

Analyse du curriculum prescrit

5.1 Introduction

Ce chapitre décrit les objectifs généraux assignés par les politiques d'état en matière d'éducation, d'enseignement secondaire et particulièrement en sciences physiques. Nous cherchons à répondre à notre première question de recherche.

Nous nous intéressons à l'analyse du **curriculum prescrit** dans les textes officiels de l'éducation nationale depuis 1994 jusqu'à nos jours, dans le but d'identifier et de caractériser les choix effectués par les concepteurs. Nous étudions en particulier la question des valeurs véhiculées par l'école à partir des finalités et des objectifs inscrits dans les textes officiels. Ce chapitre est scindé en quatre parties.

Dans une première partie, nous décrivons les objectifs généraux assignés par les politiques d'état et nous présentons le cas spécifique des Comores. Dans une deuxième partie, nous regardons la position des Comores par rapport aux pays subsahariens francophones. La troisième partie est consacrée à l'étude de l'influence des organisations internationales sur les politiques éducatives des Comores. La quatrième partie aborde une analyse des programmes et des contenus de sciences physiques du second degré.

5.2 Les objectifs généraux assignés par les politiques d'état

« *Qu'enseigne-t-on aux adolescents aujourd'hui à l'école secondaire ?* » Gauthier (2006) interpelle ainsi les responsables politiques du monde éducatif et les décideurs politiques. Une pareille interrogation se pose un peu partout dans les différents pays du monde. Les réponses officielles peuvent se trouver dans les objectifs généraux assignés à l'éducation par les politiques d'états. Mais, comme disait aussi Gauthier (2006), ces réponses ne disent pas toujours d'une façon claire quelles sont les connaissances et compétences que sont censés acquérir les élèves, quels sont les objectifs à atteindre, ni quel type d'individu l'on cherche à former à travers ces formations.

Les politiques d'états sont censées porter un projet de société qui se décline aussi dans un projet d'éducation des enfants et des jeunes. Ceci implique la définition d'orientations sur la conception, l'organisation, les programmes et les activités assignés à l'école. Mais énoncer des finalités et des objectifs généraux ne suffit pas. Si l'on veut que ces orientations aient des chances d'être mises en œuvre, il est nécessaire de les opérationnaliser dans les processus d'enseignement, en précisant les valeurs à transmettre, les besoins et les démarches, les programmes et curriculums. De nombreux travaux de recherche se sont penchés, en particulier dans le cadre de la sociologie des curriculums, sur différents contextes : ils favorisent une meilleure connaissance sur les finalités et les objectifs assignés en matière d'éducation et d'enseignement.

5.2.1 Les finalités assignées à l'enseignement secondaire

Il est d'abord nécessaire de définir le sens que nous donnons ici au terme « *finalités* » avant de nous pencher sur les recherches tentant de les analyser dans divers contextes internationaux.

Quant à nous, nous reprendrons la définition donnée par l'UNESCO (Ch06 : Unesco, Unesco.org). Le mot **finalité** dans ce contexte signifie « *un énoncé qui reflète une philosophie des principes, une conception de l'existence ou un système de valeurs et qui indique d'une manière très générale les lignes directrices d'un système éducatif ou d'un établissement d'enseignement* ». Ainsi un énoncé qui découle du désir politique de produire

une transformation de la société est une finalité à laquelle les enseignements doivent donner du sens (source : unesco.org).

Ces lignes directrices doivent être concrétisées dans un système éducatif ; aussi les divers cursus et programmes d'études offerts aux élèves doivent s'y référer. En outre, les enseignants doivent pouvoir repérer aisément ces finalités dans les documents et discours officiels des responsables. Par exemple, la volonté de « *produire une transformation de la société* » est sans aucun doute une finalité souvent présente (UNESCO.org....). Mais on ne peut se contenter d'énoncer cela comme principe général sans se donner les moyens de définir ce qui dans les enseignements peut y répondre. De même, il faut que les enseignants puissent comprendre ce que l'on attend d'eux et disposent des moyens (matériels, intellectuels, humains) pour y arriver. Sans cela, l'énoncé reste une belle formule coupée de toute réalité.

Ainsi, dans les pays du Sud subsaharien, Cheikh-AW (INAPE, UNESCO, 2000) montre que trois ordres de finalités sont assignés à l'enseignement secondaire :

- Raffermer chez les jeunes les connaissances de base en vue d'élever leur niveau de culture générale ;
- Préparer les élèves à s'insérer harmonieusement dans la vie active professionnelle et sociale ;
- Préparer les élèves à l'enseignement secondaire, à l'enseignement supérieur ou aux écoles professionnelles et techniques.
- Au Conseil de l'Europe, la recommandation numéro 99 (19 janvier 1999) stipule les finalités suivantes :
- Acquisition de connaissances ;
- Développement personnel ;
- Socialisation.

5.2.2 Les objectifs généraux définis pour l'enseignement secondaire

L'objectif général est « *un énoncé, en termes plus ou moins précis, de ce vers quoi tend l'apprentissage* » (Unesco.Org). La définition donnée des résultats escomptés de l'apprentissage représente un point particulier dans l'orientation générale du programme ; cela représente donc une précision du but à atteindre. Mais à travers ces définitions, la différence entre finalités/objectifs n'est pas bien expliquée. Des distinctions peuvent être faites dans le cas où les finalités définissent le but recherché dans une formation : elles peuvent être exprimées en termes de compétences (capacité à utiliser dans un contexte donné ses connaissances théoriques ou techniques en ayant les attitudes appropriées). Les objectifs se déclinent alors en termes d'objectifs opérationnels (ou spécifiques) qui décrivent dans le détail ce qu'on attend des étudiants au terme d'un enseignement (crame, Université de Bordeaux-2, mars 2007)

Les perspectives de développement du système éducatif dans le monde reposent en général sur le principe suivant : assurer le développement du système éducatif à tous les niveaux d'enseignement afin de satisfaire la forte demande sociale d'une éducation de qualité et que les sortants du système éducatif répondent aux besoins réels socio-économiques de chaque pays et de la personne d'une façon globale.

Ainsi, le défi majeur de l'enseignement secondaire est de préparer les élèves qui le souhaitent, et qui le peuvent, à la poursuite des études dans l'enseignement supérieur ou entamer une formation professionnelle spécialisée (formations de cadres intermédiaires) en général. Il s'agira essentiellement pour ce second cycle d'enseignement de :

- Renforcer et compléter les acquis de l'enseignement de base ;

- Donner aux jeunes les connaissances, les compétences, les savoir-faire et les attitudes dont ils auront besoin pour faire face aux défis majeurs de la société ;
- Préparer les jeunes aux études supérieures et à l'éducation tout au long de la vie, au travail et à la vie quotidienne.

5.2.3 Le cas des Comores

Plusieurs textes permettent de comprendre la politique éducative suivie aux Comores.

Il s'agit d'abord de la loi d'orientation n°94-035/AF du 20 décembre 1994 (révisée en juin 2006) qui définit la référence générale. Le plan directeur quinquennal 2005/2009 (plan directeur de l'éducation et de la formation pour la période 2005-2009) est un outil d'opérationnalisation qui essaie de traduire en programme d'action pour la période 2005/2009. Il a été validé techniquement en décembre 2004. Le plan national de l'éducation pour tous (PNA/EPT(2015)) est un document politique et stratégique pour le développement de l'éducation nationale à l'horizon 2015.

Cette loi d'orientation est l'aboutissement d'un long parcours. Elle est une conséquence de la Conférence mondiale sur l'Éducation pour tous, tenue en 1990 à Jomtien au Japon. Cette conférence internationale a été suivie par l'organisation, aux Comores, des États généraux de l'Éducation en juillet 1994. Les principes et orientations générales des études y ont été définis. Puis, le 20 janvier 1995, il a été procédé à l'élaboration technique du Plan directeur de l'Éducation et de la Formation : ce dernier a été adopté par le gouvernement en mai 1996. Les priorités en sont l'accès à l'éducation de base pour tous et le développement de la formation technique et professionnelle et son objectif est l'amélioration de la qualité de l'enseignement secondaire et sa nécessaire orientation vers les filières scientifiques.

Le Forum mondial sur l'Éducation de Dakar (2000) définit ainsi son objectif principal : « améliorer sous tous ses aspects la qualité de l'éducation dans un souci d'excellence et de façon à obtenir pour tous des résultats d'apprentissage reconnus et quantifiables, comme le calcul, la lecture et les compétences indispensables dans la vie courante ». Ce Forum montre son attachement à la promotion des valeurs universelles, tout en reconnaissant la nécessité de prendre en compte les particularités locales (valeurs locales).

