

Étude empirique

Les curriculums ou programmes sont mis en œuvre par les enseignants. Ce travail relève de la transposition interne, c'est à dire de l'activité du professeur en relation avec les objectifs qu'il se donne et l'activité d'apprentissage qu'il souhaite mobiliser chez l'élève en correspondance avec ceux définis par les textes officiels. Cette liberté pédagogique soulève une interrogation : les contenus désignés comme devant être enseignés sont-ils les contenus réellement enseignés ? Nous tentons dans ce chapitre de répondre à cette question. Nous le ferons en essayant d'élucider les intentions didactiques des enseignants telles qu'elles peuvent transparaître à travers leurs propres déclarations sur ce qu'ils font en classe. Pour cela un questionnaire a été conçu qui vise à les faire réfléchir sur la façon dont ils prennent en charge le curriculum prescrit et sur la façon dont ils le mettent en œuvre. Si nous n'avons pas ainsi accès à leurs pratiques effectives, nous pourrions avoir des informations sur leurs intentions et représentations, leur vision des élèves et des sciences physiques, sur les questions d'apprentissage et les difficultés rencontrées par les élèves pour construire leurs connaissances, sur les compétences disciplinaires et professionnelles nécessaires aux enseignants, etc.

L'étude empirique devrait nous permettre de décrire les modes d'appropriation du curriculum (contenus, programmes, finalités et objectifs des sciences physiques déclarés) par les enseignants de sciences physiques de l'Union des Comores (Grande Comore).

6.1 La méthodologie de recueil et de traitement de données

6.1.1 Opérationnalisation des hypothèses

Enseigner les sciences physiques exige un ensemble de compétences professionnelles dans le cadre d'activités définies dans un contexte donné. On peut les résumer ainsi :

- **Connaître l'objet d'enseignement** : comme disait Perrenoud (2000), « *un texte n'a d'effets sociaux que s'il est lu, compris et accepté par les lecteurs* ». Ici les enseignants sont les lecteurs. Ils doivent donc comprendre et accepter les contenus et les programmes édictés par leurs employeurs ;
- **Maîtriser l'objet à enseigner** dans sa dimension épistémologique : le professeur doit maîtriser les savoirs qu'il va devoir enseigner. La question du niveau des connaissances requises n'est cependant pas simple à régler en sciences : l'étalon ne peut être le niveau des connaissances pointues du spécialiste du domaine disciplinaire. La maîtrise des savoirs à enseigner peut se traduire comme « *la maîtrise du processus de la transposition didactique des savoirs scolaires permettant de référer chacun des savoirs scolaires à enseigner à sa référence épistémologique* » (Bekale Nze, 2008, p.117) ;
- **Maîtriser l'enseignement de ces savoirs** (processus de transmission/appropriation de ces savoirs scolaires). « *La maîtrise de l'enseignement de ces savoirs disciplinaires relève du choix de l'adaptation de la méthode la mieux appropriée aux élèves et aux ressources disponibles, au choix de l'organisation des tâches confiées aux élèves et de la manière de les mettre en scène en fonction des savoirs à enseigner et organisation des situations didactiques en fonction de leur efficacité en matière d'apprentissage* » (Bekale Nze, 2008, p.90). Cela concerne les aspects pédagogique, épistémologique et didactique que doivent maîtriser le professionnel ;
- **Connaître l'élève** : ses motivations et démotivations, ses processus d'apprentissage et ses conceptions comme obstacles ou tremplins à l'apprentissage, etc. Ces champs de compétences renvoient à la formation (continue et initiale) qui devrait préparer les

enseignants à leur exercice professionnel.

Cette liste d'ensemble de compétences amènera donc à questionner le système de formation des professeurs pour voir si ces derniers s'estiment armés pour exercer leur métier dans toute sa complexité.

Dans notre étude, nous avons posé comme hypothèse principale qu'il y a « des écarts entre le curriculum prescrit et la façon dont les enseignants se l'approprient ». Ici quand on parle de l'appropriation, cela n'inclut pas encore la pratique enseignante en classe : nous nous sommes limités aux pratiques déclarées par les professeurs. Mais le questionnaire va permettre de remonter aux représentations des enseignants et d'avoir une bonne vision de cette appropriation du curriculum. Comme disaient Amigues & Lataillade (2007, p.3), la responsabilité de ces écarts est souvent attribuée aux enseignants plutôt qu'aux concepteurs (ou aux prescriptions). « *Est-ce simplement parce que les enseignants n'ont pas la formation nécessaire pour comprendre le curriculum ou bien parce que les apports des experts sont illisibles pour les enseignants ?* » (Francophonie, Actes du séminaire final de l'étude sur les réformes curriculaires par l'approche par compétences en Afrique, 10 -12 juin 2009, p.54)

Cela amène à supposer que les professeurs de sciences physiques ne mettent pas en œuvre d'une façon effective ces programmes et en particulier les innovations qu'ils pourraient contenir. Pour comprendre les causes ou les raisons de ces décalages nous émettons un certain nombre d'hypothèses que nous testerons à travers notre questionnaire :

H1 : Des objectifs généraux assignés à l'enseignement des sciences physiques irréalistes. Les concepteurs n'ont pas tenu compte de la réalité sociale et économique du pays. Ils sont pour la plupart décalqués sur les objectifs français et ne correspondent pas forcément aux besoins locaux d'un pays comme les Comores.

H2 : Un manque de lecture et d'analyse des prescriptions officielles par les enseignants. La condition nécessaire pour mettre en place un enseignement conforme aux attentes institutionnelles est que le professeur doit lire les programmes, les connaître, les maîtriser et adhérer à ces prescriptions. Nous pensons que, souvent, ce n'est pas le cas.

H3 : Une résistance des enseignants aux innovations concernant les programmes et les pratiques d'enseignement. Ce phénomène est internationalement connu ; il n'y a pas de raison pour que les professeurs comoriens fassent exception. De fait, ces derniers ne sont que faiblement préparés à exercer le métier. Les innovations insistant sur les processus d'apprentissage et de construction des savoirs leur sont étrangères. Il est donc vraisemblable qu'ils sont amenés à reproduire l'enseignement qu'ils ont suivi comme élèves et étudiants. Leur modèle spontané est probablement basé sur une transmission claire par exposition de leçons que les élèves doivent mémoriser, voire apprendre par cœur. Des travaux pratiques et des manipulations sont là pour illustrer sous forme d'exemples ces savoirs.

H4 : Une inadéquation entre les pratiques prescrites et la formation initiale des enseignants. Même si les enseignants ne refusent pas ces innovations, les pratiques proposées sont nouvelles et les professeurs, formés essentiellement selon le modèle traditionnel frontal, ne savent comment agir en classe. Il n'y a pas adéquation entre ces pratiques et les compétences qu'ils ont. Les programmes de formation de ces enseignants ne leur permettaient pas d'acquérir les instruments et les méthodologies adaptés pour résoudre leurs problèmes sur ces pratiques prescrites. Ils agissent plus comme des transmetteurs d'informations que comme des tuteurs ou des médiateurs. (Dumas-Carré, Weil- Barais, 1998)

H5 : Des méthodes pédagogiques proposées inapplicables. L'approche par compétence à travers les démarches expérimentales et d'investigation nécessite des conditions matérielles et des ressources humaines qualifiées. Les prescriptions ne correspondent pas aux conditions réelles d'enseignement (états des établissements

scolaires, effectifs de chaque classe, manque de laboratoire, ...). Elles sont inapplicables dans les établissements scolaires tels qu'ils sont actuellement. Chaque professeur a sa propre conception de ce qu'il est possible de faire ou de ne pas faire avec les élèves dans les classes de collèges et lycées. Cette conception influence sa pratique enseignante.

6.1.2 Méthode de recueil des données

Avec le questionnaire « papier-crayon », nous cherchons à comprendre comment les enseignants s'approprient le curriculum comorien et à tester la validité de nos hypothèses (H1 à H5). Il a été conçu à partir des textes officiels régissant le système éducatif comorien. Il se réfère donc bien entendu à la loi d'orientation, aux programmes actuels, mais aussi à leurs sources d'inspiration (en particulier les programmes français, et les textes d'orientation de l'UNESCO). Les manuels scolaires cités en référence sont aussi pris en compte puisqu'ils sont consultés par les enseignants et leur servent à s'approprier le curriculum. Le corpus est constitué de l'ensemble des réponses apportées à ce questionnaire « papier-crayon » par les professeurs de collèges et lycées, publics et privés, au cours de l'année 2009.

Six thèmes sont explorés :

- **Informations générales sur les enseignants** : nous cherchons à identifier le corps enseignant (sexe, filière de formation, ancienneté, diplômes supérieurs, établissement, lieu de formation...). Cette identification constitue un indicateur nécessaire dans l'analyse de résultats. Il s'agit d'une description de leur profil personnel ;
- **La connaissance de l'objet d'enseignement** (programmes et instructions officiels) : nous testons la maîtrise de l'objet d'enseignement (les objectifs généraux : finalités et objectifs de l'enseignement de sciences physiques, les contenus de ces textes ou programmes, ...) tels qu'ils sont conçus par le ministère et surtout le sens qu'ils prennent sur le terrain dans les discours des enseignants : est-ce que les enseignants connaissent ces textes ? Est-ce qu'ils les ont lus ? Est-ce qu'ils les comprennent ? Est-ce qu'ils sont d'accord ? Qu'est-ce qu'ils pensent ou proposent ? On peut espérer tirer un premier enseignement sur la manière dont ils comprennent ces finalités et ces objectifs et voir s'il y a décalage entre ce que disent ces textes officiels et la lecture qu'en font les professeurs. La façon dont ces derniers traduisent ces instructions très générales dans leurs affirmations nous renseignera aussi sur les hiérarchies qu'ils attribuent aux divers objectifs ;
- **La maîtrise de l'enseignement de l'objet à enseigner** : nous nous intéressons aux pratiques pédagogiques prescrites. Nous voulons savoir si les enseignants connaissent ces pratiques, s'il y a une cohérence entre leur propos et les recommandations officielles. Ceci nous permettra, avant la mise en œuvre effective de ces pratiques, d'identifier les obstacles éventuels ;
- **La maîtrise de l'objet à enseigner** : nous cherchons à savoir si les professeurs ont déjà les compétences requises pour enseigner les sciences physiques comme on le leur demande ou s'il leur faut acquérir de nouvelles compétences. Dans ce dernier cas, nous chercherons à identifier les compétences qu'ils estiment nécessaires ;
- **Connaissance de l'élève** : nous essayons en premier de comprendre comment les enseignants gèrent les processus de transmissions vers leurs élèves. Il s'agit d'identifier les progressions et les tâches proposées, les modes d'évaluation des acquis des élèves et le repérage des difficultés d'apprentissage. En deuxième lieu, nous voulons savoir ce que les enseignants pensent de la question de la motivation et de la démotivation de leurs élèves pour les sciences physiques. S'ils adhèrent à l'idée qu'un enseignement de sciences physiques est nécessaire, nous aimerions comprendre comment ils comptent procéder pour donner aux élèves le goût des

sciences physiques ;

- **Formation initiale des enseignants** : nous tentons de comprendre si leur formation initiale est suffisante pour accomplir leurs missions, si ces missions sont connues ou méconnues. S'ils s'estiment insuffisamment formés, nous cherchons à identifier les besoins exprimés. Ceci nous permettra de repérer l'origine des connaissances déclarées par ces professeurs, si elles sont liées à leur formation initiale ou autres.

6.1.2.1 Les indicateurs personnels des enseignants

Nous demandons :

- l'établissement et le niveau d'exercice actuel, le statut (public, privé) ;
- le niveau de diplôme le plus élevé, le champ disciplinaire, le lieu d'obtention ;
- l'expérience professionnelle (ancienneté d'exercice) ;
- le sexe.

Dans la suite, deux types de questions sont posés, portant sur les mêmes thèmes :

- Des questions ouvertes où nous attendons des réponses spontanées, non dirigées. Nous pensons qu'ainsi les enseignants exprimeront ce qui leur tient le plus à cœur, ce qui leur paraît le plus important ;
- Des questions fermées (type QCM) où les items testeront directement leurs connaissances et avis sur les textes officiels.

6.1.2.2 Les opinions exprimées dans les questions ouvertes

Les questions ouvertes sont posées en début du questionnaire pour éviter que les questions fermées n'influencent les réponses spontanées. Nous pourrions en outre comparer les réponses aux deux types de questions pour juger de la cohérence des sujets.

Questions ouvertes concernant la connaissance des objectifs et des contenus :

Les quatre questions suivantes (Q8, Q9, Q10, Q11) cherchent à savoir si les enseignants lisent /comprennent/acceptent l'objet d'enseignement et les instructions officielles. Nous leur autorisons bien sûr des réponses éventuellement différentes pour le collège ou le lycée.

Q8 : Quels sont, selon vous, les objectifs visés par l'enseignement de sciences physiques

Q8-1 au collège ? **Q8-2** au lycée ?

Les réponses permettront de voir le degré de connaissance de ces objectifs. Comme il est vraisemblable que la longue liste de ces objectifs ne sera pas énumérée entièrement, nous pourrions avoir une idée de ce qui, spontanément, paraît le plus important aux enseignants.

Q9 : Qu'est-ce qui figure actuellement dans le programme de sciences physiques et qui selon vous, ne mériterait pas d'être enseigné...

Q9-1 au collège ? **Q9-2** au lycée ?

Q10 : D'après vous, qu'est-ce qui ne figure pas dans le programme actuel de sciences physiques et qui mériterait d'être enseigné...

Q10-1 au collège ? **Q10-2** au lycée ?

Dans Q9 et Q10, nous tentons de connaître ce que pensent les enseignants des thèmes traités dans les programmes, ce qu'ils estiment inutiles et ce qui devrait y figurer en plus.

Q11 : Pensez-vous qu'il y a des obstacles à la mise en œuvre effective des objectifs définis par certaines parties du programme ?

Si oui, quelles sont ces parties ? Quelles sont ces obstacles ?

Q11-1 au collège

Q11-2 au lycée

C'est ici l'opinion des enseignants sur la faisabilité en situation réelle de classe des instructions, telles qu'ils les ont comprises. Aussi bien les parties citées que les obstacles relevés seront indicatifs des difficultés vécues ou anticipées.

Questions ouvertes concernant la maîtrise de l'enseignement de l'objet à enseigner :

Dans ce thème, nous avons posé trois questions concernant les pratiques prescrites, notamment les démarches innovantes telles que *démarches expérimentales*, *démarches d'investigation*, etc.

Q12 : Les textes officiels incitent à utiliser avec les élèves la démarche expérimentale et la démarche d'investigation.

Q12-1 : Selon vous, quels sont les aspects essentiels qui caractérisent ces démarches ?

Démarche expérimentale

Démarche d'investigation

Q12-2 : Qu'est-ce qui vous semble intéressant/positif dans chacune de ces démarches ?

