanie et de Guyane*. Paris : L'Harmattan
- Verret M. (1991) *Histoire d'une fidélité. Biographie de Michel Verret par lui-même*. Politix. Vol. 4, N°13. Premier trimestre. pp. 43-49.
- Vice-Rectorat de Nouméa (2008) *Éléments pour un diagnostic du système éducatif en Nouvelle-Calédonie*. Nouméa : Vice-Rectorat, juin
- Vincent R. (2010) *Géométrie du nombre d'or*. Marseille : Chalagam Édition
- (2011) *Nombre d'or et créativité*. Marseille : Chalagam Édition
- Vinsonneau G. (1997) *Culture et comportement*. Paris : Armand Colin, Cool. Coursus

- Vittori de T. (2009) *Les notions d'espace en géométrie. De l'Antiquité à l'âge classique.* Paris : L'Harmattan
- Vygotski L. S. (1997) *Pensée et langage.* Paris : La dispute, 3^{ème} éd.
- Wallon H. (1978) *De l'acte à la pensée.* Paris : Flammarion, Coll. Champs
- Waminya R. (2011) *De la conceptualisation du nombre et des figures géométriques dans la culture Drehu à leur conceptualisation explicite dans les mathématiques à l'école.* Thèse de doctorat, Université Lyon 2
- Warusfel A. (1961) *Les nombres et leurs mystères.* Paris : Seuil, Coll. Sciences
- Washetine C. (1991) *Les Kanak dans l'espace scolaire calédonien : itinéraire d'une minorité : le cas des bacheliers.* Université de Bordeaux III, Mémoire de D.E.A., "Géographie des espaces tropicaux",
- Weyl H. (1996) *Symétrie et mathématique moderne.* Paris : Flammarion
- Woods P. (1990) *L'ethnographie de l'école.* Paris : Armand Colin, Bibliothèque des Sciences de l'Education.
- Yabuuti K. (2000) *Une histoire des mathématiques chinoises.* Paris : Belin Coll. Pour la Science
- Zaslavsky C. (1973) *Africa counts.* Boston : Weber & Schmidt

Revues.

- CAHIERS D'INGENIERIE SOCIALES. "*Des anthropologues aux mains sales*". N°1, automne 1993, Paris, l'Harmattan, 87 p.
- CAHIERS PEDAGOGIQUES. *Enseignant, chercheur, formateur.* Paris, C.R.A.P., n°297, octobre 1991, 64 p.
- CAHIERS PEDAGOGIQUES. *Culture mathématique et enseignement.* Paris, CRAP, n°299, décembre 1991, 64 p.
- CAHIERS PEDAGOGIQUES. *L'école dans les DOM-TOM.* Paris, CRAP, n°355, juin 1997, 72 p.
- DOSSIERS pour la Science. *Les langues du monde.* Paris, hors série, octobre 1997, 130 p.
- ETHNIES. *Renaissance du Pacifique.* Vol n°4, n° 8 - 9 - 10, revue de Survival International, droits de l'homme et peuples autochtones, Société d'impression du Boulonnais, printemps 1989, 128 p.
- ETHNIES. *Repenser l'école. Témoignages et expériences éducatives en milieu autochtone.* Vol. 12, n° 22 - 23, revue de Survival International, droits de l'homme et peuples autochtones, Corlet imprimeur, février 1998, 207 p.
- ETUDES MELANESIENNES. Bulletin périodique de la Société des Etudes Mélanésiennes, n°30. Nouméa, Artypo, mars 1996, 103 p.
- LE COURRIER DE L'UNESCO. (1996) « *Apprendre à apprendre* ». Paris, Unesco/Odile Jacob, avril, 52 p.

LE MONDE DE L'EDUCATION DE LA CULTURE ET L'INFORMATION.
« *Langues* ». Paris, SA Le Monde, n° 256, février 1998, 98 p.

LE MONDE DE L'EDUCATION DE LA CULTURE ET L'INFORMATION.
« *Paroles* ». Paris, SA Le Monde, n° 249, juin 1997, 98 p.

LES CAHIERS DE L'IMPLICATION, Revue d'analyse institutionnelle, « *Recherche d'écriture* », Paris 8 Université, Sciences de l'éducation, n°2, hiver 98/99, 174 p.

Les langues africaines, facteur de développement, Actes du séminaire pour l'enseignement des langues africaines (2 - 14 juillet 1973), Douala, Collège Libermann, 1974, 183 p.

LES TEMPS MODERNES. « *Nouvelle-Calédonie : pour l'indépendance* ». n°464, Les Temps Modernes, Paris, mars 1985, pp. 1583-1736.

L'HOMME, Revue française d'anthropologie, tome XVI, Paris, Mouton & Co, janvier - mars 1976, n° 1, 203 p.

MWA VÉÉ, revue culturelle kanak, « *Identités Calédoniennes* ». n°7, Nouméa, ADCK, trimestriel, Décembre 1994, 82 p.

MWÀ VÉÉ, revue culturelle kanak, « *Education de l'enfant kanak : mythe ou réalité ?* ». n°12, Nouméa, ADCK, trimestriel, Mars-Avril 1996, 74 p.

MWÀ VÉÉ, revue culturelle kanak, « *Le défi des langues kanak* ». N°24, Nouméa, ADCK, trimestriel, Avril-Mai-Juin 1999, 74 p.

PANORAMA DES TRIBUS Province Nord Nouvelle-Calédonie, Notes et documents n°80, Nouméa, I.T.S.E.E., avril 1998, 277 p.

PAROLES et PRATIQUES SOCIALES (P.E.P.S.), « *Nouvelle approche* ». n°52/53, Paris, second semestre 1996, 113 p.

PAROLES et PRATIQUES SOCIALES (P.E.P.S.), « *La reconnaissance et la validation des acquis* ». n°54/55, Paris, premier semestre 1997, 124 p.

PRATIQUES DE FORMATION (Analyse), « *L'approche ethnographique : l'école et la formation des adultes* ». n°20, Université de Paris VIII, Formation permanente, décembre 1990, 179 p.

PRATIQUES DE FORMATION (Analyse), « *Le travail de l'interculturel : une nouvelle perspective pour la formation* ». n° 37 - 38, Université de Paris VIII, Formation permanente, février 1999, 240 p.

PERSPECTIVES, « *L'enseignement des sciences au niveau élémentaire* ». Vol VIII, n°1, Unesco, Paris, 1978, 144 p.

PERSPECTIVES, « *Des mathématiques pour la vie* ». Vol IX, n°3, Unesco, Paris, 1979, pp. 327 - 387.

PERSPECTIVES, « *Langue maternelle et rendement scolaire* ». Vol XIV, n°1, Unesco, Paris, 1984.

PERSPECTIVES, « *La science pour tous dans et pour l'environnement* ». Vol XV, n°4, Unesco, Paris, 1985, pp. 523 - 718.

PERSPECTIVES, « *Une éducation pluraliste dans un monde en mutation* ». Vol XXII, n°1, Unesco, Paris, 1992, 134 p.

POUR UNE PEDAGOGIE DES ECHANGES, « *Le français dans le monde* ». n° spécial, février-mars 1994, Paris, Edicef, 1994, 192 p.

REVUE INTERNATIONALE D'EDUCATION Sèvres, « *Langue maternelle, langue d'enseignement* ». n°19, C.N.D.P., septembre 1998, 99 p.

SCIENCES HUMAINES, « *Apprendre* ». n° 98, Marne la Vallée, octobre 1999, 58 p.

SCIENCES HUMAINES, « *Le langage* ». Hors-série, n° 27, Marne la Vallée, décembre 1999, 74 p.