À la suite du Forum mondial, et sur la base du bilan et des recommandations qui en sont issus, se sont tenus (juin-juillet 2002) les deuxièmes États généraux de l'Éducation et de la Formation des Îles des Comores. Ils ont concrétisé l'engagement des Comores à l'élaboration du Plan national de l'Éducation pour tous (PNA-EPT2004) à l'horizon 2015. Cela a abouti (juin 2006) à la révision de la loi d'orientation qui a défini dans le préambule de sa nouvelle version les choix fondamentaux qui orientent le système éducatif des Comores.

L'Union des Comores entend promouvoir une éducation accessible au plus grand nombre et pertinente quant aux besoins de la société et des individus qui la composent. Elle suit bien les recommandations de l'Unesco (Dakar, 2000). Dans cette perspective, en ce qui concerne l'enseignement secondaire, le système éducatif se voit assigner les finalités suivantes : *« rendre possible l'épanouissement des aptitudes individuelles et former des personnes capables, chacun à son niveau et selon ses compétences, de participer effectivement au développement économique et social du pays »* (préambule de la loi d'orientation sur l'éducation, décembre 1994).

Les perspectives de développement du système éducatif reposent en général sur le principe suivant : assurer le développement du système éducatif à tous les niveaux et satisfaire la forte demande sociale d'une éducation de qualité et d'une main d'œuvre qualifiée. Ces finalités doivent être traduites ensuite en terme d'objectifs ; ceux-ci ne peuvent être définis sans tenir compte des réalités sociales, économiques, financières et sociologiques, comme des réalités des individus, physiologiques et psychologiques. Ces réalités sont donc à connaître. C'est à travers un inventaire exhaustif et définitif de ces réalités que les objectifs

doivent être tracés, au moins dans leurs grandes lignes. Cela nécessite aussi de connaître les expériences menées à travers le monde, de faire l'inventaire des moyens structurels les mieux adaptés, d'identifier les moyens et pratiques pédagogiques testées de façon à construire des modèles réalisables et adaptés aux réalités locales.

Cependant, les objectifs généraux définis pour l'**enseignement secondaire comorien** sont définis en termes quantitatifs et de maîtrises de compétences très vaguement définies :

- Assurer l'accès à l'enseignement secondaire de 70% des enfants qui achèvent le cycle primaire ;
- Accroître le taux brut de scolarisation de 51% en 2009 ;
- Atteindre un seuil minimum de maîtrise des compétences de base pour au moins 70% des élèves du secondaire.

Quel sens donner à l'expression « *maîtrise des compétences de base pour des élèves du secondaire* » ? De tels objectifs se placent dans la perspective de l'enseignement secondaire pour tous. Nous pensons qu'il s'agit d'une ouverture massive de l'enseignement secondaire et que cette façon de faire reste une difficulté majeure à la mise en œuvre car la diffusion des savoirs n'est pas qu'une affaire quantitative : se posent les questions des examens, des évaluations, de la sélection et voire même des contenus de l'enseignement.

Les Comores se situent dans les recommandations de l'UNESCO mais sans tenir compte de certains paramètres qui empêcheront la traduction sur le terrain de ces objectifs. Les Comores ont-ils les moyens permettant la mise en œuvre des tels objectifs et voire même de les atteindre ? Nous savons bien que les objectifs sont définis et interprétés par rapport au niveau de développement social, économique et culturel de chaque pays. Aussi les réformes actuelles placent les curriculums et leur évolution au cœur des débats engageant l'éducation.

Les tableaux 5.1 et 5.2 visent à résumer de façon synthétique les objectifs généraux et les finalités assignés à l'enseignement secondaire par la loi de 2006. A propos de cette loi, nous ne citons ici que les trois principales orientations :

- Éducation au service du développement économique et social ;
- Élève centre d'intérêt de l'activité éducative ;
- École, pôle de développement de la communauté.

Tableau 5.1 : Finalités et objectifs définis par la loi d'orientation (juin 2006)

Finalités	Objectifs
Rendre possible l'épanouissement des aptitudes individuelles	Les enfants reçoivent la formation générale de base sur laquelle ils construisent leur développement personnel (formation adaptée aux multiples besoins des sociétés contemporaines, prise en compte des évolutions économiques, technologiques, sociales et culturelles du pays et celles de son environnement régional et international)
Former des personnes capables (selon leur niveau et leurs compétences) de participer effectivement au développement économique et social du pays	Les établissements d'enseignement transmettent des connaissances et des savoir-faire dans un certain nombre des disciplines et font acquérir des méthodes de travail

Tableau 5.2 : Finalités et objectifs pour l'enseignement secondaire (Plan directeur, 2005)

Finalités	Objectifs
Promouvoir l'épanouissement des compétences et des aptitudes individuelles de tous les jeunes, leur permettre de participer effectivement au développement socio-économique du pays	Assurer l'accès à l'enseignement secondaire à 70% des enfants qui achèvent le cycle primaire Accroître la participation à l'enseignement secondaire des jeunes de manière à atteindre un taux de scolarisation de 51% en 2009, Améliorer la qualité des enseignements et des apprentissages pour atteindre un seuil minimum de maîtrise des compétences (langues d'apprentissage, capacité de raisonnement et de résolution des problèmes liés aux situations de la vie courante) pour au moins 70% des élèves du secondaire

Dans ce plan directeur, on peut noter que les objectifs principaux nécessitent la définition d'objectifs secondaires : révision des programmes d'enseignements, formation des enseignants sur ces nouveaux programmes à travers les structures de formation existantes et mise en place d'un lycée de référence.

5.2.4 Position des Comores par rapport aux pays subsahariens francophones

Nous étudions la position des Comores par rapport aux pays subsahariens francophones en matière d'éducation selon trois critères : l'institutionnalisation des objectifs généraux liés aux réformes entreprises, les plans éducatifs et les organes de pilotage.

5.2.4.1 Les Comores

Rappelons les grandes dates des réformes dans les Comores :

Loi n°94-035/AF: loi d'orientation de l'éducation du 20/12/1994	Janvier 2004- PNA/EPT (2015) Février 2004- PDEF (2005-2009)
Loi d'orientation révisée en juin 2006	
Juillet 1994: états généraux de l'éducation, loi d'orientation du 20/12/1994	
Juin-juillet 2002 : états généraux de l'éducation, loi d'orientation juin 2006	

5.2.4.2 Les pays subsahariens francophones

Les grandes étapes des réformes dans les pays subsahariens sont résumées ci-dessous (Tableau 5.3 ; source : UNESCO) :

Tableau 5.3 : Grandes étapes des réformes des pays subsahariens (Unesco, 2010)

Benin	1990 : états généraux de l'éducation	Loi n°13/96/ADP, loi d'orientation de l'éducation 9/5/96	1991 janvier document cadre de politique éducative
Burkina Faso	1994 : états généraux de l'éducation et de la formation	Loi 25-95 du 17/11/95, réorganisation du système éducatif en Rép du Congo	1999 juillet, PDDEB (2000-2009), Plan décennal de développement de l'éducation de base
Gabon	1983 : états généraux de l'éducation et de la formation	Loi 16/66, organisation générale de l'enseignement de la Rép du Gabon 9/8/66	
Mali	1989 : états généraux de l'éducation	Loi n°99-046 loi d'orientation sur l'éducation ,28/12/99	PRODEC : programme décennal de développement de l'éducation
Rep-Centrafricaine	1994 : états généraux de l'éducation et de la formation	Loi 97.014 du 10/12/97 orientation de l'éducation	PNDE : plan national de développement de l'éducation
Sénégal	1981 : états généraux consacrés à l'éducation(EGEF)	Loi n°91-22 du 16/02/91 loi d'orientation de l'éducation nationale	PDEF (2000-2010) : plan décimal de l'éducation et de la formation
Tchad	1994 : états généraux de l'éducation nationale	Plan d'orientation «Tchad vers l'an 2000»/91	Stratégie EFE 1990, stratégie d'éducation et de formation en liaison avec l'emploi
Togo	1992 : les états généraux de l'éducation, de la formation et de la recherche scientifique	Ordonnance n°16 du 6/05/75 La réforme de l'enseignement du Togo	Mai 1975 la réforme de l'enseignement au Togo
Congo		Loi 25-95 du 17/11/95 réorganisation du système éducatif en Rép du Congo	Termes de référence pour la réforme du système éducatif congolais

5.2.4.3 Conclusion

En matière d'éducation, nous remarquons une simultanéité sur les orientations générales et une certaine spécificité des Comores par rapport aux autres pays sur la manière d'intégrer les recommandations. Nous pouvons noter quelques différences qui peuvent avoir des conséquences importantes.