Démarche expérimentale

Démarche d'investigation

On interroge directement les enseignants sur leur connaissance de deux points clés des innovations proposées dans les programmes. Les connaissent-ils ? Peuvent-ils en parler, à bon escient ou non ? Différencient-ils ces deux démarches ?

Q13 : Avez-vous déjà pratiqué ces démarches avec vos élèves ? **OUI** **NON**

Q13-1 : **si oui**, sur quelles parties du programme ?

Q13-2 : **si non**, pourriez-vous expliquer pourquoi ?

Il est ici demandé explicitement si les enseignants ont mis en œuvre ces démarches, ou tout au moins, s'ils estiment l'avoir fait. S'ils ont mis en œuvre ces démarches, comme il est vraisemblable qu'ils ont alors choisi de le faire pour les parties du programme où ils estiment qu'elles sont adaptées, nous leur demandons des précisions.

A contrario, s'ils ne les ont pas mises en œuvre, nous leur en demandons les raisons.

Q14 : Selon vous, l'introduction de ces deux démarches vous paraît-elle utile ?

Q14-1 au collège ? Justifier votre réponse

Q14-2 au lycée ? Justifier votre réponse

Cette question donne accès à l'opinion qu'ils ont de l'utilité de ces démarches, avec le moyen de différencier selon qu'ils les ont mises en œuvre ou non.

Q18 : Décrivez certaines compétences du professeur qui, selon vous, sont nécessaires pour pouvoir mettre en œuvre de bonnes méthodes d'enseignement et d'apprentissages en

sciences physiques ?

Et l'on termine par une question leur demandant un avis personnel sur ce que devrait être un « bon professeur de sciences physiques ».

Questions ouvertes concernant la connaissance de l'enseigné :

Deux questions fondamentales sont posées dans ce thème : Q15 s'intéresse aux compétences et Q16 à la motivation pour les sciences physiques.

Q15 : Évaluez-vous les capacités et les compétences expérimentales des élèves ?

Q15-1 : si oui,

Quelles sont les capacités ou les compétences expérimentales des élèves que vous évaluez ? Quand le faites-vous ? Comment le faites-vous ?

Q15-2 : **si non**, pourquoi ne le faites-vous pas ?

Ces questions cherchent à connaître les conceptions des enseignants quant à l'évaluation des élèves sur ces compétences à travers les sciences physiques. Les enseignants conçoivent-ils des grilles leur permettant d'évaluer explicitement les compétences nécessaires aux démarches expérimentales ? C'est donc une façon de voir s'ils considèrent que ces compétences sont importantes ou non.

Q16 : Diriez-vous que les élèves sont **motivés** ou **démotivés** pour les sciences physiques ?

Q16-1 : A quoi attribuez-vous le fait qu'ils sont **motivés** pour les sciences physiques ?

Q16-2 : A quoi attribuez-vous le fait qu'ils sont **démotivés** pour les sciences physiques ?

Les enseignants sont directement questionnés sur la motivation des élèves. Les réponses permettront d'identifier si les raisons avancées dans les deux cas renvoient à une responsabilité des programmes, des méthodes, des enseignants ou des élèves eux-mêmes.

Question ouverte concernant la formation initiale des enseignants

Q17 : Votre formation initiale vous a-t-elle préparé à la mise en œuvre du programme actuel de sciences physiques ?

OUI

NON

Justifiez votre réponse

C'est l'opinion sur la formation initiale qui est demandée ici. Nous pourrions voir si les réponses sont données en termes généraux (bien/mal formé, assez/pas assez formé) ou si des éléments précis sont cités (connaissances disciplinaires, méthodes pédagogiques, connaissances des élèves, gestion des classes, etc.). Nous pourrions espérer avoir une vision critique sur la formation, mais aussi, à travers cela, sur leur degré de satisfaction sur ce qu'ils font en classe.

6.1.2.3 Présentations des questions fermées

Comme nous l'avons dit plus haut, les questions fermées sont posées à la suite des questions ouvertes. Nous espérons ainsi que les questions ouvertes expriment plus fidèlement les priorités personnelles des enseignants et ces nouvelles questions à choix multiples révèlent plus leur positionnement par rapport à des items bien souvent prescrits par les textes officiels auxquels les enseignants ne se réfèrent pas spontanément.

Questions fermées concernant la connaissance des objectifs et des contenus

C'est le cas dans la question Q19. Nous nous intéressons aux avis des professeurs sur les objectifs généraux de leur enseignement. Les objectifs ainsi présentés sont extraits des

programmes, inscrits dans la fiche d'accompagnement.

Nous avons sélectionné un certain nombre d'objectifs généraux inscrits dans les textes officiels. Nous les avons choisis dans des registres différents :

- le registre des connaissances disciplinaires,
- celui de compétences générales difficiles à définir et donc à évaluer mais fréquemment évoquées quand on parle d'enseignement scientifique,
- celui du devenir scolaire ou professionnel des élèves.

Q19 : Parmi les objectifs généraux suivants, quel est celui qui caractérise au mieux votre enseignement :

Donnez une réponse en cochant la case correspondante à votre réponse (une seule réponse dans chaque colonne)

Objectifs généraux	Collège	Lycée
Favoriser l'acquisition des connaissances disciplinaires		
Faire acquérir une culture scientifique générale		
Susciter le développement de l'esprit scientifique		
Ouvrir la voie pour accéder à un bon métier scientifique		
Repérer et sélectionner les élèves susceptibles de devenir de bons scientifiques		

Les réponses données permettront d'identifier les convictions de ces enseignants sur les objectifs et les finalités de leur enseignement, s'ils ont une idée plus précise des objectifs qu'ils poursuivent en dispensant leur enseignement.

Dans la question suivante Q20, nous proposons encore des items issus des prescriptions officielles, mais nous demandons en plus de les classer par ordre d'importance.

Q20 : Dans la liste ci-dessous sont citées cinq missions essentielles qui peuvent être attribuées à l'enseignement des sciences physiques. Classez-les par ordre d'importance que vous leur attribuez. Classez de 1 à 5 pour chaque item, par ordre de priorité décroissante : 1 pour le plus prioritaire, 5 pour le moins important.

Missions essentielles	Collège	Lycée
Centrer l'enseignement sur des connaissances et des compétences scientifiques		
Renforcer la corrélation de l'enseignement de physique chimie avec celui des autres disciplines scientifiques		
Contribuer à l'apprentissage de la maîtrise de la langue d'enseignement à l'écrit et à l'oral		
Permettre de comprendre les phénomènes naturels et de la vie quotidienne		
Développer l'esprit critique		

Nous espérons avoir accès aux hiérarchies personnelles que les professeurs attribuent aux objectifs généraux de leur enseignement même s'ils n'y font pas référence spontanément.

La question Q21 explore un autre domaine. Comme il nous paraissait vraisemblable que les enseignants feraient peu de propositions dans les questions ouvertes concernant les nouveautés que l'on devrait enseigner, nous en proposons ici quelques unes.

Q21 : Parmi les notions suivantes, choisissez celles qui vous paraissent indispensables d'enseigner à vos élèves au collège et au lycée. Cochez la case ou les cases correspondante(s), au maximum 7 réponses possibles

Notions indispensables	Collège	Lycée
Les énergies renouvelables (éolienne, solaire,...)		
La transformation des copras en savon (saponification)		
L'extraction du sel de l'eau de mer		
La transformation de l'eau de mer en eau douce		
La transformation des produits locaux comme la vanille en parfum, les arachides en huile		
La réparation d'une voiture		
Le dépannage d'une installation électrique domestique		
Autre chose ; précisez		

Ces items, reformulés par nous, tentent de concrétiser un certain nombre d'objectifs des programmes relatifs à la vie quotidienne, à la liaison de l'enseignement avec l'environnement naturel et social. Si, dans les questions ouvertes, les enseignants n'ont pas osé sortir des cadres traditionnels des cours académiques, cette formulation les oblige à le faire. Nous testons aussi ici leur résistance pour leur adhésion aux changements

Question fermée concernant la formation initiale

La mise en œuvre en situation de classe des objectifs officiels nécessitent la maîtrise d'un certain nombre de compétences. Nous en avons listé quelques une dans la question Q22.

Q22 : Parmi les pratiques pédagogiques suivantes, choisissez celle (ou celles) pour laquelle (lesquelles) vous souhaiteriez pouvoir suivre une formation ? Donnez votre réponse en cochant la case correspondante, au maximum 6 réponses possibles

Les pratiques pédagogiques	Collège	Lycée
Utilisation d'instruments informatiques		
Utilisation d'une situation-problème avec les élèves		
Application de la démarche expérimentale		
Application de la démarche d'investigation		
Évaluation des compétences expérimentales		
Évaluation formative/sommative/terminale		
Autres. Précisez		

Nous demandons aux professeurs d'indiquer les domaines dans lesquels ils estimerait nécessaire de suivre une formation. A travers cela, nous espérons identifier leurs besoins de formation et les écarts entre les intentions du programme et les compétences qu'ils estiment maîtriser. En autorisant six réponses, nous courons le risque que tout soit coché. Ce serait alors l'indice d'une grande humilité d'enseignants s'estimant peu armés sur un ensemble de compétences nécessaires. La case « *autre* » permet de révéler d'autres besoins non cités. Comme toute formation s'inscrit dans un processus d'amélioration de la performance

actuelle, en lien avec les objectifs prescrits et les innovations pédagogiques, nous pourrions aussi voir si, en l'absence de politique sérieuse de formation, les objectifs sont réalistes ou non.

Question fermée concernant la connaissance de l'élève

Dans la question Q23, nous proposons un certain nombre de compétences nécessaires à l'élève pour qu'il puisse travailler dans l'esprit des programmes officiels (démarches expérimentale et d'investigation).

Q23 : La liste ci-dessous indique un certain nombre de propositions pour évaluer les compétences nécessaires pour mener correctement des activités expérimentales. Choisissez, pour le collège et le lycée, celle qui vous paraît la plus importante en cochant la case correspondante (une réponse autorisée par niveau d'enseignement)

Compétences nécessaires aux activités expérimentales	Collège	Lycée
Formuler une hypothèse sur un événement susceptible de se produire		
Proposer une expérience susceptible de valider ou d'infirmer une hypothèse		
Analyser de résultats expérimentaux, les confronter à des résultats théoriques		
Porter un regard critique sur un ordre de grandeur		

En imposant une seule réponse, nous forçons à faire un choix pour révéler ce qui paraît le plus important aux yeux des enseignants ; sinon, le risque était trop fort que tous les items soient cochés car tous évidemment importants ! Ceci peut nous permettre de comprendre les objectifs personnels de l'enseignant, par exemple s'il s'intéresse aux résultats ou au fonctionnement de la science. Nous pouvons aussi voir le regard de l'enseignant sur leurs élèves, par exemple s'ils sont jugés capables de créativité (hypothèses, expériences). Encore des indices qui permettront de juger de l'ouverture à l'innovation et de la faisabilité des réformes.

Questions fermées concernant la motivation des élèves

Dans la question suivante, nous demandons ce qui pourrait rendre les sciences physiques plus motivantes et attrayantes.

Q24 : Parmi les propositions suivantes, quelle est celle qui, selon vous, peut contribuer le plus à rendre les sciences physiques attrayantes aux yeux des élèves, au collège et au lycée ? (Donnez une seule réponse en cochant la case correspondante)

Propositions	Collège	Lycée
Informar sur la perspective d'un bon métier (ingénieur ou enseignant,...)		
Développer le lien avec la vie quotidienne		
Favoriser l'acquisition d'une culture scientifique		
Introduire l'enseignement de l'histoire de sciences		
Modifier les pratiques pédagogiques		

Un éventail assez large est proposé, incluant des items extraits des instructions officielles comme d'autres ajoutés dans le but d'ouvrir d'autres possibilités. En imposant une seule réponse, nous forçons à nouveau à un choix révélateur de ce qui paraît fondamental pour

l'enseignant : manière d'enseigner (modifier les pratiques pédagogiques), contenus et programme ou ouverture de perspectives pour l'élève (devenir professionnel).

La septième question fermée suivante concerne directement la cause de la démotivation des élèves pour les sciences physiques

Q25 : Les affirmations suivantes tentent de définir la cause de la démotivation des élèves pour les sciences physiques au collège et au lycée. Donnez au moins une réponse en cochant la case correspondant à celle (ou celles) avec laquelle (lesquelles) vous êtes d'accord (7 réponses possibles)

Cause de la démotivation des élèves	Collège	Lycée
Les sciences physiques sont trop abstraites		
L'élève ne maîtrise pas bien les connaissances scientifiques de base		
La manière d'enseigner du professeur n'est pas adaptée aux élèves		
L'élève n'aperçoit pas les liens entre ce qui est enseigné en sciences physiques et son projet personnel (futur métier)		
L'élève ne voit pas la relation entre ce qui est enseigné en sciences physiques et ce qu'il rencontre dans la vie quotidienne		
L'élève ne maîtrise pas bien le français (sa langue d'enseignement et d'apprentissage)		
Les élèves ont trop de difficultés en mathématiques		

Les items proposés ont été choisis en référence à ce que l'on trouve dans la littérature internationale comme cause du désenchantement des élèves. Nous verrons donc comment les enseignants se situent par rapport à ces affirmations classiques, mais en rajoutant, comme dans Q24, un item questionnant les pratiques pédagogiques des professeurs eux-mêmes. C'est une façon de voir si des enseignants sont amenés à formuler quelques autocritiques...

Question fermée concernant les compétences de l'enseignant

Q26 : Choisissez parmi les compétences suivantes celles qui vous semblent nécessaires en priorité pour enseigner les sciences physiques au collège, au lycée (1 à 8 réponses possibles, 1 pour le plus prioritaire)

Compétences nécessaires en priorité pour enseigner	Collège	Lycée
Posséder des connaissances en histoire des sciences physiques		
Maîtriser les contenus et les lois de sciences physiques		
Comprendre la nature et le fonctionnement de la science		
Utiliser les matériels disponibles du laboratoire de physique chimie		
Savoir évaluer la progression des apprentissages et le degré d'acquisition des compétences atteint par les élèves.		
Maîtriser les technologies de l'information et de la communication		
Concevoir et mettre en œuvre son enseignement		
Connaître les entreprises où les élèves pourront trouver un métier plus tard		

Cette question concerne les compétences nécessaires en priorité pour enseigner les

sciences physiques. Certaines au moins doivent être maîtrisées pour pouvoir remplir la mission d'enseignant. Elles correspondent, dans l'épistémologie scolaire, à ce qui est défini comme « *l'ensemble des convictions explicites ou implicites qui circulent au sein de l'école, sur les méthodes, les objectifs et les finalités de connaissances* » (Brousseau, 2008).

