

Etude contrastive des conceptions des enseignants comoriens et malgaches sur les pratiques expérimentales de l'enseignement de la biologie.

Souf Adihame

Université d'Antananarivo. adihamesouf1971@gmail.com

ENTREES D'INDEX

Mots clés : conceptions, enseignants, pratiques expérimentales, enseignement et biologie.

Keywords: conceptions, lecturers, practical experimentations, teachings and biology.

RESUME

La présente recherche a été réalisée aux Comores et à Madagascar. Elle porte essentiellement sur les conceptions des enseignants relatives aux pratiques expérimentales de l'enseignement secondaire en cours de biologie. Les résultats issus des entretiens semi-directifs de six enseignants (dont trois comoriens et trois malgaches) convergent vers une unique conception : « les pratiques expérimentales sont d'une grande importance pour l'enseignement de la biologie ». Parmi ces enseignants, un seul a recours aux pratiques expérimentales dans un laboratoire privé tandis que les autres se tournent vers des solutions palliatives dont les raisons s'expliquent par le manque de matériels (instruments et réactifs de laboratoire), l'inadéquation du volume horaire par rapport aux contenus d'enseignement de sciences de la vie et de terre, les effectifs élevés et une négligence de la part des enseignants.

Ainsi, ce présent travail nous a révélé la situation des pratiques expérimentales de l'enseignement de la biologie dans ces deux pays de l'océan indien à travers une étude contrastive des conceptions des six enseignants de biologie dont trois comoriens et trois malgaches sur les pratiques expérimentales dans l'enseignement de cette discipline

Mots clés : conceptions, enseignants, pratiques expérimentales, enseignement et biologie.

❖ Abstract

The following research has been conducted in Comoros and Madagascar. It is essentially based on the basic understandings of lecturers vis-a-vis the experimental practices of secondary teaching level in biology lectures. The results obtained from qualitative research of six lecturers (whereby three are Comorians and three are Malgache) showed two conceptions: The recognition of the importance of this research and the causes of not using experimental practices. Among these lecturers, only one uses practical experimentations in biology teaching while others do not, and tries to reduce the tension, justifying themselves by the lack of facilities such as (instruments and laboratory reactivities), the insufficiency of taught hours compared to the content of teaching of biology, compared to the elevated effectiveness is a negligence in the side of lecturers.

Thus, this present work has revealed to us the situation of the experimental practices of the teaching of biology in these two countries of the Indian Ocean, through a contrastive study of the conceptions of the six biology teachers, three Comorians and three Malagasy on experimental practices.

Keys words: *conceptions, lecturers, practical experimentations, teachings and biology.*

❖ Introduction

Dans cet article, nous travaillons sur l'étude contrastive des conceptions qu'ont les enseignants comoriens et malgaches sur les pratiques expérimentales de l'enseignement de la biologie. Ce sujet s'appuie sur deux concepts clés : *"les conceptions"* et *"les pratiques expérimentales"*. Ces dernières ont joué un rôle primordial dans l'épistémologie et l'histoire des sciences expérimentales depuis l'Antiquité, soit du VI^e siècle Av. J-C, à nos jours (Encarta, 2009).

Les pratiques expérimentales jouent également un rôle essentiel dans le processus d'enseignement et d'apprentissage de la biologie, et permettent aux élèves de réaliser des expériences, de penser et de discuter pour comprendre les apports de leurs travaux expérimentaux (Adihame, 2015, p.15). Comenius (1632) dans ses études sur les sciences expérimentales affirme que :

...pour développer l'esprit d'un enfant et le meubler des connaissances nécessaires, il faut lui présenter des faits dont il dégagera lui-même la règle abstraite, il faut s'abstenir le plus possible de la méthode didactique qui impose des vérités toutes faites (...). En d'autres termes, l'enfant observera et expérimentera avant toute chose : il réfléchira, il définira, il raisonnera ensuite. C'est bien là, si nous ne nous trompons pas, une application rigoureuse de la méthode expérimentale (p.1132).

A partir du XVIII^e siècle, d'autres approches méthodologiques ont permis aux chercheurs de prendre position par rapport aux principaux courants épistémologiques : le rationalisme, l'empirisme, le positivisme, le constructivisme et le réalisme (Martin, 2005). Suite à leurs apparitions, « les pratiques expérimentales ont pris un essor considérable dans les sciences expérimentales pour affirmer des résultats fondés sur des expériences » (Kalali, 2008, p.190). Depuis cette période, l'enseignement des sciences a mis l'accent sur les pratiques expérimentales pour valider les connaissances scientifiques en classe, comme l'affirme cette auteure. En effet, dans son enseignement, la biologie ne se limite pas seulement aux apprentissages des contenus et des informations, mais s'appuie aux pratiques expérimentales. Autrement dit, les élèves acquièrent des compétences biologiques à partir de leurs propres activités expérimentales. Par conséquent, d'importantes réflexions ont été menées sur les programmes et les curriculums, et ont apporté des modifications curriculaires en 1794, 1902 et 1955, surtout dans l'enseignement de la biologie (Kalali, 2008). De cette innovation pédagogique va se déclencher un mouvement rénovateur qui va s'étendre jusqu'à l'enseignement élémentaire. Les changements successifs des programmes qui l'ont accompagné, ont mis l'accent sur les pratiques expérimentales en biologie.

