

REPUBLIQUE DU CAMEROUN

Paix – Travail – Patrie

UNIVERSITE DE YAOUNDE I

FACULTÉ DES SCIENCES DE

L'ÉDUCATION

DEPARTEMENT DE DE CURRICULA

ET

ÉVALUATIONS

CENTRE DE RECHERCHE ET DE

FORMATION

DOCTORALE (CRFD) EN

« SCIENCES HUMAINES, SOCIALES ET

EDUCATIVES »



REPUBLIC OF CAMEROUN

Peace – Work – Fatherland

UNIVERSITY OF YAOUNDE I

FACULTY OF SCIENCES OF

EDUCATION

DEPARTMENT OF OF

CURRICULUM

AND EVALUATION

POST COORDINATE SCHOOL

FOR

SOCIAL AND EDUCATIONAL

SCIENCES

Sciences de l'Éducation

Enseignement de la chimie au Cameroun : analyse des programmes de 1960 à 2013. Impact sur les pratiques enseignantes.

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master
en Sciences de
l'Éducation et Ingénierie éducative.

Par : **AWOMO ATEBA JEREMIE**

Master I en Chimie

D.I.P.E.S.II en Chimie

Sous la direction de

BELINGA BESSALA Simon

Maître de conférences ENS UY1

AYINA BOUNI

Chargé de cours ENS UY1

Année Académique : 2016



REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à remercier vivement le Professeur BELINGA BESSALA Simon pour m'avoir accueilli dans son groupe de recherche et de m'avoir donné l'opportunité de me former en didactique, pour sa disponibilité, son sens de compréhension et sa rigueur. Je tiens également à remercier le Docteur AYINA BOUNI pour son encadrement, sa disponibilité, ses conseils et tout son soutien matériel.

J'exprime ma profonde reconnaissance au Professeur NGA NDONGO Valentin, Chef du Centre de Recherche et de Formation Doctorale (CRFD) en Sciences Humaines, Sociales et Educatives ; ainsi qu'au Professeur FONKOUA Pierre, Coordonnateur de l'Unité de Recherche et de Formation Doctorale en Sciences de l'Education et Ingénierie Educative qui m'ont permis d'être retenu en Master 2 dans leur Unité de Recherche.

Mes sincères remerciements à tous les enseignants de l'Unité de Recherche et de Formation Doctorale en Sciences de l'Education et Ingénierie Educative pour leurs enseignements.

Mes vifs remerciements au Docteur BIWOLE MBIOCK Nazaire, Inspecteur Pédagogique National de chimie et coordonnateur du Centre d'Excellence des Microsciences ; et à Monsieur KOHN Pierre Grégoire, Inspecteur Pédagogique National de physique et à Monsieur EFALE Salomon Inspecteur Pédagogique National de chimie pour leur collaboration.

Je remercie tous mes camarades du Laboratoire de Didactique des Disciplines pour toutes les discussions constructives et les encouragements que nous avons échangés. J'aimerais également citer ici madame LEBENGUE Victorine Pulchérie et madame BOGNING NDOGMO Rosine Bienvenue pour leur soutien matériel et moral tout au long de ce travail.

J'exprime profondément ma gratitude au Professeur OWONO ATEBA Pierre, au Professeur ATANGANA ATEBA Jean, au Docteur ETOUNGOU ATEBA Daniel, à madame NNANG ATEBA Sara, madame NDENG ATEBA Marguerite et à madame AMBANIE ATEBA Madeleine pour leur soutien tout au long de mes études et durant ce travail.

Je dis merci à toutes mes sœurs et à tous mes frères pour leurs multiples encouragements et motivations durant ce travail.

Une mention spéciale à ma fiancée EBENE BESSALA Rose Vanessa, ainsi qu'à ma belle-mère MFEGUE Odile pour leurs multiples efforts consentis tout au long de ce travail.