La formation des enseignants dans le cadre général fait en sorte que ces derniers s'approprient les compétences nécessaires à l'acte d'enseigner (au savoir-enseigner) et la maîtrise de contenus d'enseignement (aux savoirs disciplinaires). Mais d'autres savoirs et compétences sont nécessaires. Certains sont évoqués dans cette question. Nous pourrions voir si les enseignants sont conscients de cette réalité.

Pour penser une formation des enseignants, il faut questionner les compétences visées (prescrites dans les textes officiels) et les compétences actuelles requises par les enseignants. Altet (1996a, p.20) définit deux missions pour l'enseignant, didactique et pédagogique. L'enseignant doit donc maîtriser la structuration des contenus et la gestion de régulations interactives des événements dans la classe.

En conclusion, dans cette partie, nous avons exploré les hiérarchies que les professeurs attribuent aux objectifs, testé leurs connaissances et leurs avis sur les textes officiels.

6.1.2.4 Les hypothèses testées dans les diverses questions

Dans le tableau suivant (tableau 6.1), nous récapitulons comment les questions posées, ouvertes comme fermées, testent les hypothèses émises. Nous pouvons voir ainsi que les hypothèses sont testées plusieurs à travers des questions de contenus et de formes différents.

Tableau 6.1 : mise en relation des questions posées avec les hypothèses émises

	H1. Objectifs généraux irréalistes	H2. Méconnaissance des prescriptions officielles	H3. Résistance à l'innovation	H4. Inadéquation de la formation initiale	H5. Méthodes pédagogiques inapplicables
Questions ouvertes					
Q8		X			
Q9		X			
Q10		X			
Q11	X	X			X
Q12	X		X		X
Q13	X		X		X
Q14	X		X		X
Q15		X			
Q16		X			
Q17			X	X	
Q18			X	X	
Questions fermées					
Q19	X	X			
Q20	X	X			
Q21		X	X		

Q22	X			X	
Q23			X	X	X
Q24		X	X		
Q25		X		X	X
Q26			X	X	X

6.1.2.5 Passation du questionnaire

Sur l'Île de la Grande Comore exercent 70 enseignants de sciences physiques (collèges, lycées, publics, privés). Nous avons adressé ce questionnaire à 45 d'entre eux, répartis de façon aléatoire, sans volonté de choix de notre part. Du fait des nombreuses et très longues grèves de l'année 2008-2009, nous n'avons pu contacter que les enseignants présents ou dont nous avons pu avoir les coordonnées. 30 enseignants ont répondu.

Le traitement des données est un traitement par logiciel « sphinx2 -version 5 » Il s'agit d'un logiciel de traitement d'enquêtes et d'études qualitatives et quantitatives. Il permet de traiter toutes les étapes de l'enquête (conception du questionnaire, acquisition des réponses, traitement et analyses des données). Il permet aussi une analyse statistique de type avancé, par exemple tri à plat, tris croisés, tableaux récapitulatifs, des analyses multi-variées type factorielles, multiples régressions et corrélations multiples. Nous n'avons retenu que les résultats testés comme significatifs statiquement par des tests de chi². Les autres résultats non significatifs peuvent servir d'indication : dans ce cas, leur statut est bien précisé.

6.2 Résultats et analyse des données

6.2.1 Profils des enseignants questionnés

Nous cherchons d'abord à connaître la nature de notre échantillon de 30 enseignants.

6.2.1.1 Sexe

Les hommes (27) sont très largement surreprésentés par rapport aux femmes (3). De ce point de vue, notre échantillon ne s'écarte pas trop de la réalité nationale comme nous l'avons vu au chapitre 4.

L'école comorienne n'a pas les moyens de réduire ces inégalités. La question de genre reste un problème, malgré une meilleure réussite scolaire des filles, il y a un défaut au niveau du recrutement des femmes dans la fonction publique d'éducation.

6.2.1.2 Types d'établissement

Trois catégories apparaissent : les enseignants qui n'interviennent qu'en collège, ceux qui n'interviennent qu'en lycée et ceux qui exercent dans les deux types d'établissement. Le tableau 6.2 donne ces effectifs. Le tableau 6.3 montre la répartition de chaque répondant.

Tableau 6.2 : effectif de l'échantillon N= 30

établissement	Nb. cit.
collège	15
lycée	11

collège + lycée	4
N	30

Tableau 6.3 : lieux d'exercice des 30 répondants

Etablissement / professeur	Collège Public=1	Collège privé=3	Lycée public =2	Lycée privée =4
PR1		X		
PR2		X	X	X
PR3			X	X
PR4			X	X
PR5		X	X	
PR6				X
PR7	X			
PR8				X
PR9	X			
PR10	X			
PR11	X			
PR12	X			
PR13	X			
PR14			X	
PR15	X	X		
PR16				X
PR17		X		
PR18		X		X
PR19			X	X
PR20		X	X	
PR21			X	X
PR22	X			
PR23			X	X
PR24				
PR25	X	X		
PR26				X
PR27	X	X		
PR28	X	X		
PR29	X	X		
PR30	X	X		
Total	13	12	8	11

Dans les réponses aux questions suivantes, où nous demandons une comparaison entre collège et lycée, la plupart d'entre eux pourront donc le faire en connaissance de cause.

6.2.1.3 Anciennetés en années

Tableau 6.4 : répartition des professeurs par ancienneté d'exercice

ancienneté	Nb. cit.	Fréq.
0 à 5	13	43,3%
6 à 10	7	23,3%
11 à 15	6	20,0%
16 à 20	3	10,0%
plus de 20	1	3,3%
TOTAL	30	100%

La différence avec la répartition de référence est très significative. $\chi^2 = 22,80$, ddl = 5, 1-p = 99,96%. Le χ^2 est calculé avec des effectifs théoriques égaux pour chaque modalité.

Les jeunes professeurs (0 à 5 ans d'ancienneté) sont sur représentés. 26 d'entre eux, soit 87 % ont moins de 15 ans d'ancienneté. Ils sont tous devenus professeurs après l'indépendance du pays (1975). Avant l'indépendance, l'enseignement était assuré par des enseignants français puis, durant les premières années suivant l'indépendance, par des professeurs venant des pays africains (notamment le Sénégal et la Tunisie) ou d'autres pays francophones (Belgique, Canada). C'est dans les années 80 que le pays a commencé à former des professeurs dans toutes les disciplines mais seulement pour enseigner dans les collèges. Aujourd'hui encore, il n'existe aucune formation des professeurs des lycées ; ces derniers font leurs études dans des universités étrangères.

6.2.1.4 Classes dans lesquelles ils enseignent

Le tableau 6.5 montre que les enseignants qui ont répondu au questionnaire encadrent 63 classes de collèges et 42 classes de lycée (36 classes scientifiques et 6 littéraires). Cet écart n'est pas étonnant du fait des différences d'horaires - élèves pour les sciences physiques entre collège et lycée.

Tableau 6.5 : classes enseignées et leurs nombres par niveau scolaire ou par discipline

TS	TA	1S	1A	2C	2A	3	4	5	6	total
11	1	13	3	12	2	18	16	14	2	105

TS (ou **TC**) : terminale scientifique **TA** : terminale littéraire

1S (ou **1C**) : première scientifique **1A** : première littéraire)

2C : seconde scientifique **2A** : seconde littéraire

6.2.1.5 Diplôme le plus élevé

On remarque que la population est très nettement coupée en deux groupes (tableau 6.6) : entre ceux qui ont des maîtrises et ceux qui ont des Deug. Ces derniers ne peuvent enseigner en lycée public. Cet effectif est cohérent avec celui qui n'intervient qu'en collège (voir tableau 6.2). En outre, les réponses à la question Q6 montre que cinq d'entre eux ont des diplômes supérieurs à la maîtrise.

Tableau 6.6 : nombre de professeurs par rapport à leur niveau de diplôme le plus élevé

Diplôme	Nb. cit.	Fréq.
Maîtrise sciences physiques	12	40,0%
Licence physique, ou sciences physiques	1	3,3%
deug	14	46,7%
Non réponse	3	10%
TOTAL OBS.	30	

Si l'on met en regard le diplôme obtenu avec l'ancienneté des enseignants (tableau 6.7), il apparaît clairement que ceux possédant une maîtrise sont parmi les plus jeunes (moins de 10 ans d'ancienneté). Ceux qui ont un DEUG se répartissent entre les plus jeunes et les plus anciens, ce qui est normal car on continue à recruter des enseignants de collège au niveau DEUG

Tableau 6.7 : diplôme obtenu et ancienneté des enseignants

diplôme ancienneté	maiphy	lic de phys,lics cphy	deug	TOTAL
0 à 10	10	1	6	17
11 à 20	1	0	8	9
plus de 20	1	0	0	1
TOTAL	12	1	14	27

6.2.1.6 Lieu d'obtention du diplôme

Le tableau 6.8 indique que sur les 15 enseignants exerçant uniquement en collège, 12 ont obtenu leur DEUG aux Comores. Rappelons en effet que l'université comorienne ne forme pas au delà du DEUG pour les disciplines physique et chimie à la date de l'enquête.

Tableau 6.8 : lieu d'obtention du diplôme des professeurs interrogés

Lieu	Nb. cit.	Fréq.
France	4	13,3%
Comores	12	40,0%
Madagascar	11	36,7%
autre	3	10,0%
TOTAL OBS.	30	100%

Finalement, l'enseignement de sciences physiques est presque complètement assuré par des professeurs formés dans les universités de Madagascar et des Comores et très peu en

France et d'autres pays.

6.2.1.7 Conclusion

De tout ce qui précède, nous pouvons dire que l'essentiel des enseignants de lycée sont relativement jeunes (moins de dix ans d'ancienneté) et qu'ils ont été formés à Madagascar puisqu'il faut posséder une licence au minimum pour enseigner au lycée. De plus, nous pouvons souligner la large sous représentation des femmes dans le corps enseignant des disciplines physique et chimie.

6.2.2 Analyse et interprétations des résultats pour les questions ouvertes

Pour dépouiller ces questions ouvertes, nous avons retranscrit le verbatim de toutes les réponses (voir **annexe n° x**). Après lecture, nous avons dressé des catégories pour classer ces réponses en regroupant celles dont nous pensons qu'elles sont identiques même si des termes employés sont différents.

6.2.2.1 Les objectifs de l'enseignement de sciences physiques

Q8) Quels sont, selon vous, les objectifs visés par l'enseignement de sciences physiques au...

8-1) collège ?

--

8-2) lycée ?

--

Cette question permettra de savoir quels sont les objectifs cités spontanément par les enseignants. De leurs réponses sortiront diverses informations :

- Les objectifs cités sont-ils cohérents avec les objectifs institutionnels ? Les enseignants les connaissent-ils ?
- Comme ils ne citeront pas toute la longue liste des objectifs institutionnels, leur choix sera révélateur de leurs propres priorités.

Résultats au collège :

Rappelons tout d'abord les objectifs principaux donnés au collège par le ministère dans le but de les comparer avec ce que disent les enseignants et de discuter les écarts éventuels.

Objectifs disciplinaires	Objectifs non disciplinaires
-Susciter des vocations scientifiques ; -Former à l'esprit scientifique (rigueur, méthode, critique et honnêteté intellectuelle) ; -Susciter la curiosité scientifique et former au raisonnement ; -S'ouvrir sur la technique.	-Former le citoyen (au bon usage des objets techniques et des produits chimiques) ; -Apprendre la sécurité, la santé et le respect de l'environnement ; -Aider les élèves à acquérir une certaine responsabilité et créativité ;

	-Contribuer à l'apprentissage de la maîtrise de la langue d'enseignement à l'écrit et à l'oral ; -Renforcer la corrélation de l'enseignement de physique et chimie avec les autres disciplines.
--	--

Pour dépouiller les questions ouvertes, nous avons été amenés à regrouper les termes utilisés au sein de catégories qui sont identiques pour les réponses au niveau collège et au niveau lycée :

Tableau 6.9 : résultats sur les objectifs visés par l'enseignement de sciences physiques au collège

Objectifs	Nb. cit.
Non réponses	8
Interdisciplinarité	3
Discipline	3
Méthodologie	7
Futur métier	1
Culture scientifique	11
Goût de sciences	3
Lien phénomènes et vie quotidienne	3
Sélection	1
Autre	1
Total citations.	33

Dans la catégorie « discipline » figurent les réponses qui indiquent explicitement que l'objectif est d'apprendre la physique et la chimie. Par exemple : « *Connaissances des élèves des différentes parties de la physique* » (PR8).

La catégorie « interdisciplinarité » regroupe les réponses prenant en compte diverses disciplines et leurs interactions : « *renforcer la corrélation avec les autres disciplines scientifiques* » (PR10, PR13).

La catégorie « méthodologie » renvoie à des réponses évoquant les méthodes scientifiques : « *initier aux élèves aux techniques de résolution de problème fondée sur la démarche scientifique* » (PR7). « *Former l'esprit à la rigueur, à la méthode scientifique* » (PR27).

Dans la catégorie « métier » : « *initier aux enfants une démarche scientifique pour que l'enfant ..., surtout qu'il puisse se débrouiller, s'il quitte le collège, dans le domaine professionnel* » (PR1).

Dans la catégorie « lien phénomènes et vie quotidienne » figurent les réponses invoquant les relations des élèves à leur environnement : « *Etre ancré sur l'environnement quotidien et ouvert sur les innovations techniques* » (PR23).

Dans la catégorie « culture scientifique », nous avons regroupé ce qui renvoie explicitement à des aspects culturels, sans mention de contenus disciplinaires : « *initier aux élèves à l'acquisition d'une culture scientifique et technologique* » (PR7). « *Acquisition d'une culture scientifique générale* » (PR15).

La catégorie « goût des sciences » comprend les réponses évoquant la curiosité ou la motivation pour les sciences : « *éveiller la curiosité des enfants et les faire aimer les sciences* » (PR5).

La catégorie « sélection » renvoie à la notion de tri et d'orientation des élèves pour l'enseignement supérieur : « préparer ces élèves du collège à suivre un deuxième cycle au lycée » (PR17). « Donner aux élèves des éléments de base qui leur permettent de faire des études supérieures » (PR11).

Pour le collège, apparaissent 8 non réponses qui sont le fait de professeurs qui ne travaillent qu'en lycée. Ceci amène à faire deux remarques : étant enseignants au lycée, ils ne connaissent peut-être pas les objectifs assignés au collège, ou, s'ils les connaissent, ils ne se sentent pas légitimes pour s'exprimer sur le collège.

Pour les autres, l'objectif général le plus fréquent est « *développer la culture scientifique des élèves* » (11 réponses). En seconde position on trouve le développement des bases méthodologiques (7 citations). On retrouve bien ici deux objectifs ministériels appartenant aux « objectifs disciplinaires ». Les « objectifs non disciplinaires » semblent négligés.