Dans les Comores, la loi d'orientation (version révisée) laisse une grande liberté aux enseignants qui peuvent enseigner en même temps dans les enseignements publics et privés. Cette liberté est étendue aux inspecteurs et conseillers pédagogiques. Cette disposition n'existe pas dans les autres pays qui séparent institutionnellement les deux formes d'enseignement.

De même, les Comores conservent une forme explicite de sélection pour l'entrée en 6^e, ce qui est contraire à la volonté de développer l'éducation pour tous et l'égalité des chances : la réussite à l'examen d'entrée en 6^e est nécessaire pour poursuivre les études et deux échecs entraînent l'exclusion de l'école. Cependant, l'inscription dans un collège privé n'est pas soumise aux obligations précédentes.

Les écoles privées des Comores sont autonomes en ce qui concerne les programmes enseignés et les méthodes utilisées, sauf dans les classes à examen (3^e pour le BEPC, terminales pour le BAC). Certaines de ces écoles sont pilotées par des organisations islamiques, financées par des réseaux confessionnels et des pays arabes.

5.2.5 Influence des organismes internationaux sur les politiques éducatives des Comores

Le système éducatif comorien est confronté aux recommandations internationales des objectifs de l'EPT (École pour tous). Ces objectifs ne sont pas tenables sans des apports externes. Dans cette perspective, les autorités nationales doivent se soumettre à certaines logiques établies par les organismes internationaux qui sont des garanties juridiques et des engagements forts en échange de leurs soutiens.

Cela passe d'abord par la sensibilisation de la population et l'institutionnalisation des recommandations. Une garantie de la pérennité des engagements est donc nécessaire. En regardant le processus poursuivi par les Comores et en faisant le tour entre les pays de la zone, nous avons relevé une simultanéité quant à l'organisation des mobilisations et de l'institutionnalisation des objectifs.

De même, les objectifs généraux assignés par les Comores sont ceux déterminés par l'Unesco. Ce tableau d'analyse laisse penser à une pression externe, qui ne peut être que celle de l'Unesco. Cette pression peut ne pas être vue comme négative ou isolée.

L'Unesco est une organisation internationale dont l'Union des Comores est membre. Ce qui pose questions sont les contenus des objectifs : certains ne sont pas opérationnels pour des raisons culturelle et financière et il manque des analyses du terrain. Mais en fait, tout va de paire avec la mondialisation du système éducatif.

5.2.6 Conclusion

Tout au long de notre étude sur les grandes orientations du système éducatif comorien, nous avons pu constater que les enjeux sont :

- Sociaux (épanouissement de l'individu) : l'école est axée sur la croissance personnelle, sur l'autonomie individuelle, sa culture,...
- L'accès au développement du potentiel et des habiletés aux rôles d'adultes (rendre possible..., former des personnes...)
- L'accessibilité pour la population à l'éducation : assurer l'accès à l'enseignement secondaire à 70% des jeunes issus du primaire et atteindre un taux de scolarisation de 51% en 2009 ;
- Intellectuels : améliorer la qualité des enseignements et des apprentissages.

Ainsi, les finalités peuvent tourner autour de trois axes : le développement du potentiel individuel, de l'éducation à l'intelligence et de l'habileté aux rôles d'adulte.

Les grandes orientations sont les conséquences de la Conférence mondiale de l'éducation, en matière de généralisation pour l'éducation primaire de 1990 à Jomtien (Japon) et du forum mondial sur l'éducation de Dakar (2000) qui préconise des valeurs universelles de la pensée pédagogique.

Ainsi les initiatives sont internationales et leurs institutionnalisations et les sensibilisations sont de la responsabilité nationale. L'Union des Comores n'est donc pas un cas isolé puisque les grandes orientations ne sont pas l'expression locale.

Dans cette partie nous avons ainsi pu identifier et caractériser les choix effectués par les concepteurs. Mais cette analyse sera confirmée davantage par la suite concernant l'étude des programmes de sciences physiques.

5.3 Analyse des contenus et des programmes de sciences physiques

Notre étude est menée à partir des prescriptions officielles : programmes et compléments aux programmes de l'enseignement secondaire. Nous essayons de repérer les attentes de l'institution à propos de l'objet de savoir (contenus à enseigner). Nous cherchons à voir si les contenus et les programmes de sciences physiques définissent un enseignement de sciences ou une éducation scientifique. L'identification de cette différence peut se faire à travers les caractéristiques d'une éducation scientifique, notamment celles définies par l'Unesco.

5.3.1 Les finalités assignées aux enseignements de sciences physiques

La question posée est de savoir si les curriculums de sciences physiques sont cohérents avec les finalités et objectifs généraux définis plus haut. Pour certains pays (par exemple, la France), les systèmes existant ont été modifiés afin de répondre à des finalités précises. Ces pays veulent transformer l'enseignement de physique et chimie sur des bases innovantes. En effet, la place des sciences et de la technologie dans notre société contemporaine nécessite une « culture scientifique » que l'école peut contribuer à forger. Cet enseignement doit permettre l'acquisition de savoirs et de savoir-faire, mais aussi favoriser le développement personnel global.

Ainsi, les réformes engagées par les différents pays, notamment francophones (Giordan & Girault, 1994), portent un intérêt particulier sur la culture scientifique et technologique pour les jeunes collégiens et lycéens. Ils s'appuient résolument sur la mise en œuvre effective d'une dimension expérimentale, d'une démarche d'investigation et d'un renouveau des pratiques pédagogiques des enseignants et privilégient le développement de compétences ou des savoirs disciplinaires.

Par exemple en 2005 en France, a été défini le socle commun de connaissances « culture scientifique et technologique ». « L'enseignement des sciences physiques et de la technologie reste un pilier de la formation intellectuelle des jeunes collégiens et lycéens, ce qui nécessite une prise de conscience des responsables de l'éducation et des professeurs des enjeux de l'acquisition par les élèves d'une culture scientifique concrète, en prise sur les réalités quotidiennes et les interrogations contemporaines ». D'où la « mise en œuvre des innovations dans les programmes scolaires de collège et lycée concernant les conceptions intuitives du monde physique, les activités expérimentales et la mesure et l'acquisition des connaissances scientifiques et le développement intellectuel, mais aussi des activités majeurs comme la résolution de problème ; la modélisation et l'utilisation de l'ordinateur comme utile de laboratoire » (BO N° 5, 25 août 2005, Hors série).

De même, les pays de la francophonie adoptent cette démarche, et mettent en œuvre une éducation ayant pour objet de développer la curiosité des élèves, de les encourager à comprendre et à résoudre les problèmes plutôt que de se limiter à la mémorisation, c'est-à-dire faire naître chez eux l'esprit scientifique (Giordan & Girault, 1994).

Dans la plupart des pays européens, des constats proches sont tirés : programmes scolaires surchargés, contenus incohérents et irréfléchis ne répondant pas aux besoins réels. Ils affichent d'autres objectifs et finalités : bien sûr, la maîtrise des savoirs scientifiques et

techniques pour pouvoir former des futurs scientifiques et autres professionnels, mais aussi l'éveil de la personnalité et la place des sciences dans la vie quotidienne.

Selon Martinand (1992), les objectifs ou finalités sont résumés en quatre principaux points :

- la reconnaissance de la nécessité et de l'utilité de l'éducation scientifique ;
- la reconnaissance du rôle de l'école en matière de culture scientifique et technique ;
- une réflexion sur les exigences corporatistes et une reconnaissance de la technologie.

Pour Beslisle (1985), cité par Giordan et Girault (1994), il y a cinq objectifs généraux pour cet enseignement scientifique :

- rendre accessible à un plus grand nombre l'information scientifique et technique, démocratiser le savoir ;
- réduire les tensions et dysfonctionnements de la société technicienne en permettant une meilleure adaptation aux impératifs organisationnels et fonctionnels ;
- modéliser le rapport au réel en développant une approche scientifique quantifiante et rationnelle et une approche technique mécanisant et impersonnelle ;
- développer l'esprit d'observation et d'émerveillement en dévoilant l'inconnu de la nature ;
- favoriser l'autonomie et la liberté de chacun en lui fournissant les clés de son environnement actuel.