Suivant ses travaux didactiques sur les pratiques expérimentales, Coquidé (1998) montre que :

...les pratiques expérimentales jouent des rôles très importants dans l'enseignement de la biologie. Elles permettent aux élèves de s'initier à des questionnements, de les tester et d'en tirer des conclusions. Elles permettent également de réfléchir à des démarches expérimentales, à acquérir des savoir-faire et une familiarisation du vivant, des appareils et des instruments du laboratoire. Ainsi, ces pratiques expérimentales contribuent à modifier l'image que les élèves ont des sciences ainsi que les idées qu'ils se font des phénomènes

quotidiens et qui sont souvent partielles ou en contradiction avec les explications des phénomènes scientifiques en classe.

Mais, nos recherches portant sur l'analyse de la transposition didactique du concept digestion dans le curriculum comorien nous révèlent qu'après avoir réalisé leurs cours théoriques en classe, la plupart des enseignants ne pratique aucune expérience dans l'enseignement de la biologie pour confirmer leurs connaissances à partir des pratiques expérimentales (Adihame, 2014, p.53). Quant aux recherches menées par Nirry Raharivelo (2017, p.51) sur l'enseignement de la digestion dans le collège d'enseignement général d'Avaradoha, Antananarivo Madagascar, elles montrent que les apprenants ne bénéficient d'aucune manipulation relative à l'enseignement expérimental de la digestion. Une enseignante de la classe de première a déclaré qu'elle substitue aux expériences de laboratoire des explications théoriques.

Les programmes et instructions officiels comorien de l'enseignement des sciences de la vie et de la terre le mentionnent clairement : « chaque cours doit s'articuler sur des expériences qui s'appuient sur des observations, des manipulations, des vérifications et des opérations chirurgicales, suivies des compte-rendus basés sur une analyse, interprétation et une conclusion » (Ministère de l'éducation nationale de l'Union des Comores, 2008, p.12).

Quant aux programmes scolaires malgaches, ils précisent que :

...l'enseignement des sciences naturelles cesse d'être une accumulation de connaissances. Il vise à donner le sens pratique des résultats de l'expériences et à développer chez l'élève l'esprit scientifique, les facultés d'observations, de raisonnement logique et le sens de la responsabilité ». Autrement dit, l'élève doit être capable de : « manipuler les outils d'observation du laboratoire et sur les terrains. (Ministère de l'enseignement secondaire et de l'éducation de base de la république de Madagascar, 1997).

Face à ces constats, nous nous sommes interrogés sur les conceptions des enseignants sur les pratiques expérimentales de l'enseignement de la biologie dans ces récentes études, à l'instar de celles de Kane (2011), montrent que : « la façon d'enseigner les sciences dépendrait de la conception que les enseignants ont du savoir scientifique et des méthodes de la science quels que soient le domaine scientifique, le niveau de société ou le contexte culturel ». Pour cela, est-ce que les conceptions des enseignants comoriens et malgaches influencent-elles les pratiques expérimentales de l'enseignement de la biologie ?

Pour apporter quelques éléments de réponses à notre question de recherche, nous allons identifier, à travers notre recherche, les conceptions qu'ont les enseignants comoriens et malgaches sur les pratiques expérimentales de l'enseignement de la biologie, C'est dans ce sens que s'inscrit notre hypothèse : les pratiques expérimentales de l'enseignement de la biologie sont influencées par les conceptions des enseignants de cette discipline. En effet, ces dernières poussent les enseignants à choisir entre le fait de recourir ou non aux pratiques expérimentales de l'enseignement de la biologie.

Ainsi, pour aborder ce travail, le plan du présent article s'organise en trois parties :

- la première sera consacrée à la présentation géographique, historique et culturelle des Comores et de Madagascar ;
- la deuxième partie sera basée sur les matériels et les méthodes de recherche qui seront utilisés pour identifier les vraies conceptions qu'ont les enseignants sur les pratiques expérimentales de l'enseignement de la biologie ;
- la troisième partie consistera à présenter des résultats à discuter les causes des (non) recours aux pratiques expérimentales de l'enseignement en cours de biologie.

1. Présentation des milieux de recherche

Notre recherche a été menée aux Comores et à Madagascar. Ces deux pays se situent au sud de l'équateur, au large de la côte sud-est de l'Afrique, dans le canal de Mozambique, au niveau de l'océan indien occidental. L'archipel des Comores se situe à 300 km au nord-ouest de Madagascar. Il est composé de quatre îles (Grande-Comore, Anjouan, Mohéli et Mayotte) avec une superficie de 2033Km² (Battistini et Vérin, 1984). Madagascar est un Etat insulaire d'Afrique, constituée de la plus grande île de l'océan indien, et séparée du reste du continent par le canal de Mozambique. Elle est longue de 1580 Km et large de 580 Km, et couvre une superficie de 587000 km². Elle est entourée par l'archipel des Comores, les Seychelles, la Réunion, l'île Maurice et le Mozambique.