Résultats au lycée :

Tableau 6.10 : Résultats sur les objectifs de l'enseignement de sciences physiques au lycée

Objectifs	Nb. cit.
Non réponse	15
Interdisciplinarité	3
Discipline	5
Méthodologie	6
Culture scientifique	4
Goût de sciences	1
Futur métier	1
Sélection	4
Lien phénomènes et vie quotidienne	3
Autre	0
Total citations.	27

Pour le lycée, apparaissent 15 non réponses qui sont le fait pour 14 d'entre elles de professeurs qui ne travaillent qu'en collège. Ceci amène comme précédemment à faire deux remarques : étant enseignants au collège, ils ne connaissent peut-être pas les objectifs assignés au lycée, ou, s'ils les connaissent, ils ne se sentent pas légitimes pour s'exprimer sur le lycée.

Aucune catégorie émergente n'apparaît ici ; ceci semble surprenant : au lycée, on aurait pu s'attendre à une surreprésentation de la catégorie « discipline ». Par rapport au collège, on constate que ce qui tourne autour de « culture scientifique » et « goût des sciences » diminue alors que semblent plus fréquentes les références à la « discipline » et la « sélection ».

Il semble bien que les objectifs assignés à l'enseignement des sciences physiques au lycée ne soient pas clairs aux yeux des enseignants.

6.2.2.2 Contenus des programmes

Les questions qui suivent cherchent à savoir si les enseignants connaissent les programmes et ce qu'ils en pensent. Les contenus sont-ils adaptés aux élèves, aux besoins sociaux ? Il s'agit de savoir si les enseignants font appel prioritairement à des références au savoir

savant ou plutôt à des pratiques sociales. Les Q9, Q10 et Q11 explorent ce domaine.

Dans Q9, on cherche à savoir si des contenus sont inadaptés.

Q9) Qu'est-ce qui figure actuellement dans le programme de sciences physiques et qui, selon vous, ne mériterait pas d'être enseigné

9-1) au **collège** ?

--

9-2) au **lycée** ?

--

Les réponses pour le collège sont données dans le tableau 6.11.

Les catégories retenues correspondent à des termes utilisés explicitement par les enseignants.

Parmi les 13 non réponses figurent 9 professeurs exerçant uniquement en lycée. Comme précédemment, ils choisissent de ne pas s'exprimer sur le collège.

Un quart des enseignants semble penser qu'il n'y a rien à enlever dans les programmes du collège. Pour ceux qui trouvent que des parties devraient être supprimées, ils citent essentiellement des parties du programme de physique. Cela signifie-t-il que, pour eux, la chimie est plus accessible pour les élèves ?

Tableau 6.11 : résultats sur les contenus du programme qui ne mériteraient pas d'être enseignés au collège

Contenus des programmes	Nb. Cit.
Non réponse	13
mécanique	5
électronique	2
électricité	4
météorologie	1
Chimie de combustible	1
rien	5
chimie	1
autre	2
TOTAL citations.	21

Les réponses pour le lycée sont données dans le tableau 6.12.

Tous les enseignants intervenant uniquement en collège (sauf un) choisissent de ne pas s'exprimer. Sur les dix qui s'expriment, six ne veulent rien changer alors que quatre souhaitent essentiellement supprimer des parties du programme de physique.

Tableau 6.12 : Résultats sur les contenus du programme qui ne mériteraient pas d'être enseignés au lycée

Contenus des programmes	Nb. cit.
Non réponse	20
Électromagnétisme	3
Énergie nucléaire	3
Cinétique chimique	1
Mécanique	1
Électronique	2
Physique atomique	1
Rien	6
Autre	2
TOTAL citations.	19

Nous cherchons à savoir maintenant ce que les enseignants pensent qu'il faudrait ajouter aux programmes actuels. C'est le rôle de la question Q10.

Q10) D'après-vous, qu'est-ce qui ne figure pas dans le programme actuel de sciences physiques et qui mériterait d'être enseigné

10-1) au **collège** ?

--

10-2) au **lycée** ?

--

Pour le collège, 8 enseignants ne répondent pas, dont un n'intervenant qu'en collège. Les citations (22) sont très dispersées. On peut regrouper en trois catégories :

- Sécurité, danger, secourisme, 7 citations : « les notions de sécurité électrique, sanitaire et routière » (PR2).
- Expériences, mesures, 4 citations : « des travaux pratiques ; expérimentation » (PR1)
- Des ajouts strictement disciplinaires, 6 citations : « *introduire l'électronique* » (PR13)

Trois pensent qu'il n'y a rien à ajouter, un seul ose dire : « *enseigner le programme prévu serait déjà quelque chose* » (P17), trois se plaignent du manque de matériel. Trois d'entre eux proposent de sortir du strict domaine disciplinaire : « *les énergies renouvelables* » (PR28), « *l'enseignement de l'informatique* » (PR4).

Les questions de sécurité apparaissent les plus importantes à ajouter aux programmes actuels ce qui semble cohérent avec les objectifs non disciplinaires affichés par l'institution mais non mis en œuvre sans doute.

Pour le lycée, parmi les 17 non réponses figurent, de nouveau, la totalité des enseignants n'intervenant qu'en collège. 13 enseignants s'expriment à travers 17 citations proposant essentiellement des ajouts strictement disciplinaires : « *la physique atomique pour les classes de terminales S* » (PR11), « *réaction d'oxydation en TS* » (PR20), « *notion sur les lois de Kirchhoff; la quantité de mouvement* » (PR18).

Dans la question Q11, il s'agit de voir si les enseignants sont à même de repérer des éventuels obstacles dans certaines parties de programme et d'en identifier la nature.

Q11) Pensez-vous qu'il y a des obstacles à la mise en œuvre effective des objectifs définis par certaines parties du programme ? Si oui, quelles sont ces parties de programme ? Quels sont ces obstacles ?

11-1) au collège

Partie du programme :

Difficultés rencontrées :

Partie du programme :

Difficultés rencontrées :

Partie du programme :

Difficultés rencontrées :

11-2) au lycée

Partie du programme :

Difficultés rencontrées :

Partie du programme :

Difficultés rencontrées :

Partie du programme :

Difficultés rencontrées :

Pour le collège, 13 enseignants répondent. Les difficultés notées relèvent essentiellement de la physique (optique, mécanique, électricité, etc.). Quasiment tous les enseignants renvoient à une absence de ressources (matériel expérimental, laboratoire, manuels, documentation). Seulement deux évoquent des difficultés d'ordre cognitif (« *travail, puissance, énergie-transfère: un élève de collège n'est pas capable de mieux comprendre ces notions* » PR13) ou d'ordre épistémologique (« *chimie mêmes les atomes et molécules que nous parlons, nous ne les connaissons pas, n'en parlons pas les élèves* » PR17).

Pour le lycée, la moitié des enseignants s'exprime, essentiellement les professeurs de lycée. Tous renvoient à une absence de ressources, comme au collège. Deux évoquent des difficultés spécifiques aux élèves (bases insuffisantes, problèmes de langage mathématique ou de langue française). Le manque de formation des enseignants n'est cité que par deux d'entre eux. Dans les contenus disciplinaires, la cinétique chimique et l'énergie nucléaire semblent causer le plus de difficultés.

De ceci il ressort que les réponses au collège comme au lycée vont dans le même sens : des difficultés existent qui sont d'abord dues au manque de ressources. Est-ce une façon d'oublier, voire de masquer, les difficultés d'ordre cognitif et didactique ? Et ainsi d'éviter une remise en cause de l'enseignement lui-même...

Globalement, ne parlent du collège que les enseignants de collège et du lycée que ceux qui enseignent en lycée. Cette absence de réponses manifeste-t-elle un manque d'intérêt pour les enseignements dans d'autres cycles et donc une méconnaissance des objectifs généraux assignés à l'école aux Comores.

6.2.2.3 Les démarches innovantes

Comme on l'a vu dans le chapitre 2, des démarches innovantes sont prônées dans l'enseignement des sciences physiques. Elles sont connues sous les noms de démarches expérimentales puis, plus récemment de démarches d'investigation. Dans la fiche d'accompagnement disciplinaire, la séquence d'investigation est présentée comme se déroulant en plusieurs étapes : observation, émission d'hypothèse, expérience, analyse de résultat et interprétation. Le processus d'expérimentation est présenté ici comme une partie de l'investigation (Annexe : fiche d'accompagnement disciplinaire). Le texte n'est pas très clair : il y a une confusion entre la démarche totale d'investigation et l'étape d'expérimentation. Aussi, on peut s'attendre à une confusion entre démarche d'investigation et démarche expérimentale. De plus une vision réductrice des démarches scientifiques.

Les questions suivantes (Q12, Q13, Q14) visent à tester la familiarité des enseignants avec ces démarches.

La question Q12 se décompose en deux sous questions :

Q12.1 qui cherche à savoir si les enseignants connaissent ces démarches

Q12.2 qui cherche à savoir s'ils les trouvent intéressantes

Q12) Les textes officiels incitent à utiliser avec les élèves la démarche expérimentale et la démarche d'investigation

Q12-1) Selon vous, quels sont les aspects essentiels qui caractérisent ces démarches ?

Démarche expérimentale :

Démarche d'investigation :

Q12-2) Qu'est-ce qui vous semble intéressant/positif dans chacune de ces démarches ?

Démarche expérimentale :

Démarche d'investigation :

Connaissances des démarches

Dans les textes officiels, la démarche expérimentale se décrit par un certain nombre de termes :

- Observation d'un phénomène,
- Émission d'hypothèses,
- Expérimentations pour tester les hypothèses,
- Interprétation des résultats,
- Analyse critique et réflexion sur les résultats,

- Émission de nouvelles hypothèses et itération du cheminement,
- Conclusions.

Nous avons catégorisé les réponses des enseignants extraites du verbatim en nous référant à ces termes. Le tableau n° 6.13 donne les réponses.

Il apparaît que certains enseignants, au lieu de caractériser la démarche expérimentale, se sont exprimés sur l'intérêt de recourir à cette démarche.

Contrairement aux questions antérieures, le nombre de *non réponse* est peu élevé (5/30). On peut penser que les enseignants entendent souvent parler de la démarche en vogue, portée par les corps d'inspection. Ils sont donc plus enclins à en parler. Rappelons que ceci n'était pas le cas pour les questions portant sur les objectifs et finalités de l'enseignement ou les interrogations voire la remise en cause des contenus d'enseignement.

S'ils en parlent, ils ne mentionnent que quelques traits de surface : ces démarches consistent essentiellement à faire des expériences ou des manipulations (15/41 citations) et des observations (6/41). Les autres aspects des démarches, qui en font en fait l'originalité et, sans doute, la richesse sont peu citées : formulation d'hypothèses (4/41 citations), interprétation des résultats (3/41). Quant à l'aspect réflexif et conclusif, il est quasi absent : (3/41). En outre, certains ne voient pas clairement les différences entre les deux démarches (expérimentale et investigation) puisqu'ils évoquent le recours à d'autres ressources (3/41).

En résumé, si les enseignants ont entendu parler de cette démarche, ils n'en ont qu'une vision approximative, recouvrant peut-être la démarche inductive traditionnelle de l'enseignement scientifique.

Tableau 6.13 : Les aspects essentiels de la démarche expérimentale cités par les enseignants

Caractérisation démarche expérimentale	Nombre
Non réponses	5
Observation	6
Formulation d'hypothèses	4
Manipulations, expériences	15
Interprétation, résultats	3
Réflexion, conclusion	3
Intérêt pédagogique	5
Etudes documentaires, visites	3
Problèmes liés au matériel	2
Nombre citations	41

Si l'on liste, comme précédemment, les mots clés utilisés pour définir la démarche d'investigation, on retrouve les grandes étapes définies dans la démarche expérimentale mais avec des apports importants :

- Choix d'un problème, si possible de la vie courante,
- Travail en autonomie de l'élève ou du groupe d'élèves, questionnement,
- Recherche sur le terrain, observation de la réalité,
- Recherche documentaire,
- Émission d'hypothèses, argumentation justificative,

- Expérimentation,
- Étude des résultats et interprétation,
- Structuration et opérationnalisation des connaissances.

Les catégories retrouvées dans les réponses des enseignants ne couvrent pas tous ces domaines (tableau 6.14).

Tableau 6.14 : Les aspects essentiels qui caractérisent la démarche d'investigation selon les enseignants

Caractérisation démarche d'investigation	Nb. cit.
Non réponses	10
Choix du problème	2
Observation	3
Hypothèses	5
Expériences	1
Interprétation résultats	4
Questionnement des élèves	4
Mobilisation des connaissances	5
Mise en situation de recherche des élèves	9
Intérêt de la démarche	2
Communication, langage	1
Total citations	36

Par rapport à la démarche expérimentale, on trouve 2 fois plus de non réponses (10 enseignants sur 30). Ceci laisse à penser que la démarche d'investigation, d'introduction plus récente, est moins connue par les enseignants. Ce qu'ils en retiennent principalement, c'est l'aspect mise en situation de recherche des élèves, qu'il s'agisse d'une recherche de terrain ou une recherche documentaire (9/36 citations) : « *inviter les élèves à observer certaines phénomènes naturels, des séances en dehors des salles de classes, des visites de certains lieux/sociétés* » (PR 25), « *recherche sur documents : encyclopédie, encarta ; utilisation de l'Internet* » (PR21).

Certains, comme précédemment, confondent les deux démarches, d'autres mettent en avant le questionnement des élèves (4/41) ou la mobilisation des connaissances (5/41).

Il semble bien que, comme dans le cas de la démarche expérimentale, les enseignants en ont entendu parler, mais ne peuvent pas la définir précisément. Cela amène à douter de la mise en œuvre effective de ces démarches. La question suivante (Q13) pourrait nous donner des indications.

Intérêt de ces démarches

Pour la démarche expérimentale, les réponses citent 27 fois des aspects jugés intéressants. A partir du verbatim (voir annexe p...), nous avons construits les catégories suivantes :

- Observation : « l'observation » (PR28) ; « possession d'un sens d'observation critique » (PR4),
- Motivation : « Donner aux élèves le goût d'apprendre » (PR18) ; « lui procure un puissant amour vis-à-vis de la leçon et l'enseignant même » (PR22),

- Aide à la compréhension : « l'expérimentation est une source de connaissance gigantesque » (PR5) ; « se familiariser à la notion par la manipulation » (PR9) ; « renforcement des cours théoriques pour la bonne compréhension de l'élève » (PR21),
- Savoir faire : « Réalisation des expériences » (PR13) ; « compte rendu des expériences, savoir faire la manipulation » (PR23).

Tableau 6.15 : intérêt de la démarche expérimentale pour les enseignants

Intéressant/positif	Nb. cit.
Non réponses	6
Hypothèse	1
Lien avec vie quotidienne	1
Autre	2
Observation	3
Interprétation	3
Motivation	4
Savoir faire	4
Aide à la compréhension	9
Total citations	27

A voir le tableau 6.15, c'est la vision classique de la manipulation comme aide à la compréhension des savoirs théoriques qui est la plus sollicitée (9/27 citations). Par contre, l'apprentissage de savoirs expérimentaux et surtout de gestes techniques liés à la connaissance des appareillages est totalement absent. Ceci renvoie peut-être au fait que les établissements ne sont pas équipés en matériel et que cette dimension ne fait donc pas partie des priorités des enseignants.