Que toutes les personnes qui, de près ou de loin ont collaboré ou aidé dans l'élaboration de ce travail soient assurées de ma profonde reconnaissance.

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS.....	i
SOMMAIRE.....	ii
LISTE DES ABREVIATIONS.....	vi
LISTE DES FIGURES.....	vii
LISTE DES TABLEAUX.....	viii
RESUME.....	ix
ABSTRACT.....	x
INTRODUCTION GENERALE.....	1
PARTIE I : CADRE THEORIQUE.....	3
CHAPITRE 1 : PROBLEMATIQUE DE L'ETUDE.....	4
1.1. CONTEXTE DE L'ETUDE.....	4
1.2. FORMULATION ET POSITION DU PROBLEME.....	6
1.3. OBJECTIFS DE LA RECHERCHE.....	8
1.3.1. Objectif général.....	8
1.3.2. Objectifs spécifiques.....	9
1.4. INTERET DE L'ETUDE.....	9
1.5. DELIMITATION DU SUJET.....	10
1.5.1. Délimitation empirique.....	10
1.5.2. Délimitation thématique.....	11
CHAPITRE 2 : REVUE DE LA LITTERATURE.....	12
2.1. ETUDE HISTORIQUE ET EPISTEMOLOGIQUE DU CONCEPT DE PROGRAMMES SCOLAIRES.....	12
2.1.1. La notion de "discipline scolaire".....	12
2.1.1.1. Origine et évolution du terme "discipline".....	12
2.1.1.2. Qu'est-ce qu'une discipline scolaire ?.....	14
2.1.1.3. Les constituants d'une discipline scolaire.....	16
2.1.1.3.1. Les contenus explicites de connaissances comme élément fondateur d'une discipline scolaire.....	16
2.1.1.3.2. Les exercices d'apprentissage comme composante indispensable d'une discipline scolaire.....	18
2.1.1.3.3. Les pratiques de motivation et d'incitation comme levier important d'une discipline scolaire.....	18
2.1.1.3.4. Quelle place pour l'évaluation au sein d'une discipline scolaire ?.....	20
2.1.2. Les fondements épistémologiques des programmes scolaires.....	20
2.1.3. Evolution des programmes scolaires au Cameroun de la période coloniale aux indépendances.....	22

2.1.3.1.	L'implantation de l'école au Cameroun, Les Allemands et les débuts de la scolarisation.....	22
2.1.3.2.	L'évolution des programmes d'enseignement au Cameroun pendant l'administration coloniale française 1916-1945.....	23
2.1.3.3.	De 1945 à l'indépendance.....	24
2.1.3.4.	L'évolution des programmes d'enseignement au Cameroun après les indépendances.....	24
2.1.3.5.	Evolution curriculaire de la chimie comme discipline scolaire au Cameroun. De la chimie comme composante des sciences physiques à la chimie comme discipline instituée. .	26
2.2.	EVOLUTION DES CONNAISSANCES EN CHIMIE	28
2.2.1.	Le miracle scientifique grec : la structure particulière de la matière.....	28
2.2.2.	La démarche théologique du moyen âge : la naissance de l'alchimie.....	29
2.2.3.	L'essor de la chimie : Georg STAHL et la théorie atomique.....	30
2.2.4.	Le système chimique de Lavoisier : La révolution de 1789.....	31
2.2.5.	La révolution de Lavoisier : une rupture et non une continuité	34
2.3.	ENSEIGNEMENT DE LA CHIMIE	40
2.3.1.	Concept d'enseignement et finalités de l'enseignement des sciences	40
2.3.2.	Organisation de l'enseignement des sciences physiques dans l'enseignement secondaire camerounais.....	41
2.3.3.	Enseignement des sciences physiques en contexte	42
2.4.	REVUE DE LA LITTERATURE	44
2.4.1.	Revue des travaux sur les pratiques enseignantes.....	44
2.4.1.1.	Travaux de Safourcade (2011) : les pratiques enseignantes au collège.....	44
2.4.1.2.	Travaux de BRU (2002) : les pratiques enseignantes et le processus de sélection des variables d'action de l'enseignant.	45
2.4.2.	Revue des travaux sur l'impact des programmes sur les pratiques des enseignants. ...	47
2.4.2.1.	Les travaux d'Isabelle Kermen et Martine Méheut (2008).....	47
2.4.2.1.1.	Intentions didactiques des auteurs du programme.....	48
2.4.2.1.2.	Perception des intentions didactiques du programme par les enseignants	48
2.4.2.1.3.	Analyse épistémologique du programme	49
2.4.2.1.4.	Analyse didactique du programme	51
2.4.2.2.	Les travaux de Matthieu Négrier et Isabelle Kermen (2012).....	53
2.5.	THEORIES EXPLICATIVES DU SUJET.....	55
2.5.1.	La théorie de la modélisation.....	55
2.5.2.	La théorie du PCK (<i>Pedagogical content knowledge</i>).....	56
2.5.3.	La transposition didactique.....	57
PARTIE II : CADRE METHODOLOGIQUE		61