Ces finalités de l'enseignement scientifique sont fixées par rapport aux choix et priorités sociales attribuées à l'éducation ; ainsi les finalités en sciences sont fixées en liaison avec les savoirs de référence. Ces savoirs de référence peuvent être ceux d'une activité professionnelle identifiée mais aussi des pratiques sociales. Cette expression, étant prise dans un sens large (Martinand), renvoie à des activités sociales diverses pouvant servir de référence à des activités. On considère, au sein d'une discipline donnée, le savoir de référence de départ du savoir scolaire mais ce dernier emprunte tout autant à certaines pratiques de référence. On trouve ainsi des similarités entre ces pratiques professionnelles et certaines capacités quotidiennes. Les savoirs qui sont à faire acquérir aux élèves dépendent évidemment de la finalité de l'enseignement et donc des pratiques prises en référence, par exemple une des ces références « enseigner la démarche expérimentale ».

Cet enseignement scientifique s'appuie sur des méthodes basées sur l'investigation. Le processus d'enseignement/apprentissage est à l'œuvre dans les champs scientifiques, technologiques et professionnels. Cette éducation cherche à mettre en évidence les capacités actives, les attitudes actives et les capacités de questionnement, d'exploration intellectuelle et d'initiation donc de développer chez l'individu l'esprit de créativité et d'entreprise. Elle a comme ambition de fournir une culture scientifique et technique pour tous. Elle prend en compte des thèmes nouveaux comme l'environnement, la santé. Elle s'apprend d'une façon non formelle pour compléter ce qui se fait à côté de l'école (à travers les médias, la famille, les centres culturels,...).

Qu'en est-il pour le programme de sciences physiques des Comores ? Enseignement de sciences ou éducation scientifique ?

5.3.2 Finalités ou objectifs de sciences physiques du programme comorien

Le tableau 5.4 indique les grandes orientations régissant l'enseignement de sciences physiques aux Comores.

**Tableau 5.4 Grandes orientations régissant l'enseignement de sciences physiques aux Comores
(fiche d'accompagnement du programme)**

Objectifs disciplinaires	Objectifs non disciplinaires
• susciter des vocations scientifiques • former de 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'orale • renforcer la corrélation de l'enseignement de physique et chimie avec les autres disciplines

Nous remarquons que le but principal des objectifs déclarés (formels) de l'enseignement des sciences physiques aux Comores est :

- L'acquisition des connaissances (susciter la curiosité scientifique, ...)
- La formation (s'ouvrir sur la technique,...)

Mais nous constatons aussi que cet enseignement a pour intention la formation intellectuelle (susciter des vocations scientifiques, ...), des objectifs de communication et touche aussi la vie quotidienne.

Notre analyse peut être conclue comme suit. Les objectifs académiques (disciplinaires) et non disciplinaires sont présentés de façon équilibrés. Cependant, l'enseignement de sciences physiques montre à la fois des intentions de formation et des objectifs de connaissance à poursuivre (apprendre la santé, la sécurité,...). La question qui se pose alors semble être de traduire ces objectifs généraux des programmes en objectifs opérationnels. Mais sont-ils des objectifs de programme d'enseignement scientifique ou d'éducation scientifique ?

5.4 Leur transcription dans les textes officiels institutionnels de l'Éducation nationale

Il s'agit maintenant de voir comment ces objectifs sont transcrits dans les textes officiels institutionnels. Il s'agit bien d'une analyse des contenus et des programmes dans le cadre de la transposition didactique. Nous distinguerons cinq parties.

La première partie décrit les programmes de l'enseignement secondaire de sciences physiques. Dans la deuxième, les programmes rédigés pour chaque classe du secondaire sont décrits. Nous nous intéressons ensuite aux aides destinées aux professeurs. Dans une quatrième partie, nous développons une analyse critique des contenus et programmes de

sciences physiques et regardons dans une dernière partie s'ils sont appropriés par rapport au contexte ou réalités du pays.

5.4.1 Les programmes scolaires de l'enseignement secondaire en sciences physiques

Nous nous référons aux programmes officiels de l'enseignement secondaire de sciences physiques (collège et lycée) tels qu'ils sont proposés par le ministère. **(Voir programme en annexe, p.170)**

Nous commençons par étudier comment sont élaborés ces programmes (noosphère, références, mécanismes d'élaboration, etc.). Les objectifs généraux sont ensuite étudiés avant de regarder les programmes des diverses classes.

5.4.1.1 Élaboration/auteurs/références

Dans le cadre comorien, la loi prévoit le schéma suivant :

- Les finalités et les objectifs se font au niveau central, c'est-à-dire ministère de l'éducation et l'assemblée nationale ;
- Les programmes d'enseignement sont à la charge d'une commission générale des programmes. La définition des méthodes et des stratégies d'apprentissages est dévolue aux Écoles normales implantées dans les Îles et à l'Institut de formation des enseignants et de recherche en éducation (l'IFERE), au niveau régional. Au niveau des établissements, les équipes pédagogiques disciplinaires mettent en œuvre ;
- Les matériels et les didactiques sont de la responsabilité de l'inspection pédagogique et du CIPRE (Centre d'inspection pédagogique régionale de l'éducation) ;
- Un conseil consultatif de l'éducation est prévu ; il est chargé de donner des avis sur la pertinence des programmes d'enseignement et de recherche et sur leur adéquation aux besoins du pays.

La mise en place de ces structures est-elle effective ? Pour répondre à cette interrogation, nous décrivons la procédure de l'élaboration des programmes de sciences physiques actuels, ses auteurs et les références selon l'inspection.

En comparant ce que disent la loi et le tableau 5.5, nous remarquons une défaillance sur la mise en place des structures prévues. Nous constatons en effet que les contenus disciplinaires relèvent de la compétence des enseignants ; c'est à eux de trouver les contenus correspondant aux choix fixés par le ministère et le parlement. Cela est bien sûr problématique : comment les enseignants peuvent-ils choisir, avec quels critères ? Font-ils tous les mêmes choix ? Le risque d'une scolarité éclatée et sans unité n'est-il pas grand ?

Tableau 5.5 : processus de l'élaboration des programmes de sciences physiques, ses acteurs et ses références

Acteurs ou auteurs	Missions	Référence
Ministère de l'éducation nationale et Assemblée nationale	Finalités et objectifs	Loi d'orientation de l'Éducation
Commission générale (enseignants, inspecteurs, chercheurs, consultants)	Programmes et contenus	
Enseignants de la discipline (premier atelier et première étape)	Établissent les programmes	Anciens programmes Programmes français

		Des documents sur des thèmes transversaux Des livres édités en France (Durandea, Fontaine/Tomasino, ...)
Inspecteurs, chercheurs, consultants (deuxième atelier et deuxième étape)	Mise en commun pour compléter les programmes	
Consultant et délégués des Îles (troisième atelier et troisième étape)	Consolidation et validation	

Si nous référons à d'autres pays, par exemple la France, le contenu disciplinaire relève de la compétence des experts. Le programme est fait par un Haut Conseil de l'Éducation mis en place par une loi d'orientation et chargé des programmes : il s'agit d'une instance disposant d'une autorité et d'une légitimité incontestable.

Dans le contexte comorien, il manque une instance permanente pour assumer ce rôle.

5.4.1.2 Finalités et objectifs généraux de l'éducation scientifique

A titre de rappel. On peut noter deux types de finalités ou objectifs généraux à travers les recherches déjà effectués (références chapitre 2) : ceux qui font référence aux compétences et à la maîtrise des savoirs scientifique et technique donc à des nécessités professionnelles (objectifs opérationnels) et ceux qui visent le développement d'une culture scientifique ou des apprentissages conceptuels et épistémologiques, autrement dit l'éveil de la personnalité et la place des sciences dans les divers moments de la vie (culture scientifique, environnementale, sanitaire...).

L'opérationnalisation de ces objectifs ne peut se faire que par une attitude scientifique (curiosité, envie de recherche et d'une maîtrise de démarches d'investigations, démarche expérimentale, maîtrise de l'information,... ; Unesco, 1994).

Il découle de ceci que les concepteurs des programmes tentent de trouver l'équilibre entre les deux visions. Certains programmes privilégient des objectifs cognitifs. Il s'agit alors de faire accéder les élèves à une approche conceptuelle du monde dans le cadre d'un certain nombre de connaissances (Hirst, 1965, cité par Forquin (1996, p.162). Ils donnent avant tout à l'individu un large éventail de connaissances, une capacité de compréhension en profondeur des phénomènes, une capacité de jugement critique et un goût pour les activités intellectuelles désintéressées (Peters, 1965, 1966, 1970, 1973, cité par Forquin, 1996, p.162). Pour cet auteur, la valeur de la chose à enseigner doit suivre un ordre épistémologique : « *enseigner des choses vraies, des connaissances objectives, des démarches intellectuelles doués d'un pouvoir heuristique* ».