SCIENCES HUMAINES, « *Le renouveau des sciences humaines* ». n° 100, Marne la Vallée, décembre 1999, 74 p.

SCIENCES HUMAINES, « *Le sens de l'école* ». n° 76, Marne la Vallée, janvier 1997, 58p.

SCIENCES HUMAINES, « *Nouveaux regards sur la science* ». n° 67, Marne la Vallée, décembre 1996, 50 p.

VIE PEDAGOGIQUE, « *Une école qui a de l'avenir* ». n°100, Québec, Ministère de l'Éducation, septembre-octobre 1996, 55 p.

Conférences de l'Agence de Développement de la Culture Kanak

Homboui B. (1994) *L'humour kanak*. Nouméa : ADCK/CTRDP, n°5

Rivière F. (1992) *L'orientation dans l'espace à travers les langues kanak*. Nouméa : ADCK/CTRDP, n°2

Shintani T. (1994) *Les langues kanak aujourd'hui*. Nouméa : ADCK/CTRDP, n°4

Wapotro B. (1993) *Culture et enseignement*. Nouméa : ADCK/CTRDP, n°1

Washetine C. (1993) *La démocratisation de l'enseignement en Nouvelle-Calédonie*. Nouméa : ADCK/CTRDP, n° 7

SITOGRAPHIE

Introduction.

<http://www.lnc.nc/article/societe/jacques-briand-%C2%AB-notre-ecole-va-tres-mal-%C2%BB> du samedi 19 mars 2011

<http://www.meirieu.com/DICTIONNAIRE/connaitre.htm>

<http://www.evene.fr/tout/qui-ne-continue-pas-a-apprendre-est-indigne-d-enseigner>

Partie 1 Chapitre 1.

<http://www.ac-noumea.nc/sitevr/spip.php?article220>

http://www.lexpress.fr/informations/le-systeme-lafleur-se-fane_648542.html

http://www.ecsiep.org/cms/index.php?option=com_content&task=view&id=299&Itemid=27

http://www.ecsiep.org/cms/index.php?option=com_content&task=view&id=299&Itemid=27

<http://www.isee.nc/population/telecharpdf/aideutilisation.pdf>

http://soniabackes.over-blog.com/pages/Chantiers_en_cours-2945287.html

<http://www.education.gouv.fr/cid262/evaluation-des-acquis-des-eleves-en-ce1.html>

Chapitre 2.

<http://corpusdelaparole.in2p3.fr/spip.php?article84>

<http://www.education.gouv.fr/pid20946/evaluation-des-acquis-filtre-academie.html>

<http://www.education.gouv.fr/pid20946/evaluation-des-acquis-filtre-academie.html>

<http://www.bankexam.fr/resultat/2011/BACCALAUREAT/MAYOTTE?filiere=BAC-S>

<http://www.education.gouv.fr/cid56542/baccalaureat-2011.html>

<http://www.linternaute.com/ville/academie/aix-marseille/>

<http://lycee-iles.loina.wf/spip.php?article93>

<http://lycee-iles.loina.wf/spip.php?article29>

<http://lycee-iles.loina.wf/spip.php?article30>

<http://www.spc.int/prism/country/wf/stats/Publication/special/INSEE%20premi%C3%A8re.pdf>

<http://www.ac-wf.wf/spip.php?breve12>

<http://www.ispf.pf/ISPF/Chiffres/Enseign/Diplomes.aspx>

<http://dictionnaire.sensagent.com/diglossie/fr-fr/>

<http://www.assemblee-nationale.fr/12/rap-info/i3061.asp>

http://www.univ-paris-diderot.fr/philomathique/entree_geometre.pdf

<http://www.monpaysmonecole.gouv.nc/portal/page/portal/debat/librairie/fichiers/13198003.PDF>

http://www.hce.education.fr/index.php?p=6&art_id=12&args=Y29tcF9pZD0xNCZhY3Rpb249dmlld0RldGFpbCZpZD0xMSZpc0xhc3Q9MXw%3D

http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/polix_0295-2319_1991_num_4_13_1436

Partie 2 Chapitre 1

http://im.metropolis.net/research-policy/research_content/projets_par_volet/volet%203/volet3-03-05/4strat%C3%A9gies.pdf

icar.univ-lyon2.fr/equipe2/master/data/.../TranspositionDidactique.ppt

<http://www.monpaysmonecole.gouv.nc/portal/page/portal/debat/librairie/fichiers/11598003.PDF>

http://www.oecd.org/document/24/0,3746,en_32252351_32235731_38378840_1_1_1_1,00.html

<http://www.oultre-mer.gouv.fr/?convention-sur-le-transfert-de-l-enseignement-a-la-nouvelle-caledonie.html>

http://halleyjc.blog.lemonde.fr/2006/08/15/2006_08_dom_rom_com_tom/

<http://www.evene.fr/citations/mot.php?mot=einstein-folie>

<http://www.tetes-chercheuses.fr/magazines/numero-15/dossier/psychologie-458/>

<http://www.nouvelles-caledoniennes.nc/20000115/Articles/49621.htm>

Chapitre 2

http://www.drhfpnc.gouv.nc/portal/page/portal/drh/recrutement/concours/rapports_de_jury

<http://media.education.gouv.fr/file/97/2/20972.pdf>

http://media.education.gouv.fr/file/2011/14/4/DEPP-NI-2011-25-concours-recrutement-professeurs-ecoles-enseignement-public_203144.pdf

<http://forums-enseignants-du-primaire.com/topic/185528-crpe-nouvelle-caledonie/>

Chapitre 3

http://www.insee.fr/fr/themes/detail.asp?reg_id=0&ref_id=asfenseignement#t1

http://www.ecolpom.univ-nantes.fr/73943868/0/fiche_pagelibre/&RH=ECOLPOM&RF=1257173910044

<http://www.charmeux.fr/blog/index.php?2010/08/31/152-pour-ouvrir-l-annee-si-on-parlait-un-peu-des-competences-necessaires-pour-enseigner>

<http://www.iecn.u-nancy.fr/~rousseau/Textes/%2803e%29Immeubles-mathematique%20%28sans%20figure%29%20%28copyright%20Encyclopaedia%20Universalis%29.pdf>

<http://www.he-ferrer.eu/wp-content/uploads/2012/02/p203.pdf>

http://fr.wikipedia.org/wiki/Th%C3%A9or%C3%A8me_des_gendarmes

http://www.institutmontaigne.org/medias/documents/rapport_echec_scolaire.pdf

<http://profaupiquet.unblog.fr/>

<http://www.lnc.nc/article/justice/un-prof-de-maths-au-piquet>

<http://www.alk.gouv.nc/portal/page/portal/alk/langues/fagauvea>

<http://fr.scribd.com/doc/88219/Cahier-de-Geometrie>

Chapitre 4

<http://sociologie.revues.org/1035>

<http://www.recherche-qualitative.qc.ca/numero27%281%29/soule.pdf>

<http://forums.futura-sciences.com/mathematiques-superieur/525861-ordre-dun-element-dun-groupe-isomorphismes-de-groupes-2.html>. Post du 24/02/2012 à 17h12.