CHAPITRE 3 : METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE.....	62
3.1. TYPE DE RECHERCHE.....	62
3.1.1. Paradigme descriptif.....	62
3.1.2. Paradigme explicatif.....	62
3.2. POPULATION ET ECHANTILLONNAGE.....	63
3.2.1. Population et échantillonnage du paradigme descriptif.....	63
3.2.2. Population et échantillonnage du paradigme explicatif.....	64
3.3. METHODES DE COLLECTE DES DONNEES.	64
3.3.1. Cadre des entretiens.....	65
3.3.2. Déroulement des entretiens.....	65
3.3.3. Guide d’entretien de recherche.	66
3.4. METHODES DE TRAITEMENT DES DONNEES.....	67
3.4.1. Analyse de contenu documentaire.....	67
3.4.2. Analyse des données d’entretiens.....	68
3.4.2.1. Processus de codage des données.....	69
3.4.2.2. Analyse et interprétation des résultats.....	70
PARTIE III : CADRE OPERATOIRE	72
CHAPITRE 4 : PRESENTATION ET ANALYSE DES RESULTATS.....	73
4.1. PRESENTATION ET ANALYSE DES PROGRAMMES	73
4.1.1. Les principaux objectifs affichés dans les programmes d’enseignement.....	73
4.1.2. La structuration globale du savoir à enseigner dans les programmes	74
4.2. PRESENTATION ET ANALYSE DES RESULTATS DES ENTRETIENS	78
4.2.1. Identification des participants.....	78
4.2.2. Présentation et analyse thématique des résultats des entretiens.....	80
CHAPITRE 5 : INTERPRETATION DES RESULTATS	92
5.1. INTERPRETATION DES RESULTATS DE L’ANALYSE DES PROGRAMMES.....	92
5.1.1. Interprétation des différents objectifs explicités dans les programmes.....	92
5.1.2. Interprétation de la structuration globale du savoir à enseigner et sa pertinence	93
5.1.2.1. Impact de la cohabitation de la chimie, la physique et la technologie dans un même programme: une structuration en adéquation avec le principe de l’interdisciplinarité.....	93
5.1.2.2. Impact de la structuration des contenus par thèmes dans les programmes de Chimie du secondaire : une structuration en adéquation avec les stratégies de mémorisation-restitution.....	95
5.1.2.3. Impact de l’évolution des crédits d’heures et du nombre de chapitres consacrés à l’enseignement de la chimie sur les pratiques enseignantes.	98

5.2. LES INSPECTEURS PEDAGOGIQUES ET LES CONCEPTEURS DES PROGRAMMES PROPOSENT PLUSIEURS EXPLICATIONS.....	100
5.3. QUELQUES SUGGESTIONS A L'ENDROIT DES CONCEPTEURS DES PROGRAMMES DE CHIMIE.....	102
CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES	104
REFERENCES.....	106
ANNEXES.....	110