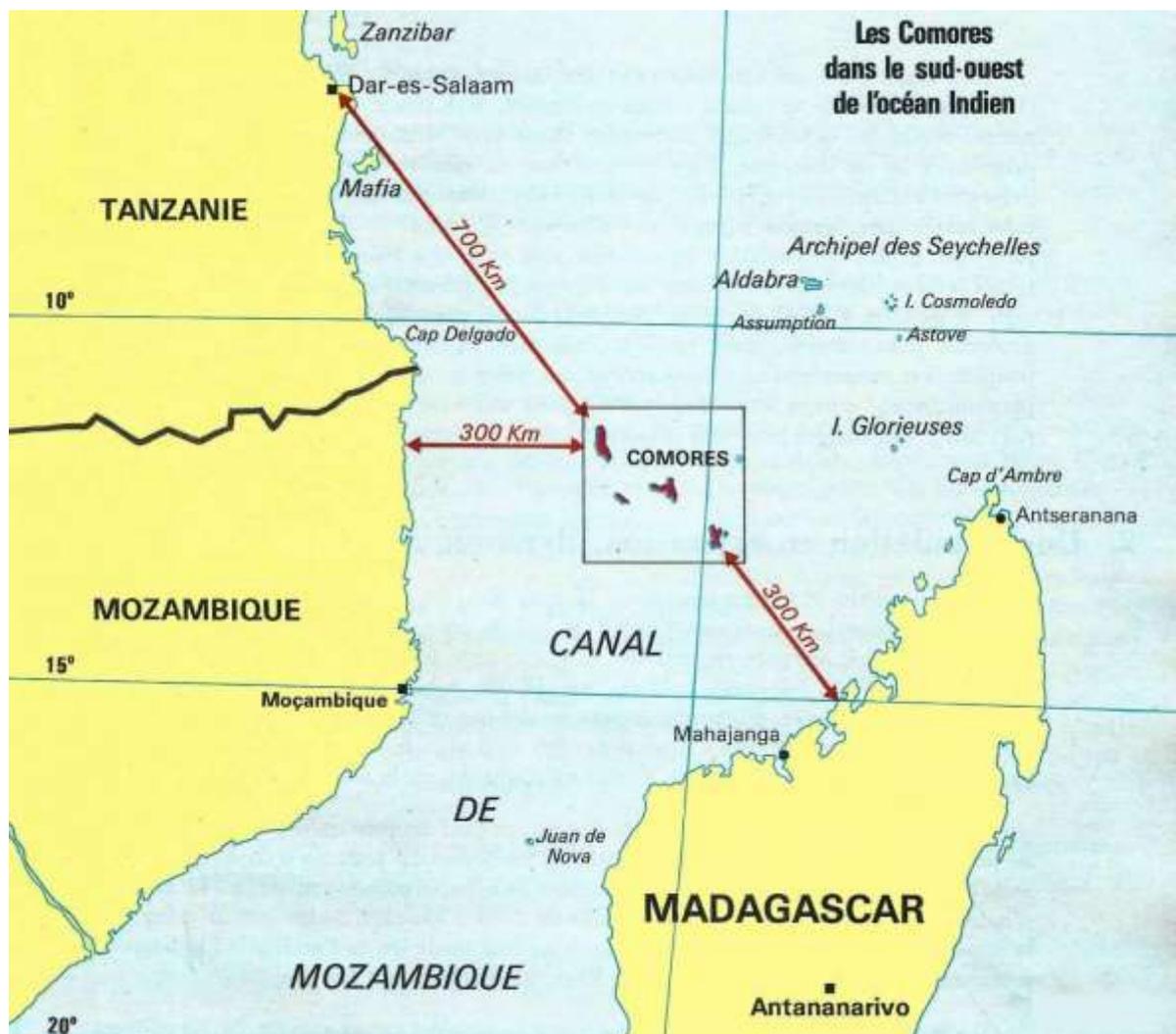


Figure 6 : Situation géographique dans l'océan indien

Sous l'administration française, du 6 août 1896 au 14 octobre 1958, l'archipel des Comores était rattaché, à partir de 1912, au Gouvernement général de Madagascar jusqu'en 1946¹ (Tara et Woillet, 1969).

¹A partir du 1948, les Comores étaient en « autonomie interne » jusqu'au 6 juillet 1975 (date de l'indépendance)

Ainsi, les Comores et Madagascar, en plus d'être des pays voisins, partagent des valeurs historiques, culturelles, sociales et éducatives. Ces similitudes nous ont permis de mener notre étude de façon coordonnée sur l'enseignement de la biologie actuel pour déterminer les conceptions des enseignants sur les pratiques expérimentales dans la mesure où ces deux pays avaient le même système éducatif. Dans chaque pays, nous avons interrogé les enseignants de SVT, étant donné que c'est notre domaine de spécialité, et plus particulièrement en biologie car c'est la partie de SVT qui nécessite beaucoup de pratiques expérimentales

2. Matériels et méthodes de recherche

2.1 Matériels de recherche

Notre corpus est constitué par les programmes et instructions officiels comoriens et les programmes scolaires malgaches des collèges et des lycées en sciences de la vie et de la terre (SVT).

2.1.1 Programmes et instructions officiels comoriens

Les programmes et instructions officiels comoriens des sciences de la vie et de terre sont mis en application depuis 2008, par le ministère de l'éducation nationale. Ces programmes préconisent ce qui suit dans l'organisation des apprentissages : « Pour chaque chapitre, le cours doit s'articuler sur des expériences et des observations suivies de compte rendus basés sur une analyse, une interprétation et une conclusion de ce qui a été observé » (Ministère de l'éducation nationale de l'Union des Comores, 2008, p. 14).

De plus, ces programmes proposent des activités qui consistent à :

- « contrôler l'authenticité d'une hypothèse » ;
- « concevoir une vérification expérimentale » ;
- « concrétiser une hypothèse en réalisant des manipulations, mesures, calculs, dessins, élevages, cultures, injections et opérations chirurgicales » (Ministère de l'éducation nationale de l'Union des Comores, 2008, p.30).

Nous remarquons une place importante accordée par les programmes et instructions comoriens à l'enseignement expérimental de la science de la vie et de la terre. Ils privilégient les pratiques expérimentales de l'enseignement de la biologie pour que les élèves puissent observer, analyser, interpréter et conclure eux-mêmes les phénomènes biologiques.