http://www.ac-lille.fr/dsden59/ressources_peda/math/docs/duperret.pdf

http://www.gnosia.fr/fichiers/fichier_75.pdf

<http://fastef.ucad.sn/EMF2009/Groupes%20de%20travail/GT4/Savard.pdf>

<http://fastef.ucad.sn/EMF2009/Groupes%20de%20travail/GT4/Savard.pdf>

<http://www.temoignages.re/multiculturel-et-interculturel,17432.html>

<http://www.toupie.org/Dictionnaire/Alterite.htm>

http://www.futura-sciences.com/fr/definition/t/vie/d/alterite_4367/

<http://www.erudit.org/revue/as/2008/v32/nas2866/000286ar.html?vue=resume>

http://www.clio.fr/BIBLIOTHEQUE/les_langues_du_pacifique.asp

<http://www.youtube.com/watch?v=8uezXrKL75g>

http://www.astronomie-en-bretagne.fr/cartes_ciel/index.php?carte=circum

http://ciel.polynesien.free.fr/rub2_ciel/1_presentation.htm#constellations

http://ciel.polynesien.free.fr/rub2_ciel/1_presentation.htm

Chapitre 5

<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/ethnoscience/31427>

<http://www.reunion.iufm.fr/dep/mathematiques/seminaires/Resources/Chemla22.pdf>

<http://www.math.auckland.ac.nz/Events/2006/ICEM->

<3/3.Prez%20Not%20Given/Prez%20not%20given%20papers/Matang-paper.doc>

http://www.njas.helsinki.fi/pdf-files/vol17num3/traore_bednarz.pdf

http://numeracydb.nzmaths.co.nz/Numeracy/References/Comp07/TPT07_hawera_taylor.pdf

<http://www.unige.ch/fapse/publications->

ssed/RaisonsEducatives/REenligne/FOREDU/Pages_de_39_FOREDU_INT_Maulini.pdf

<http://vello.sites.uol.com.br/what.htm>

http://scimath.unl.edu/MIM/files/MATEexamFiles/P_LarsonC_071207.pdf

<http://www.citations-francaises.fr/intelligence-ce-est-pas-seulement-ce-que-mesurent-les-tests-est-aussi-ce-qui-leur-echappe-citation-9160.html>

<http://www.cddp92.ac->

<versailles.fr/drupalCddp/sites/default/files/docsConferences/QuestionnaireenfantVerbalprofilIIM.pdf>

<http://www.univ->

<rouen.fr/servlet/com.univ.util.LectureFichierJoint?CODE=1172696611874&LANGUE=0>

<http://www.tetes-chercheuses.fr/magazines/numero-15/dossier/psychologie-458/>

http://tecfa.unige.ch/tecfa/teaching/LME/pasquier/documents/motivation_memoire_pasquier.pdf

<http://www.temoignages.re/oeuvrer-pour-une-decolonisation,17428.html>

<http://www.2e2f.fr/docs/presentation-orero-label.pdf>

<http://www.franceculture.fr/emission-tire-ta-langue-l-orero-art-declamatoire-polynesien-2012-06-03>

http://www.pedagopsy.eu/livre_savoir_charlot.htm

<http://www.changement-egalite.be/spip.php?article105>

<http://www.lefaso.net/spip.php?article31276&rubrique4>

Partie 3 Chapitre 1

<http://www.ac-noumea.nc/histoire-geo/spip/spip.php?article95>

http://www.alienor.org/ARTICLES/oceanie_peche/texte.htm

http://www.quaibrantly.fr/fileadmin/user_upload/enseignement_et_recherche/programmes/programme_lapita.pdf

<http://mk-squared.blogspot.com/2010/03/tongan-royalty.html>

<http://www.teara.govt.nz/en/moriori/3>

<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/lire/47373>

<http://www.edu.gov.on.ca/fre/document/reports/literacy/panel/literacyf.pdf>

http://www.edu.gov.on.ca/fre/literacynumeracy/inspire/research/Cummins_fr.pdf

http://fr.wikipedia.org/wiki/Litt%C3%A9rature_visuelle

<http://wikini.tuxcafe.org/wakka.php?wiki=LitteratureVisuelle#def>

<http://www.statsfiji.gov.fj/Census2007/Release%201%20-%20Population%20Size.pdf>

http://mathenjeans.free.fr/adh/articles/2006/Briancon_2006/triangle-de-Sierpinski_Briancon_2006.pdf

http://therese.eveilleau.pagesperso-orange.fr/pages/truc_mat/textes/rectangle_dor.htm#zero

Chapitre 2

<http://ameds.free.fr/conferences/rtf-pdf/brissiaud.pdf>

<http://www.cafepedagogique.net/lesdossiers/Pages/2008/OuzouliasDeclinologuesmentent.aspx>

http://inet.dpb.dpu.dk/infodok/sprogforum/Frspr_nr19.pdf

http://www.monde-diplomatique.fr/2006/05/LEVY_LEBLOND/13453

<http://www.nouvelle-caledonie.gouv.fr/site/La-Nouvelle-Caledonie/Les-Elus/Communes/KAALA-GOMEN>

http://www.lamap.fr/?Page_Id=50

<http://fr.wikipedia.org/wiki/Nd%C3%A9b%C3%A9l%C3%A9s>

http://www.inrp.fr/Tecne/Savoirplus/Rech40124/Pdf/annee00/manuels_math.pdf

http://math.unipa.it/~grim/cieaem/cieaem57_ aberkane_younes.pdf

<http://artkandinsky.unblog.fr/oeuvres/>

<http://chicagoartreview.com/2012/06/07/seven-artists-of-the-week-gently/>

http://www.alk.gouv.nc/portal/page/portal/alk/ress_docu/lecoleplurilingue/lavigne

http://www.alk.gouv.nc/portal/page/portal/alk/ress_docu/lecoleplurilingue/rigo

TABLE DES ABRÉVIATIONS

ADCK	Agence de Développement de la Culture Kanak
ALK.	Académie des Langues Kanak
ALEP	Annexe des Lycées d'Enseignement Professionnels
ALP	Annexe des Lycées Professionnels
ASEE	Alliance Scolaire de l'Église Évangélique
APEP	Association pour la Promotion de l'Enseignement Privé
BAC PRO SMR2	Baccalauréat Professionnel Service en Milieu Rural
BEPA SAP	Brevet d'Études Professionnelles Agricoles Service Aux Personnes
CCS	Combinaison Culturelle Spécifique
CNDP	Centre National de Documentation Pédagogique
CNEP	Centre des Nouvelles Études du Pacifique
CRPE	Concours de recrutement des Professeurs des Écoles
DEC	Direction de l'Enseignement Catholique
DEFI	Direction de l'Enseignement, de la Formation professionnelle et de l'Insertion
DENC	Direction de l'Enseignement de la Nouvelle-Calédonie
DEP	Direction de l'Enseignement Primaire
DEPP	Direction de l'Évaluation, la Prospective et la Performance
DNB	Diplôme National du Brevet
DRHFP NC	Direction des Ressources Humaines de la Fonction Publique de le Nouvelle-Calédonie
ECOLPOM	École Plurilingue Outre-Mer
ENEP	École Normale de l'Enseignement Privé
EPK	École Populaire Kanak
ESC	Éducation Socio-Culturelle
FLNKS	Front de Libération Nationale Kanak et Socialiste
GSMA	Groupement du Service Militaire Adapté
GOD	Groupement d'Observation Directes
HCE	Haut Conseil de l'Éducation
IEN	Inspecteur de l'Éducation Nationale
IM	Intelligences Multiples

ITFM-NC	Institut Territorial de Formation des Maîtres de Nouvelle-Calédonie
IPR-IA	Inspecteur Pédagogique Régional-Inspecteur d'Académie
ISEE	Institut des Statistiques et des Études Économiques
ISPF	Institut des Statistiques de Polynésie Française
IUFM-NC	Institut Universitaire de Formation des Maîtres de Nouvelle-Calédonie
LCO	Langue et Culture Océanienne
LLSH	Lettres, Littérature et Sciences Humaines
MEN	Ministère de l'Éducation Nationale
MFR	Maisons Familiales et Rurales
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Économique
PHAX	Paicï, Hoot Ma Waap, Ajië, Xârâcùù
PISA	Programme International pour le Suivi des Acquis des élèves
RPCR	Rassemblement Pour la Calédonie dans la République
SEGPA	Section d'Enseignement Général et Professionnel Adapté
SMR	Service en milieu rural
STSEE	Service Territorial des Statistiques et des Études Économiques
UGPE	Union Générale des Parents d'Élèves
UNC	Université de Nouvelle-Calédonie
VKP	Communes de Voh, Koné et Pouembout
VRNC	Vice-Rectorat de Nouvelle-Calédonie