LISTE DES ABREVIATIONS

APC : approche par les compétences

ESG : Enseignement Secondaire Général

ESTP : Enseignement Secondaire Technique et Professionnel

IGE : Inspection Générale des Enseignements

IGP : Inspection Générale de Pédagogie

IPN : inspecteur pédagogique national

MINESEC : Ministère des Enseignements Secondaires

MINEDUC : Ministère de l'Éducation Nationale

PCK : *Pedagogical content knowledge* (connaissance pédagogique du contenu)

PCT : physique-chimie-technologie

Sc : Sous-section Sciences Physiques et Technologie

SG : Secrétariat Général

SVT : science de la vie et de la terre

LISTE DES FIGURES

<i>Figure 1: Tableau des substances simples (Dagognet, 2002, p.23).</i>	37
<i>Figure 2: Tableau de la nomenclature chimique par MM. De Morveau, Lavoisier, Bertholet et Fourcroy en mai 1787 (Dagognet, 2002, p.28).</i>	38
<i>Figure 3: La chaîne de transposition didactique selon Perrenoud (1998, p.488).</i>	58

LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1: Tableau récapitulatif des variables.....</i>	<i>60</i>
<i>Tableau 2: Echantillon du paradigme explicatif.....</i>	<i>64</i>
<i>Tableau 3: Grille d'analyse (1) des principaux objectifs de formation en chimie</i>	<i>67</i>
<i>Tableau 4: Grille d'analyse (2) de la structuration des savoirs dans les programmes.....</i>	<i>68</i>
<i>Tableau 5: Grille d'analyse (3) des contenus des entretiens.....</i>	<i>71</i>
<i>Tableau 6: Les principaux objectifs affichés dans les programmes de chimie du secondaire</i>	<i>73</i>
<i>Tableau 7: Structuration des savoirs dans le programme de Sciences Physiques de 1982.....</i>	<i>74</i>
<i>Tableau 8: Structuration des savoirs dans le programme de chimie de 1994</i>	<i>75</i>
<i>Tableau 9: Structuration des savoirs dans le programme de PCT de 2000</i>	<i>76</i>
<i>Tableau 10: Structuration des savoirs dans le programme de Chimie de 2004</i>	<i>76</i>
<i>Tableau 11: Structuration des savoirs dans le programme de Chimie de 2005</i>	<i>77</i>
<i>Tableau 12: Caractéristiques des participants.....</i>	<i>79</i>
<i>Tableau 13: Influence de la constitution des programmes de chimie.....</i>	<i>80</i>
<i>Tableau 14: l'organisation de l'enseignement de la chimie dans les programmes.....</i>	<i>83</i>
<i>Tableau 15: La programmation temporelle des enseignements dans les programmes.....</i>	<i>86</i>

RESUME

La présente étude analyse les contenus des programmes de chimie du secondaire, ainsi que leur validité dans un contexte d'apprentissage axé sur une pédagogie de développement formatif intégral (Borne, 1998), une pédagogie dans laquelle la place assignée à l'acquisition des savoirs et des savoir-faire vise à favoriser les compétences générales individuelles et la formation générale de l'élève. Ce mémoire étudie particulièrement les conséquences des contraintes externes à l'enseignant – plus précisément la structure des programmes de chimie du secondaire au cours de leur évolution dans l'enseignement secondaire du Cameroun durant la période allant de 1960 à 2013 – sur les pratiques pédagogiques des enseignants de cette discipline. La stratégie d'analyse privilégiée étant l'analyse des contenus, les techniques de collecte des données sont donc celles de l'analyse qualitative à savoir l'étude des documents et les entretiens.