2.1.2 Programmes scolaires malgaches

Les programmes scolaires des collèges et des lycées d'enseignement général sont mis en vigueur à Madagascar depuis l'année 1996-1997, suite à la loi n° 94-033 du 13 mars 1994 portant orientation générale du système éducatif et formation malgache.

L'un des objectifs de ces programmes vise à renforcer les pratiques expérimentales pour que : l'enseignement de sciences naturelles cesse d'être une accumulation de connaissances. L'enseignement, doit se préoccuper de l'homme et viser à « :

- donner des connaissances de base en biologie, écologie et géologie ;
- donner le sens pratique des résultats d'expériences ;
- développer chez l'élève l'esprit scientifique, les facultés d'observations et raisonnement logiques... ;

- inculquer l'importance de l'expérience. » (Ministère de l'enseignement secondaire et de l'éducation de base de Madagascar, 1997, p.109)

Ces programmes stipulent qu'à la sortie du collège, l'élève est capable de :

- « développer les techniques d'apprentissage de résolution des problèmes ;
- manipuler des outils d'observation au laboratoire et sur le terrain ;
- développer le sens de créativité, l'esprit d'analyse et l'esprit scientifique ;
- acquérir une démarche d'apprentissage du raisonnement et de l'interprétation » (Ministère de l'enseignement secondaire et de l'éducation de base de la république de Madagascar, 1997).

Quant aux objectifs des sciences en classe, l'élève doit être capable de :

- « utiliser des observations réfléchies et le raisonnement logique ;
- formuler des questions, des hypothèses et réaliser des expériences simples ;
- expliquer le sens de l'expérimentation, de l'analyse et de la synthèse ;
- analyser et interpréter des expériences ».

Au niveau des objectifs spécifiques, ces programmes scolaires de sciences naturelles précisent, entre autres, que l'élève doit être capable de :

- donner des notions simples pour l'utilisation des différentes parties du microscope optique ;
- choisir les colorants à utiliser en microscope optique et prévenir leur action sur la cellule ;
- manipuler un microscope par l'observation de quelques exemples : paramécie, bulbe d'oignon, épithélium buccal, une goutte de sang, feuille d'oignon ;
- découvrir expérimentalement : la présence des macroéléments dans les corps organiques, les zones d'absorptions sur les racines, la structures des organes et les tissus végétaux responsables de l'absorption d'eau et d'ions, l'absorption du gaz carbonique par les plantes vertes, la présence de la chlorophylle chez les plantes vertes, des nutriments contenus dans quelques aliments, les propriétés et les origines des oses et des holosides, les propriétés et les variétés de lipides, l'actions de la salive sur le pain etc.(Ministère de l'enseignement secondaire et de l'éducation de base de la république de Madagascar, 1997)

Nous constatons que les programmes scolaires malgaches sont explicites et bien détaillés sur les pratiques expérimentales et qui permettraient donc de mettre les élèves en pratique expérimentale, c'est à dire découvrir par eux-mêmes le fonctionnement des phénomènes scientifiques, s'approprier les méthodes expérimentales et s'habituer aux matériels utilisés pour réaliser les expériences biologiques.

Pour vérifier l'effectivité des programmes scolaires comoriens et malgaches, nous allons développer d'abord la méthode de notre recherche.

3. Méthode de recherche

Dans notre recherche, nous avons utilisé la méthode qualitative basée sur des entretiens semi-directifs, cela nous a permis de mener une enquête sur quelques enseignants des sciences de la vie et de la terre (SVT).

3.1 Choix de la population cible

Notre population est composée d'enseignants de SVT malgaches et comoriens. Pour ce qui est des enseignants malgaches, nous avons fait un choix par convenance personnelle. Il s'agissait de nous adresser à des enseignants disponibles au cours de nos séjours à Madagascar et qui ont bien voulu participer à notre entretien. Les trois enseignants de Comores ont été choisis après concertation avec des chefs d'établissement dont un privé, le critère étant d'avoir un enseignant de classe de première scientifique où le programme de biologie nécessite beaucoup de travaux pratiques.

Six enseignants de SVT dont trois comoriens codés respectivement PC1, PC2 et PC3 et trois autres malgaches codés PM2, PM2 et PM3 ont été ainsi sélectionnés.

3.2 Méthode et technique de recueil de données

Dans notre recherche, nous avons utilisé la méthode qualitative basée sur des entretiens semi-directifs. En effet, Selon Couvreur et Lehude(2002), «cette méthode qualitative permet entre autres de recueillir des témoignages détaillés, individualisés afin de comprendre les logiques qui sous-tendent les pratiques en provoquant chez les enquêtés la production de réponses à des questions précises »

L'entretien semi-directif a été choisi car il permet d'orienter le discours des personnes interrogées autour de thèmes définies au préalable et apporte des informations plus riches et plus précises.

Pour réaliser ces entretiens semi-directifs, nous avons défini un guide d'entretien, planifié une stratégie d'étude et d'intervention pour déterminer les conceptions des enseignants sur les pratiques expérimentales de l'enseignement de la biologie dans les collèges et lycées. Nous avons rempli des fiches afin de nous informer sur le profil de chaque enseignant mais il était convenu que l'on gardera l'anonymat dans l'article pour ce qui concerne leur identité. Le canevas de ce guide est présenté ci-dessous :

<p>1. Que pensez-vous des pratiques expérimentales dans l'enseignement de la Biologie ?</p> <p>2. Est-ce que vous les pratiquez dans vos enseignements de la biologie ?</p> <p>a. Oui : <input type="checkbox"/> b. Non : <input type="checkbox"/></p> <p>Pourquoi ?</p> <p>3. Que pensez-vous de l'importance des pratiques expérimentales dans l'enseignement de la biologie ?</p> <p>4. Avez-vous des guides méthodologiques ou fascicules dédiés aux pratiques expérimentales de la biologie ?</p> <p>a. Oui : <input type="checkbox"/> b. Non : <input type="checkbox"/></p> <p>Pourquoi ? Que pensez-vous de leurs rôles ?</p>
--

Les entretiens ont été réalisés de façon individuelle, à l'aide d'un enregistreur téléphonique. Au cours des entretiens, nous avons demandé à chaque enseignant de s'exprimer sur ce qu'il pense des pratiques expérimentales de l'enseignement de la biologie.