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1	Bulletin « racine carrée » n° 1	8 p.
ANNEXE 2	Préambule de l'accord de Nouméa et des éléments de présentation de la province nord	13 p.
ANNEXE 3	Revue ethnique : entretien de J.F. Dupon avec Jean-Marie Tjibaou.	5 p.
ANNEXE 4	Les aires coutumières et les langues kanak en Nouvelle-Calédonie.	11 p.
ANNEXE 5	Le découpage administratif de la Nouvelle-Calédonie.	1 p.
ANNEXE 6	Définition de la population 2009	13 p.
ANNEXE 7	L'enseignement bilingue fait ses preuves.	4 p.
ANNEXE 8	Arrêté n° 125 du gouverneur Guillain	5 p.
ANNEXE 9	Décision n° 113 du gouverneur Guillain	3 p.
ANNEXE 10	Lettre du 02 octobre 1864 du gouverneur Guillain	19 p.
ANNEXE 11	Statistiques des examens 1981-1991	10 p.
ANNEXE 12	Les maths et moi	13 p.
ANNEXE 13	Comment sortir de l'horreur mathématique ?	2 p.
ANNEXE 14	Léannie Bulletin Voh-Koné-Pouembout, n°19, 2011	2 p.
ANNEXE 15	Inégalités des chances et les futurs cadres du pays.	10 p.
ANNEXE 16	Les tests qui dérangent.	5 p.
ANNEXE 17	Le tour du monde en 80 mathématiques.	4 p.
ANNEXE 18	Textes d'Ubiratan D'Ambrosio	12 p.
ANNEXE 19	Test des intelligences multiples.	3 p.
ANNEXE 20	<i>Taha'a : ' rero (Fa'ateni)</i>	2 p.
ANNEXE 21	La symétrie axiale	11 p.
ANNEXE 22	Improvisations symétriques.	3 p.
ANNEXE 23	Plaidoyer pour une didactique expérimentale des mathématiques.	5 p.
ANNEXE 24	Description inédite d'une grande pirogue. Jean-Marie Neyret.	2 p.
ANNEXE 25	Extraits de la conférence de Jean-Claude Teriierooiterai	1 p.
ANNEXE 26	Le triangle de Sierpinsky.	2 p.
ANNEXE 27	Addition et division interculturelles. Marie-Alix Girodet	2 p.
ANNEXE 28	Les résultats des évaluations internationales. Jean-Paul	8 p.

	Walter (2009)	
ANNEXE 29	Tableau de la numération en langues kanak	6 p.
ANNEXE 30	Natte et calcul d'aires.	6 p.
ANNEXE 31	Panneaux pour l'exposition des élèves du collège de Baganda au Lycée Agricole.	3 p.
ANNEXE 32	Dessins géométriques sur papier.	7 p.
ANNEXE 33	Dessins informatiques.	7 p.
ANNEXE 34	Dessins géométriques en sable coloré.	7 p.
ANNEXE 35	Contes, mathématiques et diversités culturelles. Aberkane (2005)	3 p.
ANNEXE 36	Exemples de détournement mathématique du conte traditionnel	21 p.
ANNEXE 37	Construction de la base carrée de la case chez les indiens Kwakiutl	2 p.
ANNEXE 38	Mondrian : construction mathématique	8 p.
ANNEXE 39	Réalisations informatiques et en sable coloré en formation Arts et Mathématiques	4 p.
ANNEXE 40	Fiches d'évaluation des stages ethnomathématiques et Arts et Mathématiques	11 p.
ANNEXE 41	Articles divers	16 p.
ANNEXE 42	Le losange dans d'autres cultures	2 p.
ANNEXE 43	La pierre de Blombos et l'os d'Ishango	4 p.

TABLE DES MATIÈRES DU TOME 2

SOMMAIRE DU TOME 2	289
CHAPITRE 5 : ETHNOMATHÉMATIQUE ET INTELLIGENCES MULTIPLES : DES CONCEPTS FONDAMENTAUX	290
1. L'ETHNOMATHÉMATIQUE, COMME NOUVEAU DOMAINE DE RECHERCHE EN NOUVELLE-CALÉDONIE. 290	
1.1. À PROPOS DE L'ETHNOSCIENCE.	290
1.2. L'AUTRE ET LA SCIENCE.	292
1.3. LA NATURE DE L'ÉCRIT SCIENTIFIQUE.	293
2. INTRODUCTION À L'ETHNOMATHÉMATIQUE.	294
2.1. APERÇU HISTORIQUE DU CONCEPT.	297
2.2. DE L'ETHNOMATHÉMATIQUE.	299
2.2.1. La pierre de Blombos.	300
2.2.2. Les os incisés d'Ishango.	301
2.3. LES FONDEMENTS THÉORIQUES DE L'ETHNOMATHÉMATIQUE.	303
3. LA DYNAMIQUE DES INTELLIGENCES MULTIPLES.	305
3.1. L'INTELLIGENCE : L'OBSESSION DE LA MESURE.	305
3.2. L'ÉVOLUTION DE L'INTELLIGENCE SELON PIAGET.	307
3.3. LA THÉORIE DES INTELLIGENCES MULTIPLES DE HOWARD GARDNER.	308
4. LES INTELLIGENCES MULTIPLES DÉVELOPPÉES PAR LES CULTURES OCÉANIENNES.	311
4.1. L'ÉCOLE EN NOUVELLE-CALÉDONIE SOUS L'ANGLE DES INTELLIGENCES MULTIPLES.	311
4.2. LES ÉTUDIANTS LCO-2 ET LES INTELLIGENCES MULTIPLES EN ACTION.	314
4.3. LA SITUATION DIGLOSSIQUE SOUS LE REGARD DES INTELLIGENCES MULTIPLES.	316
5. AUTRES RAPPORTS AUX SAVOIRS : LA CONSTRUCTION DES LIENS.	319
5.1. RAPPORT AU LANGAGE, RAPPORT AU SAVOIR.	321
5.2. LE RAPPORT AUX SAVOIRS SCOLAIRES EN NOUVELLE-CALÉDONIE.	322
6. L'ESTIME DE SOI EN OBJECTIF.	325
6.1. 'ŌRERO EN POLYNÉSIE, MISE EN ŒUVRE D'UNE ACTION NOVATRICE.	328
6.2. MOBILISATION DE LA CCS ET DES IM.	331
6.3. UNE APPLICATION EN PRATIQUE : LA SYMÉTRIE AXIALE	333
7. DE L'EXPÉRIMENTATION EN MATHÉMATIQUES : MYTHE OU RÉALITÉ ?	338
8. LES SCHEMES A LA LUMIERE INTERCULTURELLE.	342
9. CULTURE ET CONCEPTUALISATION SOUS LE REGARD INTERCULTUREL	349
10. CONCLUSION DE LA PARTIE 2.	351
PARTIE 3 – OPÉRATIONNALISATION DU CONCEPT D'ETHNOMATHÉMATIQUE À L'ÉCOLE EN NOUVELLE-CALÉDONIE	355
CHAPITRE 1. VOYAGE ETHNOMATHÉMATIQUE EN OCÉANIE.	356
1. MATHÉMATIQUES ET CULTURE EN OCÉANIE.	356
2. PEUPLEMENT DU GRAND OCÉAN.	358
3. LES CONCEPTS-EN-ACTES.	364
3.1. LE PARALLÉLISME ET LA PERPENDICULARITÉ À L'ÉCOLE	364
3.2. DE L'OBSERVATION AU CONCEPT.	366
3.3. LES BRISURES INTENTIONNELLES DE SYMÉTRIE.....	369
3.4. LES CANEVAS DE NAVIGATION DES ÎLES MARSHALL.	371