Dans le contexte actuel de développement des sciences, et notamment des sciences physiques, la question de savoir ce qui vaut la peine d'être enseigné déborde la question de la valeur de vérité des connaissances incorporées dans le programme. Il s'agit d'un choix arbitraire, socialement et culturellement biaisé et justifiable : donc la définition d'un programme ou curriculum peut se justifier pour une raison d'opportunité (occasion favorable) ou fondamentale (essentielle ou plutôt déterminante, voir ce qui est important et ce qui n'est pas par rapport au contexte).

Consciente de l'importance primordiale accordée dans le monde entier à la science et la technologie, les réformes des programmes ou curriculums visent la création d'une société d'esprit scientifique, innovatrice et progressiste, et ces programmes misent sur une économie fondée sur la connaissance scientifique et technologique, de l'information et de la communication. Il s'agit de produire dans l'enseignement secondaire des cadres

intermédiaires. Le développement de la maîtrise des bases de sciences physiques et des techniques chez les jeunes est jugé primordial. Actuellement les sciences physiques sont une matière fondamentale du curriculum ou programme scolaire dans l'enseignement secondaire.

5.4.2 Qu'en est-il pour les programmes officiels des Comores ?

Les réformes des programmes entrepris ont touché tous les niveaux de l'enseignement secondaire (collège et lycée). Nous essayons par un bref parcours des programmes officiels de visualiser les approches et les méthodes scientifiques préconisées. L'étude que nous développons est une étude qualitative de contenus de portée thématique. Elle s'intéresse aux aspects décrits par les instructions générales des programmes de sciences physiques (les objectifs généraux pour chaque cycle du secondaire et les contenus des programmes pour chaque classe en termes de connaissances, méthodes et compétences attendus pour les élèves, les aides aux professeurs (activités envisageables ou proposées, formes d'évaluation, etc.), les ouvrages scolaires (ouvrages de références).

Nous commençons par interroger les objectifs généraux, puis nous nous intéressons aux contenus/programmes de différents niveaux de classe concernés, etc.

5.4.2.1 Repérage et description des objectifs

Les objectifs de l'enseignement de sciences physiques pour les Comores sont repérés dans les instructions générales du programme de sciences physiques, notamment dans les fiches d'accompagnement de cette discipline (les finalités non explicites). Cet enseignement de sciences physiques nourrit une culture scientifique et technologique en mettant l'accent sur la formation par les compétences dites essentielles, la maîtrise des connaissances scientifiques.

L'accent porte sur la maîtrise des compétences scientifiques nécessaires pour étudier et comprendre le monde. Ces compétences se rapportent notamment à des processus mentaux et à des manipulations. Plus précisément, dans les collèges, dans les lycées, les sciences physiques restent une matière fondamentale, obligatoire pour les séries dites scientifiques (séries C, D et S). Nous présentons les principaux objectifs du programme de chaque cycle secondaire dans le tableau 5.6.

Dans les deux cycles, les objectifs généraux sont les mêmes (conféré aux programmes apportés en annexe). Les différences peuvent se trouver dans les objectifs spécifiques du programme de chaque niveau de classe et au niveau des contenus, ce que nous allons voir dans la partie analyse des contenus/programmes.

Contrairement à certains pays comme la France, les objectifs généraux sont différents dans les deux cycles. On peut trouver par exemple dans le premier cycle la familiarisation et dans le second cycle, l'élaboration des concepts et de mesures.

Tableau 5.6 : Rappel des objectifs principaux du programme

Objectifs disciplinaires	Objectifs non disciplinaires
- susciter des vocations scientifiques (techniciens, ingénieurs, chercheurs, enseignants, médecins...) - former de l'esprit scientifique (rigueur, méthode, critique et honnêteté intellectuelle) - susciter la curiosité scientifique	- 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'orale

et former au raisonnement • s'ouvrir sur la technique	• renforcer la corrélation de l'enseignement de physique et chimie avec les autres disciplines
--	--

Les objectifs des programmes de sciences physiques définis ci-dessus affirment, conformément aux objectifs de l'enseignement scientifique, que l'enseignement de sciences physiques aux Comores nourrit une culture scientifique et technologique en mettant l'accent sur la formation par les compétences, la maîtrise des connaissances scientifiques et technologiquement. On peut noter à travers ces objectifs trois types de contenus d'enseignement : acquisitions de connaissances, de compétences et d'une méthodologie. Les horaires consacrés à l'enseignement par semaine et les manuels de références sont précisés et répartis par rapport au niveau d'enseignement en tête de chaque fiche d'accompagnement (voir plus loin). La méthode d'enseignement est la démarche d'investigation.

5.4.2.2 Adéquation avec ceux définis par l'état ?

Quant aux objectifs généraux définis par les programmes et ceux définis par l'état, il y a une adéquation partielle (tableau 5.7) : dans le programme, on n'a pas un objectif qui va dans le sens de la quantité ou d'accroître le nombre des élèves. Les sens des verbes définis dans les deux colonnes montrent certaines cohérences.

Tableau. 5.7 : comparaison entre les objectifs généraux du programme de sciences physiques et les grandes orientations définis par l'état

Objectifs du programme	Objectifs généraux définis par l'État
Former au raisonnement s'ouvrir sur la technique Susciter des vocations scientifiques 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	Rendre possible l'épanouissement des aptitudes individuels former des personnes capables de participer effectivement au développement économique du pays Promouvoir l'épanouissement des compétences et des aptitudes de tous les jeunes leur permettre de participer au développement économique du pays Accroître la participation à l'enseignement secondaire des jeunes de manière à atteindre un taux de scolarisation de 51 % en 2009 Améliorer la qualité des enseignants et d'apprentissage pour atteindre un seuil minimum de maîtrise des compétences (langue d'apprentissage, capacité de raisonnement et résolution des problèmes liés aux situations de vie courant) pour au moins 70% des élèves du secondaire Assurer l'accès à l'enseignement secondaire de 70% des enfants qui achèvent le cycle primaire

5.4.3 Les programmes rédigés pour chaque classe du secondaire

Ces programmes se présentent structurés sous forme de quatre rubriques comportant : les thèmes, les objectifs spécifiques (compétences que doivent acquérir les élèves), le contenu qui se réfère aux sciences physiques, autrement dit les connaissances, et les méthodes ou

les recommandations qui conseillent une stratégie d'enseignement.

L'étude des contenus de programme est relative au savoir à enseigner : contenus en termes de connaissances (présents sous le titre organisation des programmes), des méthodes (commentaires et recommandations) et les compétences attendues pour les élèves (savoir et savoir faire). Les connaissances portent sur des concepts, des faits et les méthodes proposées. Les compétences attendues pour les élèves sont des compétences scientifiques disciplinaires et non disciplinaires : processus, manipuler, observer, déduire, mesurer, calculer, déterminer des variables, compter, utiliser et interpréter des phénomènes, mener des expériences, analyser, représenter (voir exemple tableau ci-dessous et le programme en annexe).

Tableau 5.8 : contenus de programmes pour chaque classe en termes de connaissances, méthodes et compétences attendues pour les élèves

Classe	Connaissances	Méthodes ou stratégies d'enseignement	Compétences attendues pour les élèves :
6 ^{ème}	Propriétés physiques de la matière	Utiliser les éprouvettes graduées pour les mesures des solides et liquides. Utiliser une balance pour mesurer les masses. Utiliser la masse volumique pour calculer la masse. Observer les trois états de l'eau et utiliser les concepts : solidification, liquéfaction, vaporisation Mesurer le volume et la masse d'un gaz, peser un ballon gonflé puis dégonflé.	Calculer et mesurer le volume d'un liquide et d'un solide Calculer la masse à partir de la masse volumique Mesurer la masse d'un solide, liquide et d'un gaz Connaître les trois états de la matière
5 ^{ème}	Les caractéristiques de la matière	Introduire l'échelle Celsius par des exemples : les températures de changements d'état de l'eau utiliser les seringues pour mettre en évidence le caractère élastique du gaz faire l'expérience du verre peiné d'eau renversé	Connaître les notions de température, de chaleur et de pression et l'effet d'un changement d'une température sur les corps. Connaître l'effet d'un changement de température sur les corps Connaître que la température reste constante lors d'un changement d'état mesurer la température d'un corps Représenter sur un graphique l'évolution de la température d'une substance Mesurer la pression d'un gaz et la pression atmosphérique

			Connaître quelques applications pratiques de la dilatation Connaître les différents modes de transmission de chaleur Connaître les principaux termes utilisés en météorologie Analyser un bulletin météorologique
4 ^{ème}	Fonctionnement de l'œil	Définir les défauts de l'œil et savoir comment les corriger	Connaître le rôle et le fonctionnement de l'œil analyser les défauts de l'œil

Nous remarquons dans les contenus des programmes qu'il manque certaines précisions quant aux compétences attendues par les élèves et aux méthodes à suivre pour les développer, notamment au niveau du deuxième cycle du secondaire (lycée). On peut supposer que dans le cadre du lycée, il y a une liberté pédagogique, sinon ce manque de conseils ou de stratégies d'enseignement et de définition des objectifs spécifiques à atteindre constitue une difficulté parmi d'autres sur les savoirs à enseigner dans les lycées.