Nous avons tâché de mener nos entretiens dans un environnement de confiance et ils étaient libres de commenter ou de justifier leur propos. Les enseignants enquêtés, âgés entre 40 et 55 ans, répondent au profil consigné dans le tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1 : Profil des enseignants interviewés

Enseignants	Sexe	Diplômes	Etablissements	Nombre d'années d'expérience
PC1	masculin	Maîtrise	Lycée public d'Ouzioi	17
PC2	masculin	Maîtrise	Lycée public de Ntsoudjini	17
PC3	masculin	Maîtrise	Lycée privé de la Pléiade	12
PM1	féminin	CAPEN + Master	Lycée public de Mangamila (Anjozorobe)	
PM2	féminin	CAPEN + Master	Lycée public d'Imeritsiantosika	14
PM3	féminin	CAPEN	Lycée Moderne d'Ampefiloha (public)	25

CAPEN : Certificat d'Aptitude de l'Ecole Normale

D'après le tableau 1, nous remarquons que les enseignants enquêtés, trois de sexe masculin et trois de sexe féminin ne sont pas des novices mais ont de nombreuses années d'expérience dans l'enseignement de la biologie ont des diplômes de niveaux élevés.

3.3 Traitement et analyse des données des entretiens semi-directifs

Après retranscription intégrale de nos enregistrements, nous avons produit des extraits d'entretien pour leurs exploitations dans des fiches d'entretien. Les contenus des extraits qui se rapprochaient au même thème, étaient regroupés et traités transversalement.

Nous avons résumé dans le tableau 2 ci-dessous les différentes étapes utilisées au cours de la méthode d'entretien semi-directif, à savoir : la description de la méthode, le recueil des données, le traitement des données et l'analyse des informations.

Tableau 2: Méthode d'entretien semi-directif

Méthode d'enquête	Description de la méthode	Recueil des données	Traitement des données	Analyse des informations
Qualitative	entretiens semi-directifs à partir d'un guide d'entretien ;	six enseignants : -trois comoriens (PC1, PC2, PC3), -trois malgaches (PM1, PM2, PM3) ; enregistrement téléphonique, face à face et individuel	production d'extrait d'entretien	analyse qualitative du contenu des réponses

Cette méthode d'entretien nous a permis d'obtenir les résultats ci-dessous.

4. Résultats et discussions

Dans cette troisième partie, nous présentons les résultats obtenus à l'issue de nos recherches sur les conceptions des enseignants comoriens et malgaches par rapport aux pratiques expérimentales dans l'enseignement de la biologie.

4.1 Reconnaissance de l'importance des pratiques expérimentales

Le tableau 3 qui suit présente les résultats du traitement et de l'analyse des entretiens auprès des six enseignants.

Tableau 3 : Résultats des entretiens des enseignants

Extraits verbatim	Professeurs	Indicateurs
Les pratiques expérimentales permettent aux élèves de découvrir de façon concrète tout ce qui se cache dans l'abstrait	PC1	Découverte du monde abstrait
Les expériences jouent des rôles très importants car elles permettent aux élèves de bien comprendre et de maîtriser les notions et les phénomènes biologiques	PC2	Importance de pratiques expérimentales
Sans expériences les élèves auront toujours des cours théoriques mais ils ne comprendront jamais les phénomènes biologiques. Il est important de faire les pratiques expérimentales	PC3	Importance de pratiques expérimentales
Les pratiques expérimentales sont très importantes et essentielles pour améliorer les connaissances des élèves car elles les aident à comprendre leurs concepts biologiques. Elles constituent donc le cœur de l'évolution de l'enseignement de la biologie.	PM1	Pratiques expérimentales sont importantes et essentielles
les pratiques expérimentales permettent d'illustrer le cours puisqu'elles permettent aux élèves de bien comprendre les connaissances scientifiques	PM2	Illustration des cours
Les pratiques expérimentales sont très nécessaires pour permettre aux élèves de manipuler pour voir et affirmer la réalité des phénomènes biologiques	PM3	La nécessité des pratiques expérimentales

En observant, les résultats du tableau 3, nous remarquons que les extraits verbatim de tous les enseignants donnent une importance capitale aux pratiques expérimentales dans l'enseignement de la biologie. C'est le cas de PC2, PC3 et PM1 qui parlent directement de l'« importance des pratiques expérimentales ». Quant aux enseignants PC1, PM2 et PM3, ils en sont très proches car ils parlent de la « découverte », de l'« illustration » et de la « nécessité ».

L'analyse des données recueillies sur les conceptions des enseignants comoriens montre qu'ils sont conscients de l'importance des pratiques expérimentales de l'enseignement de la biologie.