4. APERÇU DE LA « SCIENCE DE LA NAVIGATION ANCIENNE ».....	373
5. DE LA CULTURE OCÉANIENNE AU MODÈLE MATHÉMATIQUE.....	376
5.1. POTERIES LAPITA : MARQUEURS HISTORIQUES DU PEUPEMENT.....	376
5.2. MOTIFS GÉOMÉTRIQUES DES PÉTROGLYPHES EN NOUVELLE-CALÉDONIE.....	382
5.3. LA CASE KANAK.....	384
5.4. MOTIFS GÉOMÉTRIQUES DES TAPA EN OCÉANIE.....	393
5.5. MOTIFS GÉOMÉTRIQUES DES TATOUAGES POLYNÉSIENS.....	397
5.6. LA GÉOMÉTRIE DE LA VANNERIE OCÉANIENNE.....	400
5.7. MOTIFS GÉOMÉTRIQUES DES TISSUS POLYNÉSIENS.....	407
6. POUR UNE APPLICATION PRATIQUE : LE LOSANGE COMME ÉTUDE DE CAS.....	409
6.1. LE POINT DE VUE SCOLAIRE.....	409
6.2. UNE OMNIPRÉSENCE DANS LA CULTURE OCÉANIENNE : LE LOSANGE.....	411
6.3. LE POINT DE VUE ANTHROPOLOGIQUE.....	413
6.4. LE POINT DE VUE ETHNOPÉDAGOGIQUE.....	417
6.4.1. Le motif « ancêtre assis » dans l'arc mélanésien.....	418
6.4.2. Code et littérature visuelle.....	420
6.4.3. L'ethnomathématique pour lire les signes identitaires.....	425
7. DE LA NATURE AU MODÈLE MATHÉMATIQUE.....	429
7.1. L'AFFIRMATION FONCTIONNELLE DE LEIBNIZ : « ...IL Y A DE LA GÉOMÉTRIE, ... PARTOUT ... ».....	429
7.2. QUELQUES RICHESSES MATHÉMATIQUES EXTRAITES DE LA MER.....	435
8. LE NOMBRE D'OR.....	436
8.1. PETIT APERÇU SUR LE NOMBRE D'OR.....	436
8.2. DE LA VALEUR DU NOMBRE D'OR.....	437
8.3. LA NATURE ET LE NOMBRE D'OR.....	438
9. CONCLUSION DU CHAPITRE.....	440
CHAPITRE 2 : POUR UNE ÉCOLE DE PRODUCTION.....	443
1. OPÉRATIONNALISATION DE L'ETHNOMATHÉMATIQUE À L'ÉCOLE.....	443
1. POUR UNE APPROCHE POSITIVE DU NOMBRE.....	444
1.1. LA TECHNICITÉ AU DÉTRIMENT DU SENS.....	444
1.2. LA CONSTRUCTION DU RAPPORT AU NOMBRE EN SITUATION INTERCULTURELLE.....	445
1.3. FONCTION LANGAGIÈRE ET MATHÉMATIQUES.....	446
1.1. COMPTER EN FRANÇAIS, PAS SI SIMPLE !.....	455
1.4. RÉSULTATS DES ÉVALUATIONS PISA 2006.....	457
2. NUMÉRATIONS EN OCÉANIE.....	459
2.1. NIER LA LANGUE DE L'ENFANT C'EST NIER L'ENFANT.....	459
2.2. L'UNITÉ LINGUISTIQUE ET NUMÉRIQUE OCÉANIENNE.....	461
2.3. LES LANGUES POLYNÉSIENNES ET LA NUMÉRATION.....	463
2.4. COMPTER EN LANGUES KANAK.....	464
2.5. LA COMPLÉMENTARITÉ CULTURELLE POUR L'ACQUISITION DU NOMBRE ET DE L'ADDITION.....	468
2.5.1. Calcul mental en langue kanak drehu (Lifou).....	468
2.5.2. Calculer en langue wallisienne : indicateurs linguistiques.....	469
2.5.3. Calcul en langue ajië : indicateurs linguistiques.....	471
2.6. PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS OPÉRATOIRES INTERCULTURELLES.....	472
2.6.1. La soustraction japonaise.....	474
2.6.2. La multiplication arabe.....	476
2.7. LA NATTE COMME SUPPORT ET MOYEN DE CALCULS D'AIRES.....	477
3. ARTS ET MATHÉMATIQUES.....	482
3.1. PREMIÈRES APPROCHES EN GÉOMÉTRIE.....	482

3.2.	<i>LE PLAISIR DE FAIRE PLAISIR EN MATHÉMATIQUES.</i>	483
3.3.	<i>DES ENFANTS APPRENNENT AUX ENFANTS.</i>	485
4.	AVEC UN LOGICIEL DE GÉOMÉTRIE DYNAMIQUE.	489
4.1.	<i>ARTS ET MATHÉMATIQUES AVEC CABRI GÉOMÈTRE.</i>	489
4.2.	<i>UN CONTE GÉOMÉTRIQUE : LES SCHRIMTIX.</i>	491
6.	DÉTOURNEMENT MATHÉMATIQUE DU CONTE TRADITIONNEL.	492
6.1.	<i>CONTES ET MATHÉMATIQUES.</i>	493
6.2.	<i>MAYA ME JESS.</i>	495
5.2.1.	<i>Version drehu.</i>	495
5.2.2.	<i>Version française.</i>	496
5.3.	<i>LE POULPE ET LE RAT.</i>	497
5.4.	<i>AUTRES CONTES DÉTOURNÉS.</i>	499
6.	FAVORISER DES ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES INTERCULTURELLES.	502
6.1.	<i>LA BASE CARRÉE DE LA CASE CHEZ LES INDIENS KWAKIUTL.</i>	503
6.2.	<i>LES PEINTURES MURALES DES FEMMES NDEBELE.</i>	505
6.3.	<i>RENCONTRE INTERCULTURELLE, ARTISTIQUE ET MATHÉMATIQUE.</i>	507
7.	FORMATION ARTS ET MATHÉMATIQUES.	510
7.1.	<i>LES PEINTRES CONSTRUCTIVISTES.</i>	510
7.2.	<i>DES PRODUCTIONS D'ÉLÈVES COMME RESSOURCES DE MODULE DE FORMATION.</i>	512
8.	CONCLUSION DU CHAPITRE.	515
	CONCLUSION	516
	BIBLIOGRAPHIE	528
	SITOGRAFIE	548
	TABLE DES ABRÉVIATIONS	553
	TABLE DES ANNEXES	555
	TABLE DES MATIÈRES DU TOME 2.	557
	TABLE DES MATIÈRES DE LA THÈSE	560