Un programme est un texte officiel de référence nationale pour fonder dans chaque discipline, à chaque niveau, le contrat d'enseignement, c'est-à-dire le cadre à l'intérieur duquel l'enseignant ou l'équipe pédagogique font les choix pédagogiques adaptés aux élèves dont ils ont la responsabilité (Raulin, 2006).

La conception de l'enseignement/apprentissage, qui sous-tend le curriculum des sciences physiques à tous les niveaux du secondaire, attache la plus grande importance à la maîtrise des compétences scientifiques, qu'elles se rapportent à des processus et à des manipulations ou à l'exercice de la pensée favorisant le développement de la pensée critique, créatrice, analytique et systématique. Ces processus consistent à observer, à déduire, à classer, à mesurer, à compter, à prédire, à communiquer, à utiliser des relations spatiales et temporelles, à interpréter des phénomènes, à formuler des définitions opérationnelles, à déterminer des variables, à élaborer des hypothèses, à mener des expériences. Les capacités de manipulation visées sont celles utilisées dans la recherche scientifique : elles permettent de manipuler correctement les instruments et les appareils scientifiques, les substances chimiques et les objets physiques, mais aussi elles s'attachent à des capacités de réflexion qui relèvent de la pensée critique et de la pensée créatrice.

5.4.4 Aides aux professeurs (activités proposées ou envisagées, mode d'évaluation, horaires par semaine, ouvrages de référence, titre années, leurs objectifs etc.)

Les activités proposées ou envisagées sont expérimentales : manipuler des instruments et appareils scientifiques, des substances chimiques et des objets physiques, réaliser des mesures ou des recherches documentaires (voir programme en annexe). L'organisation des apprentissages se fait par une démarche d'investigation scientifique (le questionnement des élèves, les recherches réalisées avec l'aide du professeur, l'élaboration des réponses qui débouchent sur l'acquisition de connaissances, de compétences méthodologiques et sur la mise au point de savoir-faire expérimentaux. (Référence : annexe programme de sciences physiques).

Le mode d'évaluation est deux types, formative et terminale, comme nous l'avons évoqué précédemment.

Les horaires consacrés à l'enseignement par semaine pour les collèges et lycées et les manuels de références sont repartis comme suit (tableau 5.9) :

Tableau 5.9 : répartition des horaires et manuels de références selon la classe

Classe	Nombre d'heures/semaine	Manuels de références
6eme	2heures	Collection Gria (1986, 1990,1996 (Edicef))
5eme	2heures	Collection Gria - Collection Durandea (1986,1990, 1996 (Edicef))
4eme	3heures	Collection Gria - Collection Durandea (1988, 1993)
3eme	3 heures	Collection Gria - Collection Durandea (1989,1994, 1996 (Edicef))
2C	5 heures	Physique 2de : Édition Nathan, Fontaine/Tomasino (1990) Physique chimie : Édition Hachette, Collection Durandea/ Durupthy (1997)
1C, 1D	6 heures, 5heures	Chimie 1 ^{ère} S : Edition Nathan, Fontaine/Tomasino (1990) Chimie 1 ^{ère} S : Edition Hachette Éducation, Durupthy (2001) Physique 1 ^{ère} S : Edition Nathan, Fontaine/Tomasino 1990) Physique chimie 1 ^{ère} S : Edition Hachette Éducation, collection Durandea/Durupthy (1994) Physique 1 ^{ère} S : Edition Hachette Éducation, collection Durandea/Durupthy(1994)
TC, TD	8 heures, 6heures	Chimie Term S : Édition Hachette Éducation, Collection Durupthy (2003) Chimie Term D : Édition Nathan, Fontaine/Tomasino(1989) physique Term C : Edition Nathan, Fontaine/Tomasino (1989) Physique Term S : Edition Hachette Éducation, Collection Durandea (2002)

5.4.5 Les ouvrages scolaires

Ils ne sont pas officiels aux Comores, ils sont édités à l'extérieur par plusieurs éditeurs privés (en France) mais ils ne sont pas d'actualité.

Les professeurs choisissent ceux qui leur conviennent pour un même niveau d'enseignement (plusieurs ouvrages pour un même niveau d'enseignement sont listés par les concepteurs des programmes). Mais les professeurs enseignent souvent en plus sur d'autres ouvrages

qui ne sont pas listés.

5.4.5.1 Analyse des contenus selon un schéma comparable aux programmes

Les contenus des ouvrages ont été analysés à partir des textes officiels, notamment le programme officiel national, comme référence (ces ouvrages et le programme français sont considérés comme les points d'appui pour traiter les programmes d'enseignement de sciences physiques dans ce second cycle). Ces manuels ne répondent pas aux finalités et aux orientations du système éducatif, ce qui fait que les acteurs de ces programmes ont essayé de repérer certains livres qui peuvent avoir un maximum de correspondances et sont édités en France. Ce sont des manuels de références mais certains ne sont pas conformes aux programmes tant dans leurs contenus que dans l'approche méthodologique mais comme nous l'avons souligné précédemment, ils contiennent un maximum d'éléments par rapports aux programmes. Plusieurs travaux de recherche en didactique sur les manuels scolaires (par exemple Chopin, 1980), montrent que ces manuels ont des finalités diverses :

- Faire comprendre les difficultés, les obstacles rencontrés par les élèves dans la préparation d'un concept ;
- Expliciter les pratiques des professeurs ;
- Examiner le passage du savoir issu du monde scientifique au savoir scolaire tout en rendant compte des liens avec le « monde réel ».

Cette approche didacticienne relève du niveau épistémologique dans les différents niveaux qui sont épistémologique, psychologique et pédagogique définis par Martinand (1985) pour clarifier la nature des recherches en didactique des sciences et sur la nature des ouvrages. Les manuels scolaires utilisés dans le cadre comorien comme référence posent même des problèmes aux utilisateurs : enseignants, élèves.

Du côté des élèves, ces manuels sont peu précis vis-à-vis des contenus du programme et des objectifs fixés. Ils tentent de véhiculer des informations, des concepts scientifiques qui désorientent les élèves. Certains d'entre eux manquent de liens entre les savoirs scolaires sollicités par le programme et le monde physique de la réalité. De plus, certains concepts sont mal explicités par rapport aux souhaits des programmes d'études envisagés. Finalement, ces manuels scolaires apportent des éléments de références pas forcément utilisables par les élèves dans un cadre approprié. Ils constituent une certaine barrière à l'apprentissage. Pour la contourner, des enseignants utilisent des photocopies, cours rédigés par les professeurs. Ils constituent en quelque sorte des produits de la transposition interne. Ces photocopies constituent le témoin privilégié de la deuxième phase de la transposition didactique. Les enseignants s'inspirent de ces derniers quand ils donnent leurs cours.

5.4.5.2 Nature des ouvrages

Aucune politique d'édition de livres conformes aux orientations définies n'est évoquée dans la loi d'orientation. Les manuels utilisés sont édités à l'extérieur et non sur place. Ce sont des manuels d'accompagnement qui sont recommandés aux enseignants comme manuels pédagogiques, mais aussi aux élèves, ces sont de manuels de références.

Les livres utilisés sont :

- Collection Gria : Durandon,
- Édition Edicef (1986, 1989, 1990, 1994, 1996),
- Édition Nathan : Guy Fontaine/Adolphe/Tomasino,
- Édition Hachette (1990, 1991, 1989),
- Collection Durandea/Durupthy/Tomasino,
- Édition Hachette Éducation, (1991, 2001),

- Collection Durandeau/Durupthy (2003) et Durandeau (2002).
- Édition Hachette Éducation

Ces ouvrages sont obsolètes et ne sont plus utilisés en France.