En observant, les résultats de tous les enseignants (comoriens et malgaches), nous constatons que les idées sont proches du courant empiriste du XVIII^e siècle qui s'oppose radicalement au rationalisme en proposant que : « Toute connaissance provient essentiellement de l'expérience » (Martin, 2005). D'ailleurs, cette position empiriste est conforme à celle de Buffon (1735, p.287) qui a noté que : « dans la philosophie naturelle, nous ne pouvons pas nous rapporter à des simples spéculations de l'esprit ; nous ne pouvons raisonner avec quelque certitude que d'après des données réelles fournies par expériences nombreuses et bien faites ». p. Quant à Newton (1687), il a écrit que : ...

la vraie méthode, vous le savez, pour s'enquérir des propriétés des choses, c'est de les déduire des expériences. Et je vous ai dit que la théorie que j'ai proposée m'est venue non pas en inférant, c'est ainsi et ce n'est pas autrement, c'est-à-dire, non en la déduisant seulement de la réfutation des suppositions contraires, mais en la décrivant d'expériences d'où elle se conclut positivement et directement(p.504)

Mais sur le plan didactique, en analysant les réponses des six enseignants sur les pratiques expérimentales, nous remarquons que leurs argumentations se concentrent surtout sur l'aspect scientifique de la compréhension des connaissances. Les enseignants affirment en effet que les pratiques expérimentales permettent aux élèves de « bien comprendre », de « maîtriser les notions et les phénomènes biologiques », de « les aider à comprendre », et « d'illustrer les cours théoriques ». Autrement dit, c'est l'occasion idéale pour tester les connaissances de l'élève et saisir ses lacunes en interprétation. Entre autres, et comme le souligne Coquidé (2000, p.143) dans ce sens, cela constitue un référent empirique des concepts et des modèles scientifiques. Par ailleurs, cette même auteure souligne que les pratiques expérimentales peuvent remplir d'autres fonctions de :

- Scientificité qui contribue à la constitution du référent empirique nécessaire à la construction des concepts et des modèles scientifiques. Elles permettent également de poser et de résoudre des problèmes scientifiques. Elles présentent aussi une occasion pour explorer le champ d'application des connaissances et pour se rendre compte des limites de validités des savoirs construits. Elles aident à acquérir une rationalité expérimentale ;
- authenticité : qui correspond à la transposition de pratiques expérimentales scientifiques et qui contribuent à modifier l'image que les élèves ont des sciences et des recherches scientifiques. Les pratiques sociales et quotidiennes peuvent également constituer une référence pour le rapport expérimental ;
- éducatives : qui concourent au développement de la logique formelle et d'abstraction à partir d'une situation concrète. Elles favorisent l'apprentissage certains comportements, de savoir-faire et de techniques qui ont une formation personnelle. Elles développent la créativité, l'esprit critique, la divergence, la curiosité, le questionnement. Ainsi, elles

participent à la construction d'un savoir-faire, d'un savoir être et au fonctionnement d'une éthique ;

- pédagogique : qui présentent une occasion où les élèves s'impliquent dans la tâche, encouragent le travail du groupe et favorisent le débat scientifique entre pairs (Coquidé, 2000, p.143).

Par rapport à ces fonctions des pratiques expérimentales définies par Coquidé, nous constatons que nos résultats n'en font pas mention. Les conceptions des enseignants sont fondées seulement sur les fonctions de scientificité mais les enseignants semblent ignorer ce qu'apportent les pratiques expérimentales par leurs fonctions d'authenticité éducatives et pédagogiques. Ces différentes fonctions exigent la concrétisation des hypothèses en réalisant des pratiques expérimentales à partir des manipulations des outils de laboratoire, des mesures, des calculs, des dessins, des injections et des dissections pour développer chez les élèves les facultés d'observation, d'analyse, d'interprétation et de raisonnement scientifique.

4.2. Recours aux pratiques expérimentales

L'un des enseignants interviewés est conscient de l'importance des pratiques expérimentales qu'il met en œuvre dans ses enseignements. PC3 dit dans son discours que : « dans mes enseignements, je cherche tous les moyens pour réaliser quelques pratiques expérimentales en classe, sinon, je vais dans un laboratoire privé ». Cet enseignant affirme que le manque de matériel crée vraiment des problèmes à la réalisation des expériences et à la compréhension de la biologie. Mais, d'après ce même enseignant, certaines expériences ne nécessitent pas de matériels sophistiqués, et pourtant, certains enseignants n'organisent toujours des expériences. Cela montre une mauvaise organisation des enseignants pour mettre en application les pratiques expérimentales.

Nous nous rendons compte qu'il existe quelqu'un, à savoir, PC3 qui comprend très bien l'importance des pratiques expérimentales et qui a une volonté particulière de faire réaliser des expériences par les élèves eux-mêmes, ce qui leur permettrait de voir et confirmer les phénomènes biologiques.

4.3 Recours aux solutions palliatives de pratiques expérimentales

Selon nos résultats, quatre enseignants (PC1, PC2, PM1, PM2) expliquent leurs expériences sous forme de cours théoriques au lieu d'organiser des séances de travaux pratiques pour réaliser les pratiques expérimentales de l'enseignement de la biologie. Ces résultats sont conformes à nos travaux (Adihame, 2014, P.53) et ceux de Kane (2004) qui prouvent que les enseignants expliquent leurs expériences sous forme de cours théoriques au lieu de les mettre faire pratiquer.