Pour la démarche d'investigation, la lecture du verbatim permet de construire les catégories suivantes :

- Esprit critique : les propositions tournent autour du développement l'esprit critique et de l'implication des élèves dans le questionnement : « *développement de l'esprit critique* » (PR2) ; « *s'interroger, développer l'esprit critique* » (PR5) ; « *se poser des questions, comment et pourquoi sur les lois de la physique* » (PR18) ; « *émancipation des idées et l'éveil* » (PR21) ;
- Démarche expérimentale : déclinée comme étant observation et interprétation des données ;
- Acquisition des connaissances : « l'apport des élèves à l'amélioration de leur connaissance scientifique » (PR17) ;
- Amélioration de la langue d'enseignement : « lui permet aussi d'améliorer le langage » (PR22) ;
- Ouverture : nous trouvons ici les citations parlant, explicitement ou implicitement, de processus de communications utilisés peu fréquemment à l'école : « avidité de contact avec d'autres personnes » (PR4) ; « visites » (PR25) ; « la recherche documentaire » (PR29).

Tableau 6.16 : intérêt de la démarche d'investigation pour les enseignants

Intéressant/positif	Nb. cit.
Lien physiques et vie quotidienne	2
Amélioration de la langue	2
Autre	2
Démarche expérimentale	3
Ouverture	3
Acquisition des connaissances	4
Esprit critique	7
Non réponses	9
Total citations	23

Dans le tableau 6.16, nous voyons que la catégorie la plus nombreuse (7/23) insiste sur la dimension de problématisation, ce qui n'était pas le cas pour la démarche précédente : un nombre non négligeable des enseignants montre ici une capacité à différencier l'intérêt de ces deux démarches d'une façon pertinente.

Mise en œuvre de ces démarches innovantes

Q13) avez-vous déjà pratiqué ces démarches avec vos élèves ? 1 oui 2 non

Q13-1) Si oui, sur quelles parties du programme ?

--

Q13-2) Si non, pourriez-vous expliquer pourquoi ?

--

16 enseignants déclarent mettre en œuvre ces pratiques innovantes. Ils exercent essentiellement en collège (13/16, tableau 6.17). L'innovation, si elle existe, ne semble pas trouver sa place au lycée.

Quand ils déclarent mettre en œuvre ces démarches, c'est essentiellement en physique (12/16 citations), et plus particulièrement en électricité – électromagnétisme (7/16). S'ils déclarent ne pas les utiliser, l'argument invoqué est le manque de matériel.

Bien entendu à ce stade, nous n'avons aucun moyen de savoir comment ils les mettent en œuvre.

Tableau 6.17 : déclaration des enseignants sur la mise en œuvre des pratiques innovantes

Pratique expérimentale ou investigation	collège	collège +lycée	lycée	total
Non réponses	2	2	4	8
Oui	12	1	3	16
non	1	1	4	6

Utilité de ces démarches

Q14) Selon vous, l'introduction de ces deux démarches vous paraît –elle utile ?

Q14-1) au collège ? Justifier votre réponse

--

Q14-2) au lycée ? Justifier votre réponse

--

29 enseignants sur 30 estiment que ces démarches sont utiles pour le collège comme pour le lycée, même s'ils ne les mettent pas en œuvre.

Les raisons pour lesquelles ces démarches sont intéressantes sont très dispersées. Les plus citées sont « *aide à l'apprentissage et la compréhension* » et « *motivation des élèves* ».

En conclusion, les professeurs interrogés ne connaissent pas ou très mal ces démarches innovantes. Ils en ont peut-être entendu parler mais n'en ont retenu que quelques traits de surface. Aussi ne les mettent-ils pas en œuvre. Ils ne sont pas hostiles à leur généralisation au collège comme au lycée.

6.2.2.4 Évaluations des compétences expérimentales des élèves

On sait que, dans les approches traditionnelles, les élèves sont évalués à travers les résolutions d'exercices et de problèmes dans lesquels ils doivent mobiliser leurs connaissances disciplinaires pour arriver à un calcul et produire une valeur numérique juste. Les exercices sont calibrés, avec une succession de questions visant à amener les élèves au résultat. C'est le contrat didactique dominant : toutes les données du problème sont utiles, tout le savoir nécessaire a été vu avant. La démarche d'investigation est en rupture avec ce contrat classique largement partagé par tous les professeurs de sciences physiques.

Un autre point sur lequel ces derniers se retrouvent, c'est l'idée que les sciences physiques étant des sciences expérimentales, il faut faire beaucoup d'expériences, manipuler des appareils, faire des mesures, tracer des courbes, etc. Et d'ailleurs, ceci alimente une demande continue de moyens supplémentaires pour pouvoir le faire.

Cependant, malgré cet accord général sur la nécessité de l'expérience, il apparaît que souvent les enseignants répugnent à évaluer les compétences acquises dans ce domaine par les élèves. Ces compétences expérimentales restent considérées comme secondaires par rapport aux connaissances théoriques acquises. La question Q15 devrait nous renseigner si cela est aussi le cas chez les enseignants comoriens testés.

Rappelons que les documents d'accompagnement des programmes proposent un « *canevas d'évaluation* » dans lequel figure une ligne consacrée à l'évaluation des compétences expérimentales. Y figure « *expériences et rapports (3 par trimestre), notation sur 10 ou 20* ». Ceci ne constitue en fait aucune aide opérationnelle pour les enseignants pour qu'ils sachent ce que l'on attend effectivement des élèves.

Q15) Évaluez-vous les capacités et les compétences expérimentales des élèves ?

Q15-1) Si oui,

Quelles sont les capacités ou les compétences expérimentales des élèves que vous évaluez ?
Quand le faites-vous ?

Comment le faites-vous ?

Q15-2) Si non

Pourquoi ne le faites-vous pas ?

27 enseignants sur 30 répondent à cette question. 9 déclarent évaluer les compétences expérimentales des élèves, 18 déclarent ne pas le faire (collège et lycée confondus). L'on peut donc affirmer que les enseignants comoriens n'ont pas un comportement différent des enseignants classiques.

Ceux qui déclarent évaluer ne sont pas capables de dresser une liste des compétences ou capacités expérimentales qu'ils veulent évaluer. Soit la question n'a pas été comprise, soit les enseignants n'ont pas d'éléments de réponse, ce qui ne serait pas étonnant au vu du flou des prescriptions. Quant à savoir à quelle occasion ils procèdent à ces évaluations, les réponses sont encore plus rares (6 citations), le moment terminant une partie théorique étant le plus cité (4 fois). La logique de cette dernière réponse n'est pas évidente : on aurait pu penser a priori que c'est après une partie expérimentale qu'une telle évaluation aurait dû trouver place...

Huit enseignants précisent comment ils le font : à travers des devoir surveillés, des tests, des interrogations écrites (6), oralement (2), ou à partir des comptes-rendus, des schémas et courbes et de leur exploitation (2).

Tout ceci semble révéler que, même chez ceux qui déclarent prendre en compte les compétences expérimentales des élèves, il n'y a aucune vision claire de la nature de ces compétences donc des dispositifs à mettre en œuvre pour les évaluer. Par exemple, ils privilégient les évaluations de type « papier crayon » plutôt que les évaluations des élèves en situation d'expérimentation. Ceci amène en particulier à négliger les habiletés techniques à l'œuvre en sciences physiques.

Ceux qui déclarent ne pas évaluer, en revanche, savent pourquoi ! 21 raisons sont avancées par les 18 enseignants concernés (pas de non réponse). De façon attendue, le manque de moyens matériels ou l'absence de laboratoire est très largement cité (16 citations). Sont citées de façon plus marginale d'autres raisons : horaires insuffisants et programmes trop chargés(4), absence de critères pour évaluer (1).

A travers ces résultats et l'analyse faite, nous voyons clairement se dessiner le manque de compatibilité entre les nouvelles orientations de l'enseignement de sciences physiques et la réalité sur le terrain. On voit très clairement que les enseignants ne font pas d'expériences et qu'ils ignorent les compétences que les élèves doivent développer dans une démarche expérimentale. Les pratiques innovantes ne sont pas mises en œuvre par les enseignants car mal connues. Ceci relève sans doute de plusieurs raisons : absence d'équipement adéquat, manque de lecture des textes prescrits, résistances aux innovations pédagogiques, insuffisance de la formation professionnelle. La question Q17 et les questions fermées nous éclaireront sans doute.

6.2.2.5 La question de la motivation des élèves

Q16) Diriez-vous que les élèves sont motivés ou démotivés pour les sciences physiques ?

Q16-1) A quoi, attribuez-vous le fait qu'ils sont **motivés** pour les sciences physiques ?

Q16-2) A quoi attribuez-vous le fait qu'ils sont **démotivés** pour les sciences physiques ?

Rappelons que, dans la littérature internationale, on parle souvent d'attitude ou d'intérêt à l'égard des sciences plutôt que de motivation/démotivation des élèves pour les sciences physiques. Cette dernière formulation reste dominante chez les enseignants et dans certains textes officiels ; c'est pour cela que nous l'utilisons ici. Ceci est très largement incriminé au niveau international pour expliquer le fait que les élèves se détournent des filières scientifiques. Nous essayons de voir ici ce qu'en pensent les professeurs comoriens. À l'exception d'un seul, tous les professeurs répondent à cette question, indice du fait qu'ils se sentent concernés à ce propos.

Le tableau n° 6.18 donne les réponses concernant ce qui, à leur avis, motive les élèves. Il indique que 19 professeurs considèrent que certaines activités ou sujets scientifiques motivent les élèves. Ceux qui répondent enseignent aussi bien en collège qu'en lycée. Parmi ces réponses, « *faire des expériences* » et « *la relation à la vie quotidienne* » sont le plus citées (5 citations chacune). Ces réponses sont classiques ; les enseignants interrogés ne se distinguent pas des enseignants d'autres pays. La grande dispersion des réponses laissent à penser qu'aucune raison d'être motivé n'apparaît déterminante.

Tableau 6.18 : origines de la motivation des élèves pour les sciences physiques, d'après les enseignants

Motivations	Nb. cit.
Non réponses	11
Expériences	5
Métier	1
Vie quotidienne	5
Présence aux cours	2
Notes, examen	2
autre	7
Total citations	22

Le tableau n° 6.19 donne les réponses concernant ce qui, à leur avis, dé motive les élèves. Les professeurs questionnés semblent avoir des opinions plus marquées sur cette question car ils 25 sur 30 à répondre.

De façon attendue, le manque d'activités expérimentales est le plus largement cité comme raison de dé motivation (14 citations) : « *la physique aux Comores est devenue une science fiction* » (PR16) ; « *ils sont démotivés par manque d'expériences* » (PR23). Les autres réponses sont assez dispersées. Émergent les questions sur l'utilité sociale des sciences physiques aux Comores et la difficulté de la discipline elle-même (5 citations chacune) : « *les sciences physiques sont très abstraites et manque des connaissances de base* » (PR24)

Tableau 6.19 : causes de la dé motivation des élèves pour les sciences physiques, d'après les enseignants

Démotivations des élèves	Nb. cit.
Les notes	3
La langue d'enseignement	3

Les mathématiques	4
Difficultés disciplinaires	5
Professeurs non formés	2
Manque d'activités expérimentales	14
Utilité, perspectives d'avenir	5
Autre	2
Total citations	37

En conclusion, on peut dire que la question de l'expérimentation est largement dominante soit comme élément motivant, soit comme élément expliquant la démotivation quand on n'en fait pas. Cependant, des études internationales menées auprès des élèves (chapitre 3) montrent que d'autres causes sont à rechercher aussi : *frustration au niveau des compétences et de l'autonomie, stratégies d'apprentissage, environnement scolaire et social...* Il semble y avoir un décalage entre le ressenti des enseignants et ce que semblent dire ces études.

6.2.2.6 La formation des enseignants

Nous considérons que toute formation s'inscrit dans un processus qui cherche à améliorer la performance des professeurs en lien avec les objectifs de l'enseignement de la discipline et ses contenus (connaissances, méthodes, etc.). Il s'agit donc de faire acquérir aux enseignants ou futurs enseignants les compétences dont ils ont besoin. La formation assure le développement personnel et social de l'enseignant et lui fournit un bagage de connaissances accroissant sa crédibilité dans son travail. Si les enseignants manquent des compétences essentielles à l'exercice de leur métier, le développement de la formation devra être un objectif central de toute politique éducative. Les questions suivantes visent à connaître l'opinion des enseignants sur leur propre formation professionnelle.

Q17) Votre formation initiale vous a-t-elle préparé à la mise en œuvre du programme actuel de sciences physiques ? Justifiez votre réponse

1 oui 2 non

De façon très majoritaire, les enseignants estiment avoir été préparés pour la mise en œuvre des programmes (19 oui, 8 non). Seuls trois enseignants ne répondent pas.

Ceux qui estiment avoir été préparés avancent 22 raisons :

- 13 citations invoquent la formation des enseignants et des stages : « en effet, la formation des PEGEC (Professeur d'enseignement général des collèges) à Mvouni avait comme objectif de nous préparer à mieux s'adapter aux programmes et de transmettre facilement » (PR22).
- 6 invoquent leur niveau élevé de formation disciplinaire : « j'ai une maîtrise de physique, option électronique, donc je pense que cette formation est adaptée » (PR 21).

Quant aux 8 enseignants estimant avoir reçu une formation insuffisante, ils ne sont que sept à justifier leur opinion, invoquant le manque de formation initiale et de formation pédagogique.

Nous sommes ici en plein paradoxe. D'une part les enseignants déclarent majoritairement ne

pas mettre en œuvre les démarches prônées dans les textes officiels, d'autre part ils estiment avoir été suffisamment formés pour le faire. Ceci va peut-être dans le sens d'une hypothèse formulée plus haut : reconnaître son manque de formation serait, d'une certaine façon, reconnaître une part personnelle de responsabilité dans les difficultés ressenties. Or ce genre de remise en cause semble proscrit.

Les réponses à la question suivante (Q18) éclaireront peut-être ce paradoxe.

Q18) Décrivez certaines compétences du professeur qui, selon vous, sont nécessaires pour pouvoir mettre en œuvre de bonnes méthodes d'enseignement et d'apprentissage en sciences physique ?

--

24 enseignants répondent et émettent 77 citations différentes ce qui nous semble un indice du fort intérêt porté à cette question (tableau 6.20).

La catégorie « *Maitrise des savoirs et savoir-faire disciplinaires* » est citée très largement (24/77). Nous y avons regroupé toutes les citations faisant référence aux savoirs de sciences physiques, de mathématiques et d'informatique. Y figurent aussi les savoir faire expérimentaux et la connaissance du matériel.