Les résultats issus de l'analyse des programmes ont subi un traitement statistique qui a permis de retenir quatre objectifs principaux les plus occurrents et trois structurations prédominantes des savoirs dans les programmes. Il en ressort que les programmes de chimie du secondaire, au cours de leur évolution, ont été réformés conformément à la méthode "évolutive dissociée" (Braybrooke et Lindblom, 1963). En effet, ces réformes n'ont concerné que quelques aspects tels que l'introduction du nombre d'heure par chapitre, le transfert de certains chapitres d'un niveau d'étude à un autre... et ne tiennent pas compte non seulement de l'évolution des contenus disciplinaires, mais aussi de la contextualisation de ces contenus tels qu'ils sont appréhendés par les enseignants de cette discipline. Ce type de réforme est à l'origine d'un obstacle apparemment insurmontable, car il permet aux enseignants de se rendormir avec bonne conscience dans la routine des pratiques préconisées par les anciens programmes. Nous avons également pu montrer que les structures prédominantes des programmes de chimie telles que la structuration des contenus par thèmes, le nombre de chapitres par niveau d'étude en rapport avec le quota horaire alloué à l'enseignement de la chimie ne favorisent pas la réalisation des tâches d'enseignement selon une stratégie de construction des connaissances qui répond à la demande pédagogique actuelle, mais plutôt selon une stratégie de transmission des savoirs. L'enseignement de la chimie tel qu'il est prescrit par les programmes officiels, réduirait de ce fait les apprentissages à une simple diffusion de savoirs théoriques.

Mots clés : discipline scolaire, programme, chimie, pratique enseignante.

ABSTRACT

The present study analyzes the content of high school chemistry programs as well as their validity in a learning environment based on an integral formative development pedagogy (Borne, 1998); a pedagogy in which the place assigned to the acquisition of knowledge and know-how are designed to foster general individual skills and the general education of the student. This thesis specifically looks at the impact of external constraints to teachers and more specifically the structure of secondary school chemistry programs during their development in secondary education in Cameroon during the period from 1960 to 2013 – on the teaching practices of the teachers of this discipline. The main strategy of analysis being content analysis, data collection techniques are therefore those of qualitative analysis namely the study of documents and interviews.

The numerical results issued from the analysis of the programs have undergone statistical processing which permitting to bring out for principal objectives and tree predominant structuring of knowledge from chemistry syllabus. It appears that secondary school chemistry programs, during their evolution, were reformed in accordance with the "evolutionary dissociated" method (Braybrooke and Lindblom, 1963). Indeed, these reforms took into account only some aspects such as the introduction of the number of hours by chapter, the transfer of certain chapters from a level of education to another ... and not only did not take into account the evolution of the subject content, but also the contextualization of these contents as they are apprehended by the teachers of this discipline. This type of reform is causing a seemingly insurmountable obstacle, because it allows teachers to rely on routines and practices advocated by the old programs. From this study we were able to show that the predominant structures of chemistry programs such as structuring content by topics, the number of chapters by level of study and even hourly quota allocated to the teaching of chemistry do not favor the accomplishment of teaching tasks according to a knowledge building strategy that meets the current educational requirements, but rather according to a strategy of knowledge transfer. The teaching of chemistry as prescribed by official programs, thereby reduces the learning of chemistry to a mere acquisition of theoretical knowledge.

Key words: school discipline, program, chemistry, teaching practice

INTRODUCTION GENERALE

Depuis les années 1970, l'institution scolaire a tenté d'infléchir les démarches traditionnelles en mettant l'accent moins sur le savoir que sur sa transmission (Borne, 1998), avec l'idée plus ou moins clairement exprimée qu'apprendre à apprendre était l'acte éducatif majeur. En faisant de l'élève l'acteur central de sa propre instruction, l'école doit lui fournir les moyens de construire lui-même son propre savoir. Eveiller l'élève suppose capter son attention, lui donner le désir d'apprendre. Il s'agit donc de promouvoir un enseignement attrayant. Les recherches actuelles en didactique des sciences s'intéressent au développement de compétences cognitives de haut niveau (conceptualisation, modélisation, résolution de problèmes, démarches scientifiques) dont l'importance dans la formation scientifique croît rapidement (Eurydice, 2006). Les apprentissages de comportements (savoir manipuler) et les compétences cognitives de bas niveau: répétition (apprendre et répéter des définitions, des lois), application d'algorithmes (savoir appliquer des formules, savoir résoudre des exercices standardisés) se trouvant dévalorisés, du fait en particulier du développement des outils informatiques et des systèmes automatisés. Cette référence à la vision pédagogique actuelle est indispensable pour comprendre l'évolution des programmes scolaires qui, certes, tentent de se conformer à l'évolution des disciplines et de la société, mais influencent sur les pratiques pédagogiques des enseignants.