Quant à PC3, elle oriente plutôt ses élèves vers un site de la médiathèque où il y a toutes les expériences biologiques. Mais, une telle orientation basée sur des expériences assistées par l'ordinateur (ExAO) ne figure ni dans les programmes et instructions officiels comoriens ni dans les programmes scolaires malgaches. Pourtant, cette technique existe déjà depuis période. En 1997, Pol a écrit dans ce sens : « parmi les applications aujourd'hui disponibles, l'ExAO est une de celles, malgré un démarrage tardif, qui a connu un grand succès en raison des apports scientifiques et pédagogiques qui lui sont connus ». Cela nous donne déjà une idée précise de la place des nouvelles technologies et de l'information dans les nouveaux programmes scolaires. Néanmoins, les programmes actuels insistent sur les pratiques expérimentales de la biologie pour permettre aux élèves de manipuler et découvrir eux-mêmes les phénomènes scientifiques, d'acquérir des

raisonnements scientifiques, de s'approprier des méthodes expérimentales et de s'habituer à des matériels pour réaliser des expériences au niveau de la biologie.

En fait, cinq enseignants appuient leurs argumentations sur des solutions palliatives suite au manque de matériels de laboratoire. Pour eux, ce sont des moyens pour réaliser les mises en évidence expérimentales. Comme ces enseignants devraient, d'après les programmes, plutôt orienter leurs élèves à pratiquer des expériences pour confirmer une hypothèse et non faire assister les élèves à des expériences réalisées et présentées dans des manuels. C'est pour cela que nous considérons ces activités choisies par les enseignants comme des solutions palliatives aux pratiques expérimentales.

Selon les discours des enseignants, le non recours à ces pratiques a pour plusieurs raisons. Parmi ces raisons, le manque de matériels de laboratoire, l'inadéquation du volume horaire par rapport aux contenus d'enseignement de la biologie, le poids des effectifs et la négligence des enseignants aux pratiques expérimentales.

Le tableau 4 ci-après permet de faire un bilan des résultats de nos travaux basés sur le recours aux solutions palliatives et les obstacles rencontrés par les enseignants de ces deux pays par rapport aux pratiques expérimentales de l'enseignement de la biologie.

Tableau 4 : Comparaison des résultats entre Comores et Madagascar

Choix des enseignants sur des pratiques expérimentales	Nombre d'enseignants	
	Comores	Madagascar
importance des pratiques expérimentales	trois enseignants (PC1, PC2 et PC3)	trois enseignantes (PM1, PM2 et PM3)
recours aux pratiques expérimentales	Un (PC3)	Néant
solutions palliatives de pratiques expérimentales	Deux enseignants (PC1 et PC2)	trois enseignantes (PM1, PM2 et PM3)

En observant les résultats de nos enquêtes réalisées auprès des enseignants comoriens et malgaches de sciences naturelles, nous remarquons qu'il y a un seul type de conceptions : la reconnaissance de l'importance des pratiques expérimentales. Les enseignants ont presque la même conception sur l'importance des pratiques expérimentales de l'enseignement de la biologie. Mais face aux obstacles rencontrés sur le terrain, il y a un seul enseignant qui a recours aux pratiques expérimentales. Quant aux quatre enseignants (PC1, PC2, PM1 et PM2) ont recours à des solutions palliatives en réalisant des explications théoriques des expériences dans les différents manuels pédagogiques scolaires. Pour le PM3, il utilise des pratiques expérimentales de la médiathèque. Ces deux dernières orientations sont des solutions pour pallier des pratiques expérimentales qui devraient se dérouler dans des laboratoires.

Les causes du non recours des pratiques expérimentales sont très nombreuses parmi lesquelles, nous pouvons citer :

- Le problème de manque des matériels de laboratoire (instruments et réactifs chimiques) qui permettront de réaliser des réactions et des manipulations expérimentales. Ce manque a été approuvé par deux enseignants comoriens (PC1 PC2) et trois enseignants (PM1, PM2 et PM3).
- L'inadéquation du volume horaire par rapport aux contenus d'enseignement des sciences de la vie et de la terre ;
- la négligence des enseignants du aux obstacles liés aux pratiques expérimentales dans l'enseignement de la biologie.

Ainsi, nous constatons que la conception des enseignants sur l'importance des pratiques expérimentales les pousse à faire des choix sur le recours ou non aux pratiques expérimentales au niveau dans l'enseignement de la biologie aux Comores et à Madagascar. Ce qui prouve notre hypothèse de recherche selon laquelle « les pratiques expérimentales de l'enseignement de la biologie subissent l'influence des conceptions des enseignants qui les poussent à faire des choix sur le recours ou non des pratiques expérimentales de la biologie ».

❖ Conclusion

Au terme de notre travail, les analyses issues des résultats des entretiens semi-directifs de six enseignants comoriens (PC1, PC2 et PC3) et malgaches (PM1, PM2 et PM3) montrent que les enseignants ont une même conception : « les pratiques expérimentales sont d'une grande importance pour l'enseignement de la biologie ». Toutefois, en raison de certaines difficultés rencontrées sur le terrain, malgré cette conception, les enseignants font le choix entre le recours ou non aux pratiques expérimentales de la biologie. Par conséquent, cette même conception pousse les enseignants à faire le choix sur des solutions palliatives qui leur permettent d'expliquer le déroulement des expériences en classe à partir des exemples déjà réalisés et qui figurent dans des manuels scolaires ou dans les autres supports présents dans les médiathèques.

Ce deuxième choix s'explique par :

- le manque de matériels qui se caractérise par l'absence d'instruments et de réactifs de laboratoire pour réaliser des pratiques expérimentales au niveau de l'enseignement de la biologie ;
- l'inadéquation du volume horaire et des contenus d'enseignement car le volume attribué aux programmes de la discipline ne permet pas de réaliser à la fois des cours et des pratiques expérimentales dans l'enseignement de la biologie ;
- l'inadéquation du volume horaire aux effectifs. Cette inadéquation ne permet pas aux enseignants de réaliser également des cours et des pratiques expérimentales.
- une négligence de la part des enseignants dont les raisons profondes restent à élucider.