TABLE DES MATIÈRES DE LA THÈSE

REMERCIEMENTS.....	4
SOMMAIRE.....	8
RÉSUMÉ.....	9
ABSTRACT.....	10
INTRODUCTION.....	11
1. MES PREMIÈRES EXPÉRIENCES D'ENSEIGNEMENT, MES QUESTIONNEMENTS, MES HYPOTHÈSES.....	13
2. PRÉSENTATION DES CHAPITRES DE LA THÈSE.....	22
PARTIE 1 - ÉTIOLOGIE DES DYSFONCTIONNEMENTS DE L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES EN NOUVELLE-CALÉDONIE.....	29
CHAPITRE 1 : EVOLUTION DÉMOGRAPHIQUE ET SITUATION SCOLAIRE.....	30
1 ÉVOLUTION DE LA POPULATION DE NOUVELLE-CALÉDONIE.....	30
1.1 LA SITUATION AVANT 1988.....	31
1.1.1 Les communautés d'appartenance.....	31
1.1.2 Rapport socioéconomique et réussite scolaire.....	32
1.1.3 La question linguistique : idéologie monolingue.....	35
1.2 ACCORDS DE MATIGNON DU 26 JUIN 1988.....	37
1.3 LE RECENSEMENT DE 1989.....	38
1.4 POUR UNE LECTURE POSITIVE DE LA POPULATION : LE CONCEPT D'OCÉANITÉ.....	39
1.5 LE RECENSEMENT DE 1996.....	41
1.6 L'ACCORD DE NOUMÉA DU 5 MAI 1998.....	44
1.7 LE RECENSEMENT DE 2009.....	45
2. UNE ÉCOLE TOUJOURS MONOLINGUE.....	49
2.1 RAPPORT À LA LANGUE FRANÇAISE.....	51
2.2 RAPPORT À L'ÉCRIT.....	52
3 LE NIVEAU DE SCOLARITÉ PAR PROVINCE.....	53
3.1 RÉPARTITION DES DIPLÔMÉS ET DES NON-DIPLÔMÉS SELON LA COMMUNAUTÉ D'APPARTENANCE.....	53
3.2 RÉPARTITION DES DIPLÔMÉS ET DES NON-DIPLÔMÉS PAR PROVINCE.....	55
3. SYNTHÈSE.....	57
CHAPITRE 2 : LE PASSÉ ÉCLAIRE LE PRÉSENT : L'ÉCOLE D'HIER POUR COMPRENDRE L'ÉCOLE D'AUJOURD'HUI.....	59
1. HISTORIQUE DE LA MISE EN PLACE DE L'ÉCOLE EN NOUVELLE-CALÉDONIE.....	59
1.1. DES ÉCOLES PROTESTANTES.....	62
1.2. DES ÉCOLES CATHOLIQUES.....	64
1.3. L'ÉTAT DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE DE GUILLAIN EN 1864.....	65
2. UNE ÉCOLE (ENFIN) CALEDONIENNE ?.....	68
3. LES FONDAMENTAUX DE L'ÉCOLE AU REGARD DES EVALUATIONS.....	71
3.1. LES ÉVALUATIONS EN CE2.....	71
3.2. LES ÉVALUATIONS EN CE1 EN MATHÉMATIQUES EN FRANCE ET DANS LES DOM.....	73
3.3. LES ÉVALUATIONS À L'ENTRÉE EN 6 ^{ème}	75
3.4. L'ORIENTATION EN SECONDE.....	76
3.5. LES BACHELIERS DE 1981 À 1991.....	80
3.6. LE REGARD DU PASSÉ ÉCLAIRE LE PRÉSENT.....	81
3.7. LA REPRÉSENTATION DES SÉRIES DU BACCALAURÉAT EN 2005.....	84
3.8. LES BACHELIERS 2009.....	85
3.9. LA PERSISTANCE DES INÉGALITÉS SCOLAIRES MALGRÉ UNE CERTAINE DÉMOCRATISATION.....	86

4	ET DANS L'OUTRE-MER ?	87
4.1	ÉVALUATION CM2 EN MATHÉMATIQUES EN JANVIER 2011	89
4.2	ÉVALUATION CM2 2010 EN NOUVELLE-CALÉDONIE	90
4.3	LE BACCALURÉAT 2011 EN FRANCE MÉTROPOLITAINE ET DANS LES DOM	92
4.4	QUELQUES DONNÉES DANS LE PACIFIQUE	92
4.4.1	Wallis et Futuna	93
4.4.2	La Polynésie française	94
5	DES CAUSES INSTITUÉES.	95
5.1	APERÇU DES STRUCTURES SCOLAIRES DIVISIONNAIRES.	98
5.2	L'ÉCOLE EN FRANCE BILAN HCE 2010- 2011	99
6.	CONSTATS : DENI DES LANGUES ET DES CULTURES.....	101
	PARTIE 2 - QUESTION CENTRALE, CADRE THÉORIQUE, ET CONCEPTS MIS EN ŒUVRE.	108
	INTRODUCTION	109
	CHAPITRE 1 : DU TERRAIN À LA RÉFLEXION DIDACTIQUE	111
1.	LE TRIANGLE DIDACTIQUE	111
1.1.	LA TRANSPOSITION DIDACTIQUE	111
1.2.	DU CÔTÉ DE L'ENSEIGNANT	114
1.3.	DU CÔTÉ DE L'ÉLÈVE	119
2.	LA MÉTHODE DE LA DÉFINITION APPLIQUÉE AUX MATHÉMATIQUES	122
2.1.	LA MÉTHODE DE LA DÉFINITION EN PRATIQUE	126
2.2.	LES SAVOIRS DE PAPIER.	131
3.	LE CHEMIN PÉDAGOGIQUE INSTITUÉ.....	135
3.1.	CHIFFRE, NOMBRE OU NUMÉRO ?.....	136
3.2.	LE RAPPORT AU MANUEL SCOLAIRE	137
3.3.	LA TECHNICITÉ INSTITUÉE.	141
4.	SYNTHÈSE	142
	CHAPITRE 2 : 15 ANS DE SCOLARISATION POUR QUELS SAVOIRS MATHÉMATIQUES ?	144
1.	DES ÉLÉMENTS POUR LA RÉFLEXION.....	144
1.1.	LES ENSEIGNANTS DU PRIMAIRE.....	145
1.2.	LES ÉLÈVES MAÎTRES DE L'IFM-NC.	145
1.3.	LES INSTITUTEURS DE LA PROVINCE NORD EN 1996	148
1.4.	ÉVALUATIONS CE2 DE 1996	149
2.	QUELLES BASES POUR DEVENIR ENSEIGNANT À L'ÉCOLE PRIMAIRE ?.....	150
2.1.	LES RAPPORTS DU JURY DES CONCOURS DES ÉLÈVES INSTITUTEURS	150
2.2.	LES ÉPREUVES DU CONCOURS.....	151
2.2.1.	Le concours des élèves instituteurs de 2007	152
2.2.2.	Le concours des élèves instituteurs de 2008	155
2.2.3.	Le concours des élèves instituteurs de 2009	156
2.2.4.	Le concours des élèves instituteurs de 2010	158
2.2.5.	La langue française dans les épreuves scientifiques.....	160
2.3.	L'INSTITUT UNIVERSITAIRE DE FORMATION DES MAÎTRES DE NOUVELLE-CALÉDONIE	162
2.3.1.	Le concours pour le Professorat des Écoles 2007.....	162
2.3.2.	Le concours pour le Professorat des Écoles 2008.....	166
2.3.3.	Le concours pour le Professorat des Écoles 2009.....	170
2.3.4.	Le concours pour le Professorat des écoles 2010.....	171
2.3.5.	Le concours pour le Professorat des écoles 2011.....	173
2.4.	LA PROMOTION DES ÉLÈVES-PROFESSEURS DE 3 ^{ÈME} ANNÉE EN 2012.	175