5.5 Les contenus et les programmes de sciences physiques sont-ils appropriés par rapport aux réalités du pays ?

Nous procédons à une analyse critique du programme. Nous constatons que les objectifs dits généraux sont trop limités à l'appropriation des savoirs. Dans les programmes, les activités proposées ont essentiellement pour objectifs d'aider les élèves à s'approprier les savoirs et proposent de donner aux élèves une culture scientifique et permettent une grande ouverture en ce qui concerne les contenus et les méthodes.

5.5.1 Les évaluations

L'évaluation sommative recommandée est sous la forme de devoirs sur table, annoncés à l'avance et proposés à un rythme régulier (2 ou 3 devoirs par trimestre) d'une durée de deux heures. L'évaluation formative est non explicite, de même que l'évaluation diagnostique. Mais une évaluation terminale est sollicitée.

On remarque l'instauration d'un socle commun des connaissances et compétences en sciences physiques qui montrent que doivent être évaluées les compétences (connaissances, capacités et attitudes) liées aux savoirs de cette discipline et l'évaluation des compétences transversales au sein desquelles se situent en bonne place la maîtrise de la langue.

Ces évaluations en sciences physiques sont liées à la maîtrise de l'écrit comme à l'oral.

L'évaluation des capacités expérimentales est non explicite dans les programmes ou les documents d'accompagnement.

En général, les enseignants doivent s'engager dans une réflexion sur la conception des évaluations en termes de compétences exigibles telles qu'elles figurent dans les programmes. Les compétences attendues pour les élèves sont théoriques et expérimentales ; elles sont transversales. Les enseignants doivent énoncer ces compétences de manière explicite aux élèves avant toute évaluation. Ces compétences doivent permettre aux élèves de comprendre les objectifs à atteindre et de les mettre en situation de pratiquer une éventuelle remédiation. Cette démarche permettra l'acquisition d'un socle commun de connaissances et de compétences que chaque élève doit avoir acquis à l'issue de sa scolarité, donc l'évaluation doit s'inscrire suffisamment dans la médiation.

5.5.2 Compétences et objectifs visés

Quant aux compétences attendues pour les élèves, ces compétences sont théoriques et expérimentales, elles sont transversales. À part celles qui sont énumérées dans l'introduction générale, nous notons en plus que d'autres compétences sont signalées par rapport aux notions contenues dans le programme et les commentaires qui les suivent.

Savoirs, savoir-faire = objectifs cognitifs = compétences / contenus / commentaires et en tête de chaque partie de programme se résume ce que l'élève doit être capable.

On peut classer les objectifs exigibles pour les élèves en trois catégories : objectifs d'attitudes, objectifs de méthodes et objectifs de techniques que ce soit au collège ou au lycée.

Les attitudes sont :

- Curiosité et étonnement à partir d'observations, de recherches, créativité en mettant des hypothèses permettant d'expliquer un phénomène observé et concevoir l'expérience vérifiant les hypothèses avancées ;
- Pensée critique par une remise en cause de certaines idées toutes faites et une autocritique permanente ;
- Activité de réalisation dans l'élaboration des montages, dans l'obtention de résultats et dans l'interprétation de ces résultats ;
- Confiance en soi, par la réalisation d'un travail que l'on doit mener jusqu'au bout ;
- Ouverture aux autres par une coopération, une entraide et une communication permettant de résoudre ensemble les problèmes ;
- Ouverture au monde extérieur par une application au milieu de vie quotidien de l'attitude expérimentale et critique acquise en classe.

Ces attitudes sont des savoir-être et des savoir-faire.

Les méthodes :

- Faire émerger un problème et le formuler correctement, émettre des hypothèses et les remettre en causes ses affirmations ;
- concevoir des moyens de vérifier ses hypothèses : organisation générale, conception d'expériences, recherche des matériel, des documents ;
- mener pratiquement une expérimentation en pratiquant le tâtonnement expérimental, élaborer des montages et être rigoureux et précis ;
- d'une manière général l'élève devrait être capable d'argumenter, de discuter un argument, une preuve, de raisonner logiquement et de s'organiser seul ou en petit groupe.

Les techniques :

- Maîtrise de la langue parlée en participant oralement en général et en présentant son travail à l'oral et à l'écrit ;
- Savoir écouter les autres ;
- Trouver un renseignement, transcrire un message oral, exploiter un document et rédiger un compte –rendu d'expérience ;
- Techniques de mesures : unités de mesures convenables, précision et maîtrise de certains objets techniques comme l'utilisation des outils de mesures, optiques, audiovisuels, de laboratoire et utiliser des notices explicatives, un mode d'emploi.

5.5.3 Enjeux et méthodes d'enseignement

Quant à la mission des professeurs, elle est de faire naître chez les élèves un désir pour les métiers liés aux sciences. Pour cela, certaines compétences sont exigibles pour eux et elles ne sont pas explicitées dans les fiches d'accompagnement ou programmes.

Quant aux méthodes d'enseignement, nous constatons que l'apprentissage et la mise en œuvre de la démarche expérimentale et d'investigation sont donc préconisés par ces programmes de sciences physiques, qu'ils soient du collège ou du lycée. L'accent porte sur la méthode inductive basée sur le concret et aboutissant à la modélisation.

Au lycée, les objectifs généraux, présentés en introduction de ces nouveaux programmes de sciences physiques, affirment l'importance des technologies nouvelles d'information et de communication par exemple.... On peut se demander si les enseignants sont préparés à ces

derniers.

Nous remarquons, dans ces programmes, que la démarche scientifique est la démarche fortement recommandée. Elle a comme point de départ la curiosité et le questionnement. L'objectif est celui de produire des éléments de preuves qui aident à répondre à ce questionnement scientifique. Les hypothèses, les théories et les modèles guident les recherches et par la suite conduisent à des exercices qui intègrent le choix de type d'investigation scientifique en fonction de la maîtrise de la question, de la conception et par des données quantitatives (mesures) et qualitatives (observations).

Les activités proposées ont essentiellement pour objectifs d'aider les élèves à s'approprier les savoirs.

L'utilisation de supports thématiques concrets appliqués à la vie quotidienne est considérée comme un moyen de susciter la curiosité des élèves, donc leur intérêt pour ces activités. Dans ce nouveau programme, la mise en place de ces thèmes de convergence doivent constituer pour tous une vraie relance de travail interdisciplinaire, lequel constituera à la fois pour les enseignants un lien privilégié d'échange sur les pratiques pédagogiques et sur les contenus disciplinaires, de réflexion commune sur l'évaluation, et pour les élèves un lien de mise en synergie des connaissances et capacité déclinées dans chaque discipline.

Les enjeux de l'enseignement de la physique et de la chimie au collège, comme au lycée, sont l'acquisition d'une culture scientifique, indispensable à la formation du citoyen moderne et son adaptation aux évolutions de notre monde comme le rappelle la partie introductive du programme des sciences physiques qui stipule que cet enseignement doit contribuer à la construction par l'élève, d'une première représentation globale, cohérente, rationnelle, de l'univers qui l'entoure (voir programme partie introductive). Le programme est rédigé en termes de compétences générales au sens du socle commun : connaissances, capacités et attitudes

5.5.4 Discussion

A nos yeux, ces programmes sont trop lourds, les traiter dans leur intégralité s'avère incertain. Il faudrait penser à une réflexion générale sur son écriture : une écriture non linéaire des programmes, un repérage des points de passage obligés, liés aux compétences-clés du socle, facilitant la lecture et la compréhension des attentes de l'institution et permettant aux enseignants de prendre en charge la gestion raisonnée des apprentissages. Nous supposons qu'un programme trop strict, trop cadré, trop détaillé semble en contradiction avec le souci de développer chez les élèves l'autonomie et l'esprit d'initiative, envisager les programmes comme outils au service de l'acquisition des savoirs.

Notre objectif général de l'analyse des contenus /programmes est une réflexion sur les problèmes liés au changement des programmes actuels, changement dont tout le monde ressent la nécessité.

Traditionnellement, l'enseignement aux Comores a toujours été proche ou calqué sur le système français. Or aujourd'hui en sciences physiques, la France a profondément modifié ses programmes mais les Comores gardent ces vieilles recettes. Il est naturel que les commissions chargées d'établir de nouveaux programmes prennent comme base de discussion les nouveaux programmes français et les livres édités en France. Cependant, on peut arriver à une rénovation efficace sans bouleversement de tout le système d'enseignement. Mais cela ne signifie pas qu'on se bornera à recopier le modèle français.