Par conséquent, cette conception basée sur l'importance des pratiques expérimentales permet aux enseignants comoriens et malgaches d'avoir recours ou non à d'autres activités expérimentales dans l'enseignement de la biologie.

Ainsi, cette recherche nous a révélé la situation des pratiques expérimentales de l'enseignement de la biologie dans les deux pays de l'océan indien, cible de cette recherche, à travers une étude contrastive des conceptions des six enseignants de biologie dont trois comoriens et trois malgaches sur les pratiques expérimentales dans l'enseignement de cette discipline.

❖ Liste des références

- Adihame, S. (2014). *Analyse de la transposition didactique du concept digestion dans le curriculum comorien* (mémoire de DEA non publié). ENS, Université d'Antananarivo, Madagascar.
- Adihame, S. (2015). *La place des pratiques expérimentales dans les processus d'enseignement des sciences expérimentales* (mémoire bibliographique non publié). ENS, Université d'Antananarivo, Madagascar.
- Bachelard, G. (1934). *Le nouvel esprit scientifique*. Paris, France : PUF.
- Battistini, R. et Vérin, P. (1984). *Géographie des Comores*. Paris, France : Editions Fernand Nathan.
- Bernard, C. (1865). *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*. Paris, France : J. B. Baillière.
- Buffon, G.L. (1735). *Préface à la traduction de la statistique des végétaux de Hales*(trad). (Ouvrage original publié en 1727. Londres, Angleterre, W. and J. Innys.
- Comenius, J.A. (1632). *La grande didactique* (Marie-francoise, B., Dominique, S. et Bernard, J., trad).Editions. Klincksieck. (Ouvrage original publié en 1632. République Tchèque, Klincksieck)
- Couvreur, A et Lehude, F. (2002). Essai de comparaison de méthodes quantitatives et qualitatives à partir d'un exemple : le passage à l'euro vécu par les consommateurs. *Cahier de recharge* n° 176. Paris, France. Récupéré du site de la revue : <http://www.credoc.fr>
- Coquidé, M. (2000). *Le Rapport à l'expérimental* (mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches, ENS de Cachan). Récupéré du site :[https // tel.archives-ouvertes. Fr /tel-00521174](https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00521174)
- Coquidé, M. (1998). Les pratiques expérimentales : Propos d'enseignants et conceptions officielles. *Aster* 26 ,109-132.
- Coquidé, M. (1999). Pratiques expérimentales et perspectives curriculaires en biologie. *Actes des premières rencontres scientifiques de l'ARDIST*, 178-183.
- Coquidé, M. (2002). *Les enjeux éducatifs d'un rapport expérimental aux vivants*. Paris, France : Bulletin de l'APBG (1).
- Encarta. (2009). *Dictionnaire de la langue française*. Récupéré du site : Fr. encarta.msn.com
- Giordan, A et Girault, Y. (1994). *Les aspects qualitatifs de l'enseignement des sciences dans les pays francophones*. UNESCO.
- Kane, S. (2004). Etude comparative des points de vue de deux catégories d'enseignants à propos d'une innovation pédagogique de l'enseignement de la chimie : la microchimie utilisant les kits. *LIENS, Nouvelles Séries* n°6.
- Kane, S. (2006). Quand l'enjeu d'apprentissage en travaux pratiques au lycée est la pratique de la démarche expérimentale. *Radisma*, 139-164.
- Kane, S. (2011). Les pratiques expérimentales au lycée. Regards croisés des enseignants et de leurs élèves. *Radisma*, 1-26.
- Kalali, F. (2008). L'enseignement des sciences expérimentales, ou le débat récurrent du culturel versas utilitaire : Quels problèmes ? *Spirale-Revue de recherches en Education*42, 183-194.
- Le Robert Micro. (2006). *Dictionnaire de la langue française*. Paris, France : Collection ROBERT MICRO PO.

- Martin, R. (2005). Epistémologie et enseignement de sciences. Université du Québec. [http : //www.er.uqam.ca/nobel/r20507/épistemologie/](http://www.er.uqam.ca/nobel/r20507/epistemologie/)
- Ministère de l'éducation nationale de l'Union des Comores. (2008). *Programmes et instructions officiels des sciences de la vie et de la terre du collège et du lycée*. Moroni, Comores.
- Ministère de l'enseignement secondaire et de l'éducation de base de la république de Madagascar. (1997). *Programmes des collèges*. Unité d'étude et de recherche pédagogiques. Antananarivo, Madagascar.
- Ministère de l'enseignement secondaire et de l'éducation de base de la république de Madagascar. (1997). *Programmes des lycées*. Unité d'étude et de recherche pédagogiques. Antananarivo, Madagascar.
- Newton, I. (1687). *Principes mathématiques de la philosophie naturelle*. (Châtelet, E. trad). Paris, France :Hachette Livre BNF.
- Tara, V. et Woillet, J.C. (1969). *Madagascar, Mascareignes et Comores*. Paris, France : Société Continentale d'éditions modernes illustrées.
- Raharivelo, N. (2017). *Programmes scolaires malgaches en sciences de la vie et de la terre et conceptions du vivant chez les enfants du collège : cas de la digestion du collège d'enseignement général d'Avaradoha*. (mémoire de master recherche non publié). ENS, Université d'Antananarivo, Madagascar.