La présente étude s'intéresse à la structuration des contenus et à l'évolution des programmes de chimie dans le cycle secondaire afin de voir si cette science se présente comme une discipline fondamentale dans le système éducatif camerounais, car le statut pédagogique d'une discipline influence la manière dont les enseignants l'enseignent, regardent le curriculum et répondent aux politiques éducatives (Reverdy, 2015). Cette étude est justifiée par le fait que de nos jours, l'aspect pratique de la chimie intervient de plus en plus dans tous les domaines de la vie. Nous partageons le point de vue selon lequel la capacité d'innovation du Cameroun en pleine croissance dépend étroitement du développement de l'industrie chimique. Par conséquent l'acquisition par les jeunes camerounais, de connaissances et de compétences en chimie constitue un enjeu crucial pour le système éducatif camerounais. La manière dont la chimie est enseignée dans les écoles dépend non seulement de la formation reçue par les enseignants, mais surtout du contenu des programmes scolaires. S'agissant des programmes scolaires de sciences, ils sont à l'heure actuelle objets de débats et de réformes dans la grande majorité des pays du monde entier (Eurydice, 2006). Ces débats concernent un large éventail

d'aspects (approches méthodologiques, nombre d'heures d'enseignement, etc.). Les réformes relatives au contenu des programmes imposent souvent des changements dans d'autres domaines, comme par exemple l'évaluation des élèves et, en amont, la formation des enseignants. C'est pour apporter notre contribution dans l'amélioration de l'enseignement des sciences expérimentales, et plus précisément la chimie au cycle secondaire camerounais, que nous avons entrepris cette recherche dans le cadre du master 2 en didactique de la chimie. Notre travail se structure autour des trois principales parties suivantes: la partie théorique, la partie méthodologique et la partie opératoire.

- La première partie consacrée au cadre théorique se structure autour de deux chapitres : le chapitre 1 et le chapitre 2. Le premier chapitre intitulé problématique de la recherche présente le contexte de l'étude, la formulation du problème, la présentation des objectifs de la recherche et la délimitation du cadre d'étude. Le deuxième chapitre intitulé revue de la littérature aborde l'étude historique et épistémologique ainsi que l'explicitation des concepts clés de l'étude, il présente les travaux antérieurs relatifs à l'impact des programmes sur les pratiques pédagogiques des enseignants de chimie, les modèles théoriques de référence et la définition des hypothèses.
- La deuxième partie consacrée au cadre méthodologique se structure autour d'un seul chapitre : le chapitre 3. Le troisième chapitre intitulé méthodologie de la recherche présente le type de recherche, les moyens techniques mis en œuvre pour la collecte des informations, les modalités de sélection des sujets au sein de la population-cible, l'administration des instruments de recherche et la manière dont les informations recueillies ont été traitées.
- La troisième partie réservée au cadre opératoire s'articule autour de deux chapitres : le chapitre 3 et le chapitre 4. Le troisième chapitre présente et analyse les résultats issus non seulement de la description des programmes de chimie du secondaire, mais également des entretiens menés auprès de notre population d'étude. Le quatrième chapitre présente l'interprétation des résultats recueillis par l'étude des contingences entre variables et sous l'éclairage des modèles théoriques de référence ainsi que de notre expérience propre.