Ce que doivent faire les concepteurs des programmes comoriens est de réaliser une étude critique du programme français, une confrontation avec les programmes d'autres pays et enfin une adaptation du programme aux conditions particulières de l'enseignement aux Comores. Cette partie est la plus importante. Pour donner un exemple, le programme français de la classe de terminale fait une place aux particules élémentaires et aux réactions

nucléaires. C'est là un reflet de l'importance du nucléaire (industriel et scientifique) dans la vie française. Mais la situation est bien différente aux Comores : au contraire pour ce pays l'énergie solaire est très intéressante. Il est donc logique d'introduire dans l'enseignement les bases fondamentales des techniques d'utilisations du soleil par exemple des principes de thermodynamiques (transformation de l'énergie solaire en énergie électrique ou convertir l'énergie solaire en énergie électrique, le transport de l'énergie).

Quant aux méthodes et moyens d'enseignement, c'est une question essentielle à étudier par les concepteurs en liaison avec le contenu des programmes. Une caractéristique du programme français est de fonder certaines parties sur une étude expérimentale : ainsi la dynamique sur des expériences avec la table à coussin d'air, la chimie des solutions sur les mesures de pH. Adopter un tel programme et le réaliser correctement implique que l'ensemble des lycées soit doté d'un matériel qui est coûteux et peut être difficile à acquérir. Quelles sont les possibilités budgétaires des Comores ? Si elles sont insuffisantes, faut-il pour cela renoncer à certaines parties du programme, ou même aux méthodes fondées sur l'utilisation des observations expérimentales et d'investigation ?

Ce sont là les questions essentielles pour l'efficacité de la réforme que toute instance chargée de l'élaboration de programme aura à résoudre dans un esprit réaliste.

Que ce soit à cause des possibilités d'acquisition du matériel, ou à cause de la disponibilité en nombre et en qualité du personnel enseignant ou encore à cause du niveau des élèves, il est indispensable de ne pas être trop ambitieux. Ce qui est surtout à éviter, c'est le programme prestigieux, de haut niveau sur le papier, mais qui ne pourra être suivi d'effets par la suite à cause de difficultés insolubles à propos du personnel enseignant ou du matériel. Nous supposons que le résultat en sera moins bon que si le programme avait été plus modeste mais mieux adapté aux possibilités actuelles. Un autre souci pour l'élaboration des programmes est d'assurer la meilleure liaison possible entre les connaissances fondamentales et leurs conséquences sur les technologies et une continuité entre les différents niveaux de classes et des cycles.

Un autre problème du programme actuel concerne les modalités de notation ou d'évaluation des travaux pratiques pour qu'elles donnent de l'importance à ceux-ci. Une grille de suivi de l'appropriation des compétences exigibles des élèves doit être établie, et pas seulement une grille qui précise le cadre d'évaluation (volume horaire globale, formes, contenus, durées, barème de notes). Dans les classes scientifiques concernées, les élèves se forcent à faire un choix prioritaire entre les mathématiques, les sciences physiques et la biologie. Une proportion non négligeable choisit les mathématiques et la biologie. Il est donc indispensable de trouver des moyens de rendre cette option sciences physiques plus attractive pour inciter un nombre raisonnable d'élèves à rechercher une spécialisation en sciences physiques.

Il est évident et bien connu que l'union des Comores a fait un effort considérable pour l'éducation dès le départ des Français. Quand on parcourt le pays, on est frappé de constater que toutes les régions ont des collèges et les villes des lycées.

Pour ce qui est des sciences physiques en particulier, le ministère est certainement convaincu de leur importance dans l'enseignement secondaire et manifestement désireux de moderniser les programmes dans la double préoccupation d'améliorer la culture scientifique et les capacités technologiques des élèves. Il y a tout lieu de penser qu'une bonne adaptation aux conditions spécifiques comoriennes pourra être mise au point.

Mais le succès d'une réforme ne dépend pas seulement du contenu du nouveau programme, mais aussi de façon essentielle d'autres facteurs : adaptation du programme au niveau des élèves, compétences des enseignants et disponibilité de locaux et du matériel expérimental nécessaires. C'est là que résident les difficultés, quelques fois considérables, que les Comores auront à résoudre. Pour certains, la solution dépend de la politique générale du gouvernement comorien, c'est à dire qu'une aide extérieure ne peut être envisagée. Pour d'autres ; les difficultés sont liées à la langue d'enseignement. En effet, l'enfant apprend le français pendant 6 années comme langue étrangère et non véhiculaire sans aucune notion

de physique ou de chimie. Arrivé au premier cycle du secondaire, il reçoit l'enseignement de sciences physiques, il a de difficultés de compréhension et surtout d'expression liées aux notions nouvelles.

Enfin, le manque d'enseignants qualifiés tient à plusieurs facteurs. Ainsi la faiblesse des salaires et leurs versements irréguliers écartent trop de jeunes gens plutôt doués. De plus, la structure de formation des enseignants n'est pas adéquate, alors ce qui serait souhaitable est en principe bien connu et généralement admis.

5.6 Conclusion

D'une façon générale, les finalités de l'enseignement des sciences physiques peuvent être vues comme étant l'acquisition des connaissances scientifiques de bases.

Quant à l'évaluation des élèves, notre étude n'a pas révélé d'une manière précise ce qu'il en était réellement. Il y a un manque de clarté sur les compétences d'apprentissages à évaluer.

L'analyse précédente des grandes orientations du programme d'enseignement de sciences physiques fait ressortir plusieurs éléments :

Les objectifs et les contenus concernant cet enseignement sont dans l'essentiel clairs et cohérents avec les objectifs généraux de ce cycle (rendre possible l'épanouissement des aptitudes individuelles et s'ouvrir sur la technique et aider l'élève à acquérir certaines responsabilités) ;

Il y a un équilibre entre les objectifs disciplinaires et non disciplinaires.

Cependant cet enseignement a une double intention : de formation (s'ouvrir sur la technique) et de connaissance (susciter la curiosité scientifique). On retrouve les objectifs opérationnels et des objectifs de cultures scientifiques ; ceci montre que les Comores ne s'éloignent pas des travaux de recherche réalisés sur les finalités ou objectifs généraux des enseignements scientifiques (référence chap. 3).

Mais nous avons montré, dans le chapitre 4, que la place attribuée à l'enseignement de sciences dans l'horaire et les coefficients sont considérables, ce qui montre l'importance donnée à cet enseignement par les autorités. Par contre, la méthode d'investigation préconisée indique simplement les grandes étapes suivant le schéma O-H-E-R-I.C (observation-hypothèse-expérience-résultat-interprétation-conclusion). Ce schéma montre que c'est à partir de l'observation que l'élève formule des hypothèses et à partir de l'expérience qu'il pourrait vérifier les hypothèses, ce qui conduira à une valeur formative limitée (Caillods & al (1998, p.40). Mais comme disait Caillods & al (id, p.40) dans ce projet de recherche sur la formation scientifique au Maroc (en rapport avec une étude effectuée sur le terrain de 1992 à 1993 au Maroc), il s'agit « *des méthodes de recherches après découvertes et une méthode des couvertes après recherche* ». Ce qui est contraire à la démarche d'investigation scientifique basée sur la découverte (tâtonnement et complexité, qui commence par la présentation d'une situation-problème, voir chapitre 3).

Les objectifs généraux des programmes sont trop ambitieux, leur opérationnalisation est incertaine. Ils sont définis non pas par volonté nationale et par rapport au contexte mais par une pression extérieure sans tenir compte des réalités du pays.

Le programme d'enseignement est lourd, calqué sur le modèle français, certaines parties à enseigner sont inadaptées (énergie nucléaire, radioactive....). Les ouvrages utilisés sont édités en France et sont obsolètes, utilisés dans une époque révolue en France.

Le contexte d'exercice de cet enseignement, comme toutes les sciences, ne peut se faire sans pouvoir disposer d'installation et d'équipement particulier d'où l'importance accordée aux recommandations dans la fin des objectifs généraux. La question des moyens matériels et financiers est cependant importante. Ainsi, le recours à l'expérience dépend des conditions matérielles faites à l'enseignant des sciences physiques. Les établissements

devront être équipés.

A travers cette analyse, nous avons compris comment sont orientées les actions des prescriptions, les contraintes, les marges de manœuvres qu'elles se donnent. Ces prescriptions ne disent pas aux professeurs comment faire précisément, même si elles pointent sur qui est attendu, du point de vue de l'élève (Amigues & Lataillade, p .5, 2007).