2.5.	<i>APERÇU DU CRPE EN FRANCE ET POUR LES DOM.</i>	176
2.6.	<i>LES PROFESSEURS DU SECONDAIRE.</i>	179
3.	LA BOUCLE SÉLECTIVE DES FILIÈRES SCIENTIFIQUES	181
4.	LES ZONES AVEUGLES DU SYSTÈME SCOLAIRE	186
5.	SYNTHESE	188
	CHAPITRE 3 : NORMES ET POSTURES INSTITUEES	190
1.	L'ÉCOLE DE LA REPRODUCTION	190
2.	LA CONCEPTION DE LA RÉUSSITE SCOLAIRE	193
2.1.	<i>EN FRANCE</i>	193
2.2.	<i>EN NOUVELLE-CALÉDONIE</i>	194
3.	LA LANGUE D'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES : DE QUELQUES LIEUX COMMUNS	195
3.1.	<i>LA LANGUE D'ENSEIGNEMENT</i>	195
3.2.	<i>POUR UN ENSEIGNEMENT DU FRANÇAIS, LANGUE SECONDE.</i>	197
3.3.	<i>LA LANGUE DES MATHÉMATIQUES.</i>	198
3.4.	<i>LA POLYSÉMIE ET LA LANGUE DES MATHÉMATIQUES.</i>	200
3.5.	<i>L'IMPLICITE DE LA LANGUE DES MATHÉMATIQUES.</i>	204
4.	L'IMPORTATION DES SITUATIONS DIDACTIQUES INSTITUÉES	205
4.1.	<i>INCIDENCES DE LA POSTURE INSTITUÉE EN MATHÉMATIQUE.</i>	208
4.2.	<i>INCIDENCES DE LA POSTURE INSTITUÉE EN BIOLOGIE.</i>	209
5.	OÙ (EN) EST LA GÉOMÉTRIE ?	212
5.1.	<i>LE RAPPORT KAHANE (2002)</i>	214
5.2.	<i>TEST « LES MATHÉMATIQUES ET MOI » ET ANALYSE.</i>	216
6.	SYNTHESE	226
	CHAPITRE 4 : APPRENDRE AVEC L'AUTRE POUR COMPRENDRE	227
1.	POUR SORTIR DE LA BOUCLE INSTITUEE.	227
2.	CADRE EPISTEMOLOGIQUE ET METHODOLOGIQUE	236
2.1.	<i>LA RECHERCHE DOCUMENTAIRE</i>	236
2.2.	<i>APPRENDRE SOUS LE REGARD ANTHROPOLOGIQUE</i>	238
3.	NOTRE POSTURE : LA PARTICIPATION-OBSERVANTE	241
4.	DE LA RECHERCHE-ACTION À L'ACTION-RECHERCHE	243
5.	INTERCULTURALITÉ ET MATHÉMATIQUE.	244
6.	POUR UN CADRE THÉORIQUE INNOVANT	245
7.	LE REGARD DE L'ANTHROPOLOGIE CULTURELLE	247
7.1.	<i>L'APPROCHE ANTHROPOLOGIQUE</i>	247
7.2.	<i>LA THÉORIE ANTHROPOLOGIQUE DU DIDACTIQUE (TAD).</i>	248
8.	LES REPRÉSENTATIONS DES MATHÉMATIQUES	249
8.1.	<i>LÉANNIE.</i>	251
8.2.	<i>L'HISTOIRE DE SAM.</i>	252
9.	DU MULTICULTURALISME À L'INTERCULTURALITÉ	254
9.1.	<i>DES REPRÉSENTATIONS DE LA JEUNESSE EN NOUVELLE-CALÉDONIE.</i>	258
9.2.	<i>L'ALTÉRITÉ VERS L'INTERCULTURALITÉ</i>	263
9.3.	<i>LES IMPLICATIONS INTERCULTURELLES DE LA LOI DE LA DOUBLE FORMATION</i>	265
9.4.	<i>APPRENTISSAGE ET CULTURES.</i>	267

9.5.	LES APPRENTISSAGES EN NOUVELLE-CALÉDONIE ET EN OCÉANIE.	269
9.6.	« ININ MATRE TROTROHNIN » OU « JÖNE ALAMEKENG »	270
10.	CULTURES ET MODES DE PENSÉE	273
10.1.	L'HISTOIRE DES CLANS DE LA CĀBA (TCHAMBA)	275
10.2.	LA CONCEPTION DU TEMPS.	277
10.3.	LA CONCEPTION DE L'ESPACE	281
11.	LA CONCEPTION EUROPÉO-CENTRÉE.	283
12.	SYNTHESE	286
CHAPITRE 5 : ETHNOMATHÉMATIQUE ET INTELLIGENCES MULTIPLES : DES CONCEPTS FONDAMENTAUX		290
.....		
1.	L'ETHNOMATHÉMATIQUE, COMME NOUVEAU DOMAINE DE RECHERCHE EN NOUVELLE-CALÉDONIE.	290
1.1.	À PROPOS DE L'ETHNOSCIENCE.	290
1.2.	L'AUTRE ET LA SCIENCE.	292
1.3.	LA NATURE DE L'ÉCRIT SCIENTIFIQUE.	293
2.	INTRODUCTION À L'ETHNOMATHÉMATIQUE.	294
2.1.	APERÇU HISTORIQUE DU CONCEPT.	297
2.2.	DE L'ETHNOMATHÉMATIQUE.	299
2.2.1.	La pierre de Blombos.	300
2.2.2.	Les os incisés d'Ishango.	301
2.3.	LES FONDEMENTS THÉORIQUES DE L'ETHNOMATHÉMATIQUE.	303
3.	LA DYNAMIQUE DES INTELLIGENCES MULTIPLES.	305
3.1.	L'INTELLIGENCE : L'OBSESSION DE LA MESURE.	305
3.2.	L'ÉVOLUTION DE L'INTELLIGENCE SELON PIAGET.	307
3.3.	LA THÉORIE DES INTELLIGENCES MULTIPLES DE HOWARD GARDNER.	308
4.	LES INTELLIGENCES MULTIPLES DÉVELOPPÉES PAR LES CULTURES OCÉANIENNES.	311
4.1.	L'ÉCOLE EN NOUVELLE-CALÉDONIE SOUS L'ANGLE DES INTELLIGENCES MULTIPLES.	311
4.2.	LES ÉTUDIANTS LCO-2 ET LES INTELLIGENCES MULTIPLES EN ACTION.	314
4.3.	LA SITUATION DIGLOSSIQUE SOUS LE REGARD DES INTELLIGENCES MULTIPLES.	316
5.	AUTRES RAPPORTS AUX SAVOIRS : LA CONSTRUCTION DES LIENS.	319
5.1.	RAPPORT AU LANGAGE, RAPPORT AU SAVOIR.	321
5.2.	LE RAPPORT AUX SAVOIRS SCOLAIRES EN NOUVELLE-CALÉDONIE.	322
6.	L'ESTIME DE SOI EN OBJECTIF.	325
6.1.	'ŌRERO EN POLYNÉSIE, MISE EN ŒUVRE D'UNE ACTION NOVATRICE.	328
6.2.	MOBILISATION DE LA CCS ET DES IM.	331
6.3.	UNE APPLICATION EN PRATIQUE : LA SYMÉTRIE AXIALE	333
7.	DE L'EXPÉRIMENTATION EN MATHÉMATIQUES : MYTHE OU RÉALITÉ ?.....	338
8.	LES SCHEMES A LA LUMIERE INTERCULTURELLE.	342
9.	CULTURE ET CONCEPTUALISATION SOUS LE REGARD INTERCULTUREL	349
10.	CONCLUSION DE LA PARTIE 2.	351
PARTIE 3 – OPÉRATIONNALISATION DU CONCEPT D'ETHNOMATHÉMATIQUE À L'ÉCOLE EN NOUVELLE-CALÉDONIE.....		355
CHAPITRE 1. VOYAGE ETHNOMATHÉMATIQUE EN OCÉANIE.		356
1.	MATHÉMATIQUES ET CULTURE EN OCÉANIE.	356