La catégorie « *Maitrise des gestes professionnels et pédagogiques* » regroupe les citations (14/77) concernant la nécessité de connaître objectifs et programmes, de maîtriser les techniques de communication en classe, écoute et empathie à l'égard des élèves.

Dans « *Connaissances didactiques* » (15/77) apparaissent les citations évoquant la conception et la mise en œuvre de l'enseignement des sciences physiques, la prise en compte des difficultés d'apprentissage, la maîtrise de l'histoire des sciences.

Les autres catégories apparaissent secondaires.

Tableau 6.20 : Compétences nécessaires pour enseigner les sciences physiques après regroupement de certains termes

Compétences jugées nécessaires	Nb. cit.
Non réponses	6
Maitrise des savoirs et savoir-faire disciplinaires	24
Maitrise des gestes professionnels et pédagogiques	14
Connaissances didactiques	15
Évaluation	6
Motivation, intérêt pour les sciences	7
Maitriser la langue d'enseignement	4
Savoir se former	5
Autre	2
Total citations	77

Les réponses obtenues à cette question montrent bien que la maîtrise des savoirs académiques et scolaires est, de loin, ce qui est le plus important pour les enseignants interrogés. Au même niveau figure la maîtrise des connaissances didactiques et pédagogiques, ce qui est plutôt rassurant. Notons cependant que la dimension « *savoir*

motiver les élèves » n'est citée que 7 fois.

6.2.2.7 Conclusion provisoire après les questions ouvertes

A l'issue de cette partie présentant les réponses aux questions ouvertes, la première chose à noter est le nombre relativement élevé de non réponses.

Est-ce l'indice d'une absence de coopération des personnes interrogées qui ne voient pas l'intérêt de cette enquête et ne tiennent pas à y consacrer beaucoup de temps ? Rappelons que notre enquête s'est déroulée alors que de puissantes luttes sociales des enseignants étaient en cours. Il est possible que nos questions leur aient paru tout à fait secondaires face aux enjeux de leurs propres revendications.

Est-ce l'indice d'une faible réflexion critique personnelle sur les questions d'enseignement ? Cette éventualité n'est pas à écarter car elle transparait à plusieurs occasions : évaluation des élèves, place de l'expérimental, innovation et formation, etc. Rarement une responsabilité éventuelle des acteurs n'est évoquée.

Est-ce l'indice d'une difficulté à exprimer ses convictions due à un manque de maîtrise du français ?

Le tableau rapide que l'on peut dresser ici montre un enseignant standard plutôt centré sur l'enseignement transmissif des disciplines scolaires. S'il pense qu'il est absolument nécessaire de faire des expériences avec les élèves, il n'en fait que très peu, surtout à cause de raisons matérielles. S'estimant assez formé, il reconnaît cependant ne pas l'être assez pour mettre en œuvre les pédagogies innovantes préconisées par les responsables ministériels. Il ne manifeste pas d'opposition à ces démarches mais les compétences nouvelles qu'elles développeraient chez les élèves ne sont jamais notées comme importantes. Finalement, l'enseignant « moyen » de sciences physiques comorien ressemble beaucoup à l'enseignant moyen de sciences physiques français.

L'étude des réponses aux questions fermées donnera-t-elle un autre éclairage ?

6.2.3 Analyse et interprétations des résultats des questions fermées

Nous reprenons ici l'exploration précédente à travers des questions à choix multiples.

6.2.3.1 Objectifs généraux de l'enseignement de sciences physiques

Q19) Parmi les objectifs généraux suivants, quel est celui qui caractérise au mieux votre enseignement :

Donnez une réponse en cochant la case correspondante à votre réponse (une seule réponse dans chaque colonne)

Objectifs généraux	Collège	Lycée
Favoriser l'acquisition des connaissances disciplinaires		
Faire acquérir une culture scientifique générale		
Susciter le développement de l'esprit scientifique		
Ouvrir la voie pour accéder à un bon métier scientifique		
Repérer et sélectionner les élèves susceptibles de devenir de bons scientifiques		

Le tableau 6.21 donne les réponses pour le collège.

Tableau 6.21 : Objectifs généraux poursuivis par les enseignants au collège

Objectifs généraux au collège	Nb. cit.
NR	4
Connaissances disciplinaires	4
Culture scientifique	12
Esprit scientifique	9
Métier scientifique	3
Sélectionner les élèves	1
Total citations	29

26 enseignants ont répondu ; 3 d'entre eux n'ont pas respecté la consigne d'une seule réponse, ce qui explique les 29 citations.

Pour le collège (tableau 6.21), une grande majorité d'enseignants indiquent qu'il s'agit de « *développer l'esprit scientifique* » (9 citations) ou de « *faire acquérir une culture scientifique générale* » (12 citations). Ceci est attendu et semble montrer que les enseignants sont d'accord avec l'idée qu'au collège, on ne forme pas des spécialistes. Les items relatifs à un futur métier scientifique ou à la sélection de bons candidats aux filières scientifiques sont peu cités (4 citations). Cela ne lève pas une certaine ambiguïté : comment construire ces esprits et cette culture sans acquisition des connaissances scientifiques (4 citations) ?

Le tableau 6.22 donnent les réponses pour le lycée.

Tableau 6.22 : Objectifs généraux poursuivis par les enseignants au lycée

Objectifs généraux au lycée	Nb. cit.
NR	13
Connaissances disciplinaires	4
Culture scientifique	4
Esprit scientifique	9
Métier scientifique	5
Sélectionner les élèves	4
Total citations	26

17 professeurs ont répondu, 15 qui enseignent en lycée et lycée+collège, 2 ne travaillant qu'en collège.

Ils ont produit 26 citations car plusieurs d'entre eux n'ont pas respecté la règle de la réponse unique.

« *Susciter le développement de l'esprit scientifique* » est cité par plus la moitié des enseignants (9/17), alors que les dimensions acquisition des connaissances disciplinaires et d'une culture scientifique générale apparaissent peu (4 citations chacune).

La différence avec le collège est cependant nette : au collège les objectifs *culturels* sont

largement privilégiés, ce qui n'est plus le cas ici. En revanche, les items « préparer les élèves à un futur métier » et « les sélectionner », une fois regroupés, viennent aussi en première ligne (9 citations)

Nous constatons qu'au collège, les professeurs, de manière globale, se positionnent de manière cohérente par rapport aux objectifs prescrits dans les textes officiels (annexe p. xxx). Il en est de même au niveau du lycée, sauf peut-être pour la dimension d'accès à « *un bon métier scientifique* » qui ne figure pas dans les objectifs officiels.

6.2.3.2 Missions ou rôles des professeurs

La question Q20 explore aussi les objectifs issus des consignes officielles. Cependant, les enseignants doivent les hiérarchiser en les notant de 1 à 5.

Q20) Dans la liste ci-dessous sont citées cinq missions essentielles qui peuvent être attribuées à l'enseignement des sciences physiques. Classez-les par ordre d'importance que vous leur attribuez. Classez de 1 à 5 pour chaque item, par ordre de priorité décroissante : 1 pour le plus prioritaire, 5 pour le moins important.

Missions essentielles	Collège	Lycée
Centrer l'enseignement sur des connaissances et des compétences scientifiques		
Renforcer la corrélation de l'enseignement de physique chimie avec celui des autres disciplines scientifiques		
Contribuer à l'apprentissage de la maîtrise de la langue d'enseignement à l'écrit et à l'oral		
Permettre de comprendre les phénomènes naturels et de la vie quotidienne		
Développer l'esprit critique		

Dans le tableau 6.22, nous avons regroupé les réponses en rang 1 et 2 et celles en rang 4 et 5 pour le collège. Nous faisons ainsi apparaître un bloc de « *bien classées* » en opposition à un bloc des « *mal classées* ».

Tableau 6.22 : Missions essentielles attribuées à l'enseignement des sciences physiques au collège

Missions	rang 1+2	rang 3	rang 4+5
connaissances scientifiques	10	4	10
interdisciplinarité	14	4	7
maîtrise de la langue	15	4	8
vie quotidienne	9	6	9
esprit critique	7	8	10
NR	2	0	0

Pour le collège, la maîtrise de la langue et l'interdisciplinarité apparaissent le plus souvent en premier rang et le moins souvent en dernier rang.

Le développement des connaissances et compétences scientifiques arrive ensuite avec égalité des deux blocs de classement, comme la connaissance des phénomènes naturels et de la vie quotidienne.

Développer l'esprit critique est le moins cité en premier rang et le plus cité en dernier rang.

Il semblerait donc que, pour les enseignants, ce qu'il est central d'enseigner, ce sont des connaissances transversales : langue et interdisciplinarité. Les connaissances disciplinaires sont moins importantes, de même que les sciences comme permettant de comprendre le monde naturel et technique qui entoure les élèves. Enfin, former l'esprit critique n'est pas un objectif primordial. Ceci est en accord avec les textes officiels.

Notons cependant l'apparition en position forte de thèmes peu évoqués spontanément dans les questions ouvertes comme la maîtrise de la langue française.

Dans le tableau 6.23 sont donnés les résultats concernant le lycée

Tableau 6.23 : Missions essentielles attribuées à l'enseignement des sciences physiques au lycée

Missions	rang 1+2	Rang 3	Rang 4+5
connaissances scientifiques	5	2	3
interdisciplinarité	6	2	3
maîtrise de la langue	7	1	2
vie quotidienne	2	2	2
esprit critique	6	2	3
NR	13	0	0

A part le rejet de l'idée que l'enseignement des sciences physiques « doit permettre de comprendre les phénomènes naturels et de la vie quotidienne », tous les autres items sont choisis à peu près à la même hauteur.

Ces résultats sont proches de ceux obtenus avec les réponses spontanées recueillies à la question ouverte Q8 : places des connaissances scientifiques, de l'interdisciplinarité, rejet des explications des phénomènes de la vie quotidienne... « La formation de l'esprit critique » apparaît, alors qu'elle n'était pas citée en Q8 où les enseignants parlaient de « méthodologie ». Sans doute ces deux expressions recouvrent le même champ de compétences ; il est vraisemblable qu'il n'y a ici qu'une question de vocabulaire.

Une différence sensible apparaît : la maîtrise de la langue d'enseignement (le français), comme objectif du lycée était faiblement présente dans les réponses à la question ouverte.

Dans les grandes orientations ministérielles, le curriculum met en priorité l'acquisition des compétences scientifiques. Les objectifs généraux sont l'acquisition des connaissances disciplinaires, des compétences et des méthodes. En se référant aux textes officiels, l'item concernant l'enseignement des connaissances (théorie, lois, principes.) et des compétences scientifiques aurait dû être cité largement. On peut voir l'existence d'une différence d'interprétation ou d'une méconnaissance des textes officiels. Ceci est aussi confirmé par la place prééminente donnée à la maîtrise de la langue d'enseignement à l'écrit et à l'oral qui n'est pas la première priorité de l'enseignement de sciences physiques.

En définitive, au collège comme au lycée, sans qu'il y ait une discordance avec les textes officiels, on ne saurait dire si ces professeurs ont une vision claire du rôle de l'enseignement de la physique et de la chimie : enseigner les connaissances disciplinaires, certes, mais aussi y apprendre les français. Mais l'enseignement du français justifie-t-il en retour l'enseignement des sciences physiques ? La légitimité de cet enseignement apparaît bien faible, surtout s'il ne sert pas à expliquer le monde naturel et technique dans lequel nous vivons !

6.2.3.3 *Contenus des programmes de sciences physiques (notions indispensables)*

Cette question vise à proposer des contenus alternatifs à des enseignants qui, selon nous, ne s'autorisent pas à les formuler spontanément, soit parce qu'ils n'y pensent pas, soit parce qu'ils se censurent en référence aux programmes officiels. Les réponses aux questions ouvertes ont confirmé cela : les enseignants interrogés ont produit peu de réponses, en outre très dispersées.

Q21) Parmi les notions suivantes, choisissez celles qui vous paraissent indispensables d'enseigner à vos élèves au collège et au lycée. Cochez la case ou les cases correspondante(s), au maximum 7 réponses possibles

Notions indispensables	Collège	Lycée
Les énergies renouvelables (éolienne, solaire,.....)		
La transformation des copras en savon (saponification)		
L'extraction du sel de l'eau de mer		
La transformation de l'eau de mer en eau douce		
La transformation des produits locaux comme la vanille en parfum, les arachides en huile		
La réparation d'une voiture		
Le dépannage d'une installation électrique domestique		
Autre chose ; précisez		

Les items proposés ne figurent pas dans le programme actuel de sciences physiques. Les enseignants pensent-ils qu'ils mériteraient d'y figurer ?

Pour présenter les résultats, nous avons regroupé des items pour faciliter la lecture (tableau 6.24) :

- La transformation des copras en savon (saponification) et la transformation des produits locaux comme la vanille en parfum, les arachides en huile relèvent de la même idée que l'on doit parler des productions locales à développer ;
- L'extraction du sel de l'eau de mer et la transformation de l'eau de mer en eau douce relève de la même opération : assurer les besoins en eau douce du pays ;
- Les compétences relevant plus de savoir faire technologiques à usage domestique (réparation de voiture ou installation électrique).

Visiblement, les items proposés suscitent un nombre important de réponses (120 citations !). Les propositions concernant les ressources locales et le traitement de l'eau de mer sont largement relevées (respectivement 39 et 35 citations).

La grande majorité des enseignants a répondu (6 NR seulement). Rappelons que les questions ouvertes portant sur ce thème n'avaient suscité que 20 citations ! Ici, ils en

produisent 120. Si on le leur propose, nombre d'enseignants semblent accepter l'idée que l'on puisse, tout au moins au collège, abandonner le cadre traditionnel des disciplines scolaires pour développer des enseignements scientifiques et technologiques tournés vers des questions socialement marquées.

Tableau 6.24 : Notions indispensables d'enseigner au collège

Notions	Nb. cit.
NR	6
Énergies renouvelables	17
Ressources locales	39
Sel, eau douce	35
réparation	25
autre, précisez	4
TOTAL citations.	120

La différence avec la répartition de référence est très significative. $\chi^2 = 33,17$, $ddl = 5$, $1-p = >99,99\%$. Le χ^2 est calculé avec des effectifs théoriques égaux pour chaque modalité. Le nombre de citations est supérieur au nombre d'observations du fait de réponses multiples (9 au maximum)

Pour le lycée, 13 professeurs ne répondent pas, issus des enseignants de collège. Le nombre de citations est plus faible (55) mais reste important. Le tableau 6.25 montre encore que, si l'on suscite des réponses moins standard, les enseignants ne les rejettent pas : de nombreuses citations font référence à un enseignement qui devrait répondre aux besoins sociaux et économiques du pays et valoriser des productions locales.