PARTIE I :
CADRE THEORIQUE

CHAPITRE 1 : PROBLEMATIQUE DE L'ETUDE.

1.1. CONTEXTE DE L'ETUDE

Deux catégories de disciplines se partagent l'espace et le temps scolaires dans l'enseignement secondaire au Cameroun : les disciplines dites littéraires et les disciplines scientifiques. La chimie se trouve dans la deuxième catégorie à côté des mathématiques, de la physique, de la biologie... L'importance des disciplines en termes de crédits d'heures et de coefficients varie en fonction du type d'enseignement (secondaire général, technique et professionnel) ; du niveau d'études (premier ou second cycle) et de la filière suivie (littéraire, scientifique). Au sein de ce paysage, un certain nombre de caractères particuliers distinguent la chimie des autres disciplines.

Sur le plan institutionnel, en faisant référence à la loi N° 98/004 du 14 avril 1998 d'orientation de l'éducation au Cameroun dans son Titre II portant sur l'élaboration et la mise en œuvre de la politique et du financement de l'éducation, il ressort de l'article 11 que « *l'Etat assure l'élaboration et la mise en œuvre de la politique de l'éducation à laquelle concourent les collectivités territoriales décentralisées, les familles ainsi que les institutions publiques et privées. A cette fin, il :*

- *arrête les objectifs et les orientations générales des programmes nationaux d'enseignement et de formation, en liaison avec tous les secteurs de la vie nationale en vue de la professionnalisation de l'enseignement;*
- *veille à l'adaptation permanente du système éducatif aux réalités économiques et socioculturelles nationales ainsi qu'à l'environnement international, particulièrement en ce qui concerne la promotion des enseignements scientifiques et technologiques, du bilinguisme et l'enseignement des langues nationales ».*

En plus, dans l'Article 25 de ladite loi, il ressort que « *L'enseignement dans les établissements scolaires prend en compte l'évolution des sciences et des technologies et, dans ses contenus et ses méthodes, est adapté aux évolutions économiques, scientifiques, technologiques, sociales et culturelles du pays et de l'environnement international ».*

Les arrêtés N° 337/D/80/IGP/ESG et N° 8291/B1/1464/IGP/SC de l'ex MINEDUC (MINEDUC, 2000 ; 2003) précisent que l'enseignement des sciences au secondaire doit viser :

- ❖ Pour le premier cycle, à :

- « *fournir aux élèves les bases d'une culture scientifique qui leur permettent de mieux comprendre leur environnement naturel et technologique et de s'initier aux règles de sécurité ;*
 - *préparer un nombre croissant d'élèves à un second cycle d'enseignement secondaire général ou technique ;*
 - *aider les élèves à acquérir des savoirs et des savoir-faire ;*
 - *permettre à chaque élève de découvrir ses goûts et ses aptitudes afin de l'aider à préparer son choix d'orientation à l'issue du premier cycle. » (MINEDUC, 2000 ; 2003).*
- ❖ Pour le second cycle, à :
- « *approfondir la culture scientifique et renforcer les méthodes de travail acquises au premier cycle ;*
 - *approfondir les savoirs et savoir-faire sur lesquels s'appuiera l'enseignement scientifique ultérieur ;*
 - *aider les apprenants à préparer leur choix d'orientation au terme du cycle secondaire ;*
 - *préparer un nombre croissant d'apprenants aux études scientifiques supérieures » (MINEDUC, 2000 ; 2003).*

L'atteinte de ces objectifs passe par la manière selon laquelle les enseignements des sciences physiques sont dispensés aux élèves dans les différents niveaux couvrant cet enseignement au secondaire camerounais. Les méthodes d'enseignement sont à leur tour tributaires de la façon dont les contenus sont présentés dans les programmes officiels qui sont adoptés par voie réglementaire.