2. PEUPLEMENT DU GRAND OCÉAN.	358
3. LES CONCEPTS-EN-ACTES.	364
3.1. <i>LE PARALLÉLISME ET LA PERPENDICULARITÉ À L'ÉCOLE</i>	364
3.2. <i>DE L'OBSERVATION AU CONCEPT.</i>	366
3.3. <i>LES BRISURES INTENTIONNELLES DE SYMÉTRIE.</i>	369
3.4. <i>LES CANEVAS DE NAVIGATION DES ÎLES MARSHALL.</i>	371
4. APERÇU DE LA « SCIENCE DE LA NAVIGATION ANCIENNE ».	373
5. DE LA CULTURE OCÉANIENNE AU MODÈLE MATHÉMATIQUE.	376
5.1. <i>POTERIES LAPITA : MARQUEURS HISTORIQUES DU PEUPLEMENT.</i>	376
5.2. <i>MOTIFS GÉOMÉTRIQUES DES PÉTROGLYPHES EN NOUVELLE-CALÉDONIE.</i>	382
5.3. <i>LA CASE KANAK.</i>	384
5.4. <i>MOTIFS GÉOMÉTRIQUES DES TAPA EN OCÉANIE.</i>	393
5.5. <i>MOTIFS GÉOMÉTRIQUES DES TATOUAGES POLYNÉSIENS.</i>	397
5.6. <i>LA GÉOMÉTRIE DE LA VANNERIE OCÉANIENNE.</i>	400
5.7. <i>MOTIFS GÉOMÉTRIQUES DES TISSUS POLYNÉSIENS.</i>	407
6. POUR UNE APPLICATION PRATIQUE : LE LOSANGE COMME ÉTUDE DE CAS.	409
6.1. <i>LE POINT DE VUE SCOLAIRE.</i>	409
6.2. <i>UNE OMNIPRÉSENCE DANS LA CULTURE OCÉANIENNE : LE LOSANGE.</i>	411
6.3. <i>LE POINT DE VUE ANTHROPOLOGIQUE.</i>	413
6.4. <i>LE POINT DE VUE ETHNOPÉDAGOGIQUE.</i>	417
6.4.1. <i>Le motif « ancêtre assis » dans l'arc mélanésien.</i>	418
6.4.2. <i>Code et littérature visuelle.</i>	420
6.4.3. <i>L'ethnomathématique pour lire les signes identitaires.</i>	425
7. DE LA NATURE AU MODÈLE MATHÉMATIQUE.	429
7.1. <i>L'AFFIRMATION FONCTIONNELLE DE LEIBNIZ : « ...IL Y A DE LA GÉOMÉTRIE, ... PARTOUT ... ».</i>	429
7.2. <i>QUELQUES RICHESSES MATHÉMATIQUES EXTRAITES DE LA MER.</i>	435
8. LE NOMBRE D'OR.	436
8.1. <i>PETIT APERÇU SUR LE NOMBRE D'OR.</i>	436
8.2. <i>DE LA VALEUR DU NOMBRE D'OR.</i>	437
8.3. <i>LA NATURE ET LE NOMBRE D'OR.</i>	438
9. CONCLUSION DU CHAPITRE.	440
CHAPITRE 2 : POUR UNE ÉCOLE DE PRODUCTION.	443
1. OPÉRATIONNALISATION DE L'ETHNOMATHÉMATIQUE À L'ÉCOLE.	443
1. POUR UNE APPROCHE POSITIVE DU NOMBRE.	444
1.1. <i>LA TECHNICITÉ AU DÉTRIMENT DU SENS.</i>	444
1.2. <i>LA CONSTRUCTION DU RAPPORT AU NOMBRE EN SITUATION INTERCULTURELLE.</i>	445
1.3. <i>FONCTION LANGAGIÈRE ET MATHÉMATIQUES.</i>	446
1.1. <i>COMPTER EN FRANÇAIS, PAS SI SIMPLE !</i>	455
1.4. <i>RÉSULTATS DES ÉVALUATIONS PISA 2006.</i>	457
2. NUMÉRATIONS EN OCÉANIE.	459
2.1. <i>NIER LA LANGUE DE L'ENFANT C'EST NIER L'ENFANT.</i>	459
2.2. <i>L'UNITÉ LINGUISTIQUE ET NUMÉRIQUE OCÉANIENNE.</i>	461
2.3. <i>LES LANGUES POLYNÉSIENNES ET LA NUMÉRATION.</i>	463
2.4. <i>COMPTER EN LANGUES KANAK.</i>	464
2.5. <i>LA COMPLÉMENTARITÉ CULTURELLE POUR L'ACQUISITION DU NOMBRE ET DE L'ADDITION.</i>	468
2.5.1. <i>Calcul mental en langue kanak drehu (Lifou).</i>	468
2.5.2. <i>Calculer en langue wallisienne : indicateurs linguistiques.</i>	469
2.5.3. <i>Calcul en langue ajië : indicateurs linguistiques.</i>	471

2.6.	<i>PROPOSITIONS D'ACTIVITÉS OPÉRATOIRES INTERCULTURELLES.</i>	472
2.6.1.	<i>La soustraction japonaise.</i>	474
2.6.2.	<i>La multiplication arabe.</i>	476
2.7.	<i>LA NATTE COMME SUPPORT ET MOYEN DE CALCULS D'AIRES.</i>	477
3.	ARTS ET MATHÉMATIQUES.	482
3.1.	<i>PREMIÈRES APPROCHES EN GÉOMÉTRIE.</i>	482
3.2.	<i>LE PLAISIR DE FAIRE PLAISIR EN MATHÉMATIQUES.</i>	483
3.3.	<i>DES ENFANTS APPRENNENT AUX ENFANTS.</i>	485
4.	AVEC UN LOGICIEL DE GÉOMÉTRIE DYNAMIQUE.	489
4.1.	<i>ARTS ET MATHÉMATIQUES AVEC CABRI GÉOMÈTRE.</i>	489
4.2.	<i>UN CONTE GÉOMÉTRIQUE : LES SCHRIMTIX.</i>	491
6.	DÉTOURNEMENT MATHÉMATIQUE DU CONTE TRADITIONNEL.	492
6.1.	<i>CONTES ET MATHÉMATIQUES.</i>	493
6.2.	<i>MAYA ME JESS.</i>	495
5.2.1.	<i>Version drehu.</i>	495
5.2.2.	<i>Version française.</i>	496
5.3.	<i>LE POULPE ET LE RAT.</i>	497
5.4.	<i>AUTRES CONTES DÉTOURNÉS.</i>	499
6.	FAVORISER DES ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES INTERCULTURELLES.	502
6.1.	<i>LA BASE CARRÉE DE LA CASE CHEZ LES INDIENS KWAKIUTL.</i>	503
6.2.	<i>LES PEINTURES MURALES DES FEMMES NDEBELE.</i>	505
6.3.	<i>RENCONTRE INTERCULTURELLE, ARTISTIQUE ET MATHÉMATIQUE.</i>	507
7.	FORMATION ARTS ET MATHÉMATIQUES.	510
7.1.	<i>LES PEINTRES CONSTRUCTIVISTES.</i>	510
7.2.	<i>DES PRODUCTIONS D'ÉLÈVES COMME RESSOURCES DE MODULE DE FORMATION.</i>	512
8.	CONCLUSION DU CHAPITRE.	515
	CONCLUSION	516
	BIBLIOGRAPHIE	528
	SITOGRAPHIE	548
	TABLE DES ABRÉVIATIONS	553
	TABLE DES ANNEXES	555
	TABLE DES MATIÈRES DU TOME 2.	557
	TABLE DES MATIÈRES DE LA THÈSE	560