Tableau 6.25 : Notions indispensables d'enseigner au lycée

Notions	Nb. cit.
NR	13
énergies renouvelables	9
ressources locales	23
sel, eau douce	8
réparation	13
autre, précisez	2
Total citations.	55

La différence avec la répartition de référence est très significative. $\chi^2 = 22,00$, $ddl = 5$, $1-p = 99,95\%$. Le χ^2 est calculé avec des effectifs théoriques égaux pour chaque modalité.

Le nombre de citations est supérieur au nombre d'observations du fait de réponses multiples (8 au maximum).

Même si les réponses sont moins nombreuses pour le lycée que pour le collège, cette ouverture des programmes n'est pas rejetée, même si spontanément les enseignants n'y font pas référence. Est-ce l'indice d'un sentiment diffus chez ces professeurs que certaines parties des programmes ne répondent aux besoins des populations et de la nation comorienne ?

6.2.3.4 La formation des professeurs

Dans la question suivante Q22, nous explorons les domaines dans lesquels les enseignants souhaiteraient être formés.

Q22). Parmi les pratiques pédagogiques suivantes, choisissez celle (ou celles) pour laquelle (lesquelles) vous souhaiteriez pouvoir suivre une formation ? Donnez votre réponse en cochant la case correspondante, au maximum 6 réponses possibles

Les pratiques pédagogiques	Collège	Lycée
Utilisation d'instruments informatiques		
Utilisation d'une situation-problème avec les élèves		
Application de la démarche expérimentale		
Application de la démarche d'investigation		
Évaluation des compétences expérimentales		
Évaluation formative/sommative/terminale		
Autres. Précisez		

Nous reprenons ici un extrait des compétences professionnelles nécessaires pour pouvoir mettre en œuvre les nouvelles démarches prescrites dans les programmes. Dans la question ouverte Q17, les enseignants ont répondu majoritairement avoir été préparés pour la mise en œuvre des programmes (18 oui, 9 non).

A nouveau, si l'on liste un certain nombre de domaine de formation, ils les choisissent de façon assez importante. Nous avons regroupés les items concernant les démarches innovantes (expérimentale et investigation).

Pour le collège (tableau 6.25), 96 citations sont produites. La formation aux démarches innovantes est citée 36 fois ! Puis les quatre autres items à égalité (13-20 citations). Pour le lycée, le tableau 6.26 montre 88 citations, nombre rarement atteint.

Tableau 6.25 : Les besoins de formations au collège

Formations sur les pratiques	Nb. cit.
utiliser l'informatique	20
utiliser une situation problème	13
démarche expérimentale et investigation	36
évaluation des compétences	13
évaluation papier	14
Total citations.	96

La différence avec la répartition de référence est très significative. $\chi^2 = 20,15$, ddl = 5, 1-p = 99,88%. Le χ^2 est calculé avec des effectifs théoriques égaux pour chaque modalité. Le nombre de citations est supérieur au nombre d'observations du fait de réponses multiples (6 au maximum).

Tableau 6.26 : Les besoins de formations au lycée

Les formations	Nb. cit.
utiliser l'informatique	18
démarche expérimentale et d'investigation	34
évaluation compétences	12
évaluation papier	12
utiliser une situation problème	10
précisez	1
autre	1
Total citations.	88

La différence avec la répartition de référence est très significative. $\chi^2 = 34,00$, ddl = 8, 1-p = >99,99%. Le χ^2 est calculé avec des effectifs théoriques égaux pour chaque modalité.

Le nombre de citations est supérieur au nombre d'observations du fait de réponses multiples (6 au maximum).

Au lycée comme au collège, la tendance dominante est la demande de formation aux démarches expérimentale et d'investigation, et l'utilisation de l'informatique. Les besoins de formations formulées concernent aussi l'utilisation d'instruments informatiques, l'évaluation des compétences expérimentales, l'évaluation formative/ sommative /terminale et l'utilisation d'une situation problème.

L'on relève ici une situation paradoxale : quand on demande aux enseignants si leur formation initiale a été correcte pour l'exercice du métier, ils acquiescent (question ouverte). Si on les met face à des besoins précis, ils reconnaissent une soif de formation. Une explication possible à ce paradoxe serait que, dans le premier cas, les réponses sont formulées en référence à un enseignement transmissif traditionnel, qui est sans doute la forme pratiquée par les enseignants : leur formation initiale répond donc bien à cette perspective. Dans le second cas (question fermée), nous forçons les enseignants à se situer dans la perspective des nouveaux programmes ; ils sont alors amenés à reconnaître des manques de compétences.

Les résultats montrent bien que les aspects essentiels des ces nouveaux programmes sont encore mal connus tant des professeurs de lycée que des professeurs de collège. Ils ne se sont pas approprié l'esprit et la démarche des nouvelles orientations de cet enseignement.

Il conviendra donc de suivre avec attention la mise en place d'un dispositif de formation et d'accompagnement des professeurs dans cette nouvelle démarche, donc de trouver une réponse à cette demande fortement formulée par les professeurs.

6.2.3.5 Compétences nécessaires pour évaluer les activités expérimentales

Dans la question suivante, on se place délibérément dans le cadre des nouveaux programmes.

Q23) La liste ci-dessous indique un certain nombre de propositions pour évaluer les compétences nécessaires pour mener correctement des activités expérimentales. Choisissez, pour le collège et le lycée, celle qui vous paraît la plus importante en cochant la case correspondante (une réponse autorisée par niveau d'enseignement)

Compétences nécessaires aux activités expérimentales	Collège	Lycée
Formuler une hypothèse sur un événement susceptible de se produire		
Proposer une expérience susceptible de valider ou d'infirmer une hypothèse		
Analyser de résultats expérimentaux, les confronter à des résultats théoriques		
Porter un regard critique sur un ordre de grandeur		

Le professeur est amené à choisir une compétence parmi les quatre proposées, celle qui lui paraît la plus importante pour que l'élève puisse mener correctement des activités expérimentales.

Tableau 6.27 : Compétences nécessaires pour les activités expérimentales au collège

Compétences	Nb. cit.
NR	1
hypothèse	10
expérience	11
analyser des résultats	6
regard critique	2
TOTAL citations.	29

Au collège, il est essentiel de savoir proposer une expérience susceptible de valider ou infirmer une hypothèse et formuler une hypothèse. En revanche, l'analyse et le regard critique des résultats ne sont pas prioritairement attendus pour ces élèves.

La situation est complètement inversée pour le lycée (tableau 6.28) où l'analyse critique des résultats expérimentaux et la confrontation aux résultats théoriques est plus largement citée, alors que formulation d'hypothèse et proposition d'expérience sont moins importantes. L'on retrouve sans doute ici une différence déjà perçue dans les réponses aux questions ouvertes : le collège est le lieu de l'expérience et de sa discussion, le lycée celui du résultat et de son interprétation.

Au collège, on apprend en faisant, au lycée on apprend en calculant... D'ailleurs, au baccalauréat, c'est bien là-dessus que seront évalués les élèves. En outre, la posture épistémologique des enseignants de collège paraît plus proche d'une démarche hypothéticodéductive que d'une démarche inductive traditionnelle, ce qui semble être plus cohérent avec les nouvelles orientations des programmes.

Tableau 6.28 : Compétences nécessaires pour les activités expérimentales au lycée

Compétences	Nb. cit.
NR	13
hypothèse	1
expérience	8
analyser de résultats	13
Regard critique	3
TOTAL citations.	25

Rendre les sciences physiques plus attrayantes aux yeux des élèves

Cette question vient en double de la question ouverte Q16. Les items proposés ressemblent fort à ceux qui ont été exprimés spontanément par les enseignants dans leurs réponses.

Q24) Parmi les propositions suivantes, quelle est celle qui, selon vous, peut contribuer le plus à rendre les sciences physiques attrayantes aux yeux des élèves, au collège et au lycée ? (Donnez une seule réponse en cochant la case correspondante)

Propositions	Collège	Lycée
Informar sur la perspective d'un bon métier (ingénieur ou enseignant,..)		
Développer le lien avec la vie quotidienne		
Favoriser l'acquisition d'une culture scientifique		
Introduire l'enseignement de l'histoire de sciences		
Modifier les pratiques pédagogiques		

Pour le collège, les réponses à Q16 ont été réparties à peu près également entre ces items (tableau 6.29). Dans la question fermée, la référence au lien avec la vie quotidienne devient largement majoritaire (16 citations sur 23). Peut-être voit-on ici un effet de l'imprégnation des enseignants par les questions posées : dans le choix offert, c'est cet item qui est plébiscité. Même si l'on regroupe les items culture scientifique et histoire des sciences, les résultats ne sont pas changés.

Il faut noter aussi que « *modifier les pratiques pédagogiques* » n'est cité qu'une fois. À nouveau, il n'apparaît aucune mise en doute des choix pédagogiques opérés.

Tableau 6.29 : Rendre les sciences physiques attrayantes au collège

Propositions	Nb. cit.
Métier	2
Vie quotidienne	16
Culture scientifique	3
Histoire de sciences	1
Modifier les pratiques pédagogiques	1

NR	8
Total citations	23

Remarque : bien que la consigne « *Donnez une seule réponse* » ait été donnée, un professeur a donné deux réponses. Ceci explique qu'il y ait 23 citations malgré 8 non réponses.

Tableau 6.30 : rendre les sciences physiques attrayantes au lycée

Propositions	Nb. cit.
Métier	11
Vie quotidienne	6
Culture scientifique	3
Histoire de sciences	2
Modifier les pratiques pédagogiques	0
NR	12
Total citations	22

Remarque : bien que la consigne « *Donnez une seule réponse* » ait été donnée, deux professeurs ont donné plusieurs réponses. Ceci explique qu'il y ait 22 citations malgré 12 non réponses.

Le tableau 6.30 donne les réponses pour le lycée. L'item « *Informer sur la perspective d'un bon métier (ingénieur ou enseignant,..)* » qui était pratiquement absente en Q16, apparaît dans la moitié des citations. Contrairement au collège, le développement du lien avec la vie quotidienne est peu cité (6/22), de même que le regroupement culture scientifique + histoire des sciences (5/22).

Mais le résultat de loin le plus intéressant est qu'il n'y est pas question de modifier les pratiques pédagogiques ; ces dernières ne sont jamais soupçonnées de pouvoir être le moteur de la motivation des élèves. Nous retrouvons une situation déjà évoquée plus tôt : pour les professeurs, les difficultés se trouvent chez les élèves et non chez eux. Nous avons déjà trouvé cette attitude chez des professeurs français, lors d'une étude précédente : « *les enseignants ne sentent pas responsables de ce manque d'intérêt des élèves dans la matière* » (Msahazi, 2007, p. 26). Ne serait-ce qu'un début de remise en cause des pratiques professionnelles n'est pas de mise.

En résumé, pour le collège, motiver les élèves passerait par montrer que les sciences physiques aident à comprendre les phénomènes de la vie quotidienne.

Pour le lycée, l'on se place dans une perspective plus longue d'insertion dans la vie professionnelle, vers un bon métier. L'aiguillon est bien « *travaillez et vous aurez un bon métier* ».

Modifier les pratiques pédagogiques n'est pas utile pour rendre les sciences physiques attrayantes. Nulle part n'apparaît une relation entre les trois composantes de la motivation rappelée en chapitre 2 : cognitive/affective/comportementale.

6.2.3.6 Cause de la démotivation des élèves pour les sciences physiques

La question suivante Q25 explore le même terrain en entrant par la recherche des causes d'une démotivation éventuelle des élèves.

Q25) Les affirmations suivantes tentent de définir la cause de la démotivation des élèves pour les sciences physiques au collège et au lycée. Donnez au moins une réponse en cochant la case correspondant à celle (ou celles) avec laquelle (lesquelles) vous êtes d'accord (7 réponses possibles)

Cause de la démotivation des élèves	Collège	Lycée
Les sciences physiques sont trop abstraites		
L'élève ne maîtrise pas bien les connaissances scientifiques de base		
La manière d'enseigner du professeur n'est pas adaptée aux élèves		
L'élève n'aperçoit pas les liens entre ce qui est enseigné en sciences physiques et son projet personnel (futur métier)		
L'élève ne voit pas la relation entre ce qui est enseigné en sciences physiques et ce qu'il rencontre dans la vie quotidienne		
L'élève ne maîtrise pas bien le français (sa langue d'enseignement et d'apprentissage)		
Les élèves ont trop de difficultés en mathématiques		

Cette question suscite de l'intérêt chez les professeurs interrogés : pour le collège, 23 répondent et choisissent en moyenne 3,5 items ; pour le lycée, 17 répondent et choisissent plus de 4 items.

Tableau 6.31 : cause de la démotivation des élèves au collège

Cause de la démotivation des élèves au collège	Nb. cit.
NR	7
Trop abstraites	9
Non maîtrise des connaissances scientifiques	12
Manière d'enseigner du professeur	10
Futur métier	7
Vie quotidienne	13
Non maîtrise de la langue	16
Difficultés en mathématiques	13
Total citations	80

Pour le collège (tableau 6.31), les causes de démotivation citées sont nombreuses : les plus fréquentes font référence aux difficultés en français, en mathématiques et en sciences physiques, relevant des domaines disciplinaires et de communication. On peut tout de même s'interroger sur les difficultés évoquées en mathématiques alors que l'enseignement des sciences physiques est peu mathématisé au collège.

L'éloignement de l'enseignement des sciences physiques avec la vie quotidienne et son caractère trop abstrait sont invoqués largement. 10/23 professeurs indiquent que la manière d'enseigner peut être incriminée, ce qui est un indice d'une insatisfaction professionnelle chez un nombre non négligeable d'enseignants. Ces réponses sont cohérentes avec ce que nous avons développé dans le chapitre 1, paragraphe 2.6.

Tableau 6.32 : Cause de la démotivation des élèves au lycée

Cause de la démotivation des élèves au lycée	Nb. cit.
NR	13
Trop abstraites	12
Non maîtrise des connaissances scientifiques	12
Manière d'enseigner du professeur	5
Futur métier	9
Vie quotidienne	9
Non maîtrise de la langue	13
Difficultés en mathématiques	12
Total citations	72

Dans le cas du lycée (tableau 6.32), il y a une équi-répartition : les sciences physiques sont trop abstraites, les élèves ont trop de difficultés en mathématiques, ils ne maîtrisent pas bien les connaissances scientifiques de base et la langue d'enseignement (le français).

La manière d'enseigner est un problème secondaire (5/17 réponses). Les professeurs ne parlent pas d'eux, comme nous l'avons déjà repéré chez des enseignants français (Msahazi, 2007) Les difficultés soulevées sont externes aux sciences physiques (langue et mathématiques). Contrairement au collège, rares sont les réponses des enseignants dénotant une remise en cause de leur manière d'enseigner.

Compétences nécessaires pour enseigner les sciences physiques

Cette question fermée Q26 est à rapprocher de la question ouverte Q18. Elle vise à identifier comment les enseignants hiérarchisent les compétences professionnelles jugées nécessaires à l'acte d'enseigner.

Q26) Choisissez parmi les compétences suivantes celles qui vous semblent nécessaires en priorité pour enseigner les sciences physiques au collège, au lycée

Compétences nécessaires en priorité pour enseigner	Collège	Lycée
Posséder des connaissances en histoire des sciences physiques		
Maîtriser les contenus et les lois de sciences physiques		
Comprendre la nature et le fonctionnement de la science		
Utiliser les matériels disponibles du laboratoire de physique chimie		
Savoir évaluer la progression des apprentissages et le degré d'acquisition des compétences atteint par les élèves.		
Maîtriser les technologies de l'information et de la communication		
Concevoir et mettre en œuvre son enseignement		
Connaître les entreprises où les élèves pourront trouver un métier plus tard		

Le tableau 6.33 donne les résultats obtenus pour le collège. 23 enseignants ont répondu en choisissant 134 items, soit 6 items par enseignant. Ce choix élevé entraîne une quasi

équipartition des résultats peu exploitable directement.

Tableau 6.33 : Compétences nécessaires en priorité pour enseigner au collège

Compétences nécessaires en priorité pour enseigner au collège	Nb. cit.
NR	7
Connaissance en histoire des sciences	16
Maîtriser les contenus	20
Comprendre la nature des sciences	16
Utiliser les matériels	20
Evaluer les apprentissages	19
Maîtriser les TICE	16
Concevoir et organiser son enseignement	15
Connaissance des futurs métiers	12
Total citations	134

Le tableau 6.34 donne les réponses obtenues pour le lycée. Comme souvent, seuls les professeurs intervenant en lycée répondent. 15 enseignants choisissent 89 items, soit 6 items par enseignant. Ce choix élevé entraîne aussi une quasi équipartition des résultats peu exploitable directement.

Tableau 6.34 : compétences nécessaires pour enseigner au lycée

Compétences nécessaires pour enseigner au lycée	Nb. cit.
NR	15
Connaissance en histoire des sciences	10
Maîtriser les contenus	13
Comprendre la nature des sciences	10
Utiliser les matériels	13
Evaluer les apprentissages	12
Maîtriser les TICE	11
Concevoir et organiser son enseignement	11
Connaissance des futurs métiers	9
Total citations	89

Pour rendre ces résultats plus parlants, nous procédons à des regroupements d'items (tableau 6.35), selon quatre dimensions : disciplinaire, didactique/pédagogique, épistémologique, avenir social.

Tableau 6.35 : Compétences nécessaires pour enseigner. Comparaison collège/lycée

Compétences nécessaires pour enseigner	Collège		Lycée	
Maîtrise des contenus, des matériels et des TICE (dimension disciplinaire)	56	41.8%	37	41.6%
Organisation enseignement et évaluation (dimension didactique et pédagogique)	34	25.4%	23	25.8%
Histoire et nature des sciences (dimension épistémologique)	32	23,9%	20	22.5%
Futur métier (dimension sociale)	12	8.9%	9	10.1%

Dans les quatre dimensions issues du regroupement, nous retrouvons la même hiérarchie et les mêmes poids. La première dimension est de très loin la dimension disciplinaire ; les dimensions didactique/pédagogie et épistémologie sont de poids comparables. La dimension sociale est plus faible.

Si l'on compare aux résultats obtenus à la question ouverte Q18, en procédant aux mêmes regroupements, on obtient le tableau 6.36 suivant :

Tableau 6.36 : Compétences nécessaires pour enseigner les sciences physiques. D'après la question ouverte Q18

Compétences nécessaires pour enseigner	Collège et lycée	
Maîtrise des contenus, des matériels et des TICE (dimension disciplinaire)	24	31.2%
Organisation enseignement et évaluation (dimension didactique et pédagogique)	33	42.9%
Histoire et nature des sciences (dimension épistémologique)	2	2.6%
Futur métier, motivation (dimension sociale)	7	10%
Autres	11	14.3%

La première remarque est que les enseignants s'expriment paradoxalement beaucoup moins sur le thème des compétences enseignantes à travers les questions ouvertes (77 citations) qu'à travers les questions fermées (223 items choisis).

De plus, la hiérarchie n'est pas la même, la dimension didactique et pédagogique prenant le pas sur la dimension disciplinaire. En outre, la dimension épistémologique est quasiment absente dans les questions ouvertes : spontanément, cette dimension ne fait pas partie de leurs priorités. Aussi les questions fermées, comme en Q21, autorisent-elles sans doute les enseignants à élargir leur cadre de réponses spontanées.

En revanche, les questions fermées bloquent des types de réponses qui apparaissent spontanément : dans la catégorie « autres » figurent le problème de la langue d'enseignement ainsi que la nécessité de la formation des enseignants.

6.2.3.7 Discussion et conclusion

Dans notre travail, nous avons tenté de comprendre comment les enseignants de sciences physiques des Comores ont compris et se sont approprié le curriculum prescrit. Nous avons regardé plusieurs dimensions :

- Connaissance des finalités et objectifs de l'enseignement ;
- Maîtrise des démarches d'enseignement (démarches innovantes) ;
- Maîtrise de l'objet à enseigner (compétences disciplinaires) ;
- Ce que les enseignants savent des élèves (attitudes à l'égard des sciences, motivation/démotivation, évaluation des compétences) ;
- Formation des enseignants.

Dans le tableau 6.37, nous essayons de présenter de façon synthétique les principaux résultats. Ce tableau présente les réponses majoritaires données par les enseignants.

Tableau 6.37 : récapitulatif des réponses majoritaires chez les enseignants.

Caractères normaux, majorité par rapport à l'échantillon ; caractères petits, majorité par rapport aux seuls répondants)

Les thèmes	Les sous-thèmes	Réponses aux questions ouvertes	Réponses aux questions fermées	Rappels des hypothèses et commentaires
Connaissance de l'objet d'enseignement (programmes, instructions officielles)	Connaissance des objectifs ?	Collège : Développer la culture scientifique et les bases méthodologiques 18/33 (54,5 %) 18/ 30 (60 %) Lycée : absence des réponses 15/27 (55,5 %) 15/30 (50 %)	Collège : développer l'esprit critique et faire acquérir une culture scientifique (21 /29citations =71%) 20/30 (66%) Lycée : susciter le développement de l'esprit scientifique (9/17 citations 52% 9/30 (30 %)	Absences des réponses au lycée : les objectifs ne sont pas peut être claires ou peut être les professeurs ne les connaissent Mais les réponses aux questions fermées correspondent aux prescriptions Il y a une manque de lecture des prescriptions (H2 justifié)
	Connaissance de leurs missions ?		Collège : maîtrise de la langue et l'interdisciplinarité Lycée : maitrise de la langue et formation de l'esprit critique	H1 : objectifs généraux irréalistes
	Les contenus d'enseignements sont ils adaptés ?	Collège : il n'y a rien à enlever dans le programme. Les contenus sont adaptés aux élèves, aux besoins des élèves 5/21 (25 %)		

		5/30 (16,6%) Lycée : il n'y a rien à enlever. 6/19 (31 %) 6/30 (20%)		
	Faut-il en introduire des nouveaux ?	oui Collège : (sécurité/secourisme/danger des ajouts non disciplinaires 7/22 (36 %) 7/30 (23%) Lycée : des ajouts disciplinaires 13 /13 (100%) 13/30 (43%)	Oui, 100% collège et lycée Collège : les produits locaux, les énergies renouvelables Lycée : les produits locaux ; les énergies renouvelables, réparation, entretien	Collège : Ajouts des questions de sécurités (il y a cohérence avec les objectifs non disciplinaires affichés par l'institution mais non mise en œuvre. Lycée : Ajouts strictement disciplinaire Collège et lycée : Valorisation des produits locaux, des énergies renouvelables et savoir faire domestiques H1 : objectifs généraux irréalistes
	Existence d'obstacles dans leur mise en œuvre ? Les enseignants connaissent-ils les textes ? Les ont-ils lu ? Les ont-ils compris ? Sont-ils d'accord avec ces textes ?	Collège : absences des matériels 11/13 (84 %) 11/30 (33%) Lycée : absences de ressources matérielles 11/15 (73%) 11/30 (33%)		Les obstacles dans le deux cas, sont l'absence de ressources (matériel expérimentale, laboratoire, manuels, documentation) Ne parlent du collège que les enseignants du collège et du lycée que ceux qui enseignent au lycée Absence des réponses : manque d'intérêt pour les enseignants, méconnaissance des objectifs généraux assignés à l'école aux Comores. Les difficultés sont liées aux manques de ressources H1 : objectifs généraux irréalistes

<p>Maitrise de cet objet d'enseignement (démarches innovantes = démarches d'investigation et expérimentale)</p> <p>Les enseignants connaissent-ils les démarches d'investigation et expérimentale qui sont prescrites</p>	<p>Aspects essentiels des démarches expérimentales et d'investigation ?</p> <p>Les trouvent-ils utiles ?</p> <p>Les mettent-ils en œuvre ?</p>	<p>Faire des expériences ou des manipulations (15/41 citations)</p> <p>Correspondent à</p> <p>15/25=60%</p> <p>15/30= 50%</p> <p>Oui (29/30 = 96%) (29/30 =96%)</p> <p>Oui (16/30= 53%) (16/30 =53 %)</p>		<p>Les enseignants ont entendu parler de ces démarches et ils n'en ont qu'une vision approximative recouvrant peut être la démarche inductive traditionnelle de l'enseignement scientifique. Ils ne peuvent pas les définir.</p> <p>Ils ne connaissent pas ou très mal ces démarches innovantes</p> <p>H2 : Méconnaissances de la prescription officielle justifiée</p>
<p>Maitrise de l'objet à enseigner (compétences disciplinaires)</p>	<p>Compétences nécessaires pour les sciences physiques</p>	<p>La maîtrise des savoirs académiques et scolaires ; avoir de connaissance didactique et pédagogique :</p> <p>24/ 77 citations (31 %)</p> <p>24/ 30 (80%)</p>	<p>Collège : savoir organiser, évaluer (19/134 citations); maitriser les contenus (20/134 citations), l'utilisation des matériels et des TICE (16/134 citations)</p> <p>Lycée :</p> <p>Organiser son enseignement (11/89), évaluer les apprentissages (12/89)</p> <p>Maitriser les contenus (13/89 citations), utiliser les matériels (13/89)</p> <p>Connaissance en histoire de sciences (19/89), comprendre la nature de sciences (10/89)</p>	<p>Collège :</p> <p>Compétences didactique et pédagogique (savoir organiser, évaluer)</p> <p>Compétences disciplinaires (maitriser les contenus, l'utilisation des matériels et des TICE)</p> <p>Compétences épistémologique absentes</p> <p>Lycée : maitrise de trois dimensions épistémologique/didactique/pédagogique</p> <p>H3 : résistance aux innovations non justifiée</p>

<p>Ce que les enseignants savent de leurs élèves Ce que les enseignants connaissent des élèves ?</p> <p>Motivation et démotivation des élèves pour les sciences physiques.</p> <p>Gestion des processus d'appropriation-transmission des savoirs et compétences.</p> <p>Évaluation des savoirs et compétences acquis.</p>	<p>Motivation attrayant / ou</p> <p>Démotivation</p> <p>Évaluation des compétences expérimentales des élèves ?</p> <p>des des compétences</p>	<p>Faire des expériences (5/22). La relation avec la vie quotidienne (5/22). 5/22 (22%) réponses 5/ 19 (réponses/ répondants) 26% 5/30 (16%)</p> <p>Manque d'activité expérimentale (14/37 citations) 37% 14 / 25 (56 %) (réponses/répondants) 14/30 (46%)</p> <p>Oui, pour 9/27 (51%) 9/30 (30%)</p>	<p>Collège : développer du lien avec la vie quotidienne ; montrer que les sciences aident à comprendre les phénomènes de la vie quotidienne 16/23 citations (73%) 16/22 (répondants)=72% 16/30 (53%)</p> <p>Lycée : se placer dans une perspective plus longue dans la vie professionnelle, vers un bon métier scientifique 11/22 citations (50%) 11/18 (répondants) 61% 11/30 (36%)</p> <p>Collège : difficultés des élèves en français, en mathématiques, aussi à la manière d'enseigner des professeurs (39/80 citations 48%) 11/23 (48%) 15/30 (50%)</p> <p>Lycée : sciences physiques trop abstraites ; difficultés des élèves en mathématiques, non maîtrise des connaissances de base et la langue d'enseignement (42/72)</p>	<p>L'expérimentation est l'élément motivant et expliquant la démotivation quand on n'en fait pas.</p> <p>Les difficultés relèvent du domaine disciplinaire et de communication</p> <p>Les problèmes sont externes aux sciences physiques et aux enseignants (pas de remise en cause de leur manière d'enseigner)</p> <p>Ceux qui déclarent évaluer les compétences expérimentales, ne sont pas capables de dresser une liste de compétences ou capacités expérimentales</p> <p>Ils n'ont pas d'élément de réponses (flou</p>
---	---	---	--	--

	évaluées ?	NR	<p>citations) (59%) 10/17 (59%) / répondants 18/30 (60%)</p> <p>Collège : savoir proposer une expérience susceptible de valider une hypothèse et formuler une hypothèse 22/29 (75 %) 22/30 (73%)</p> <p>Lycée : analyse critique des résultats expérimentaux et confrontation avec les résultats théorique 16/25 citations (64%) 16/17=89 % (par rapport aux répondants 16/30 (53%)</p>	<p>de prescriptions)</p> <p>Pour ceux qui déclarent ne pas évaluer, les raisons avancées : manque de moyens matériels ou absence de laboratoire.</p> <p>Manque de compatibilité entre les nouvelles orientations de l'enseignement des sciences et la réalité du terrain</p> <p>L'analyse et le regard critique des résultats ne sont pas prioritairement attendus pour les élèves.</p> <p>La posture épistémologique est la démarche hypothéticodéductive</p> <p>Les formulations d'hypothèses et les propositions d'expérience sont moins importantes qu'au collège.</p> <p>La posture épistémologique est la démarche inductive</p> <p>H5 : méthodes pédagogiques inapplicables justifié</p>
<p>Formation des enseignants</p> <p>Connaître l'opinion des enseignants sur leur propre formation professionnelle</p>	<p>Leur formation initiale les ont-ils préparés à la mise en œuvre de ce programme ?</p> <p>ont-ils besoins de formation ?</p>	<p>Oui, pour 18/28 répondants (64%) 18/30 (60%)</p>	<p>Besoins de formations Sur l'utilisation de la démarche expérimentale et de l'investigation, 36/96 citations (36%) collège 11/30 (36%) ? 34/88 citations (38%) lycée 11/30 (38%) ?</p>	<p>demandent de formations sur les aspects essentiels qui caractérisent cet enseignement (ils sont mal connus par les professeurs)</p> <p>H4 : inadéquation de la formation initiale justifié</p>