Sur le plan académique, la présente étude intervient suite à l'adoption d'une nouvelle approche pédagogique dans le système éducatif camerounais à savoir l'Approche Par les Compétences (APC) qui vient remplacer l'Approche Par les Objectifs (APO). Il s'agit donc de jeter un regard introspectif sur les différents programmes de chimie enseignés au secondaire camerounais jusqu'à la veille de l'APC afin de prédire les problèmes qui pourront empêtrer la mise en application de cette nouvelle approche qui prend réelle effet au secondaire dès l'année scolaire 2014-2015.

Par expérience professionnelle dans l'enseignement secondaire en tant qu'enseignant de chimie, force est de constater que dans les emplois du temps scolaires, la chimie est logée très souvent dans les heures de fin de matinée ou d'après-midi. Les premières heures étant réservées

aux disciplines supposées plus exigeantes en concentration, en attention, en réflexion et en fraîcheur mentale. L'annexe 1 présente l'emploi du temps d'un enseignant de chimie du lycée de Biyem-Assi pour le compte de l'année scolaire 2014-2015. La planification temporelle des disciplines dans le secondaire camerounais ne tient donc pas compte des fluctuations journalières des performances intellectuelles des apprenants. En effet, « *non seulement les scores bruts aux tests psychotechniques, les comportements d'écoute en classe, mais également les stratégies de traitement de l'information fluctuent au cours de la journée* » (Testu et al., 2008, p.39). Dans le cas contraire, la planification observée serait justifiée par une idée assez largement répandue – aussi bien dans les milieux scolaires que dans l'opinion en général – selon laquelle l'apprentissage de la chimie ne requiert aucune disposition intellectuelle particulière en dehors de la mémoire: "il n'y a rien à comprendre, il suffit d'apprendre ses leçons par cœur", entend-on souvent dire !

1.2. FORMULATION ET POSITION DU PROBLEME

Un regard sur les résultats des examens officiels de l'enseignement secondaire général organisés par l'Office du Baccalauréat du Cameroun et particulièrement ceux des séries scientifiques permet de constater avec Tsafak (2000, p.47) que les taux de réussites atteignent rarement 58% comme au baccalauréat en 2006 et sont constants autour de 52% pour le baccalauréat et 38% pour le probatoire depuis plusieurs années. C'est le lieu de présenter quelques taux de réussite récents enregistrés au probatoire et au baccalauréat D¹. La session de 2012 a enregistré 50,39% au baccalauréat D et 38,03% au probatoire D ; la session de 2013 quant à elle a enregistré 43,14% au baccalauréat D et 37,83% au probatoire D. Face à l'insatisfaction suscitée par ces taux de réussites, des recherches sont menées à travers le monde par des chercheurs en sciences de l'éducation visant à renverser cette tendance (Martinand, 1993 ; Kermen et Méheut, 2008 ; Lafarge, 2010 ; Négrier et Kermen, 2012). En parcourant la littérature de la didactique, il ressort que les recherches en didactique des sciences sont beaucoup plus orientées vers les difficultés rencontrées par les apprenants dans l'acquisition des savoirs et des compétences spécifiques d'une discipline donnée, tout en ignorant l'aspect évolutif des contenus de cette discipline ainsi que leur présentation dans le curriculum prescrit. L'étude historique de l'évolution des contenus de l'enseignement revêt donc une importance capitale dans l'élaboration des curricula d'une discipline. C'est pourquoi les signes

¹ Au Cameroun, la chimie apparaît au probatoire et au baccalauréat de la série D comme une matière du premier groupe à côté des mathématiques et des sciences de la vie et de la terre.

d'amélioration de l'acquisition des savoirs et des savoir-faire liés à l'enseignement de la chimie par les jeunes camerounais demeurent très modestes malgré les différents changements de programmes intervenus dans l'enseignement de la chimie au Cameroun.

Nous adoptons l'idée suivante émise par Giordani cité par Mzoughi-Khadhraoui (2013, p.397) :

« si l'individu ne peut qu'apprendre seul — personne ne peut le faire à sa place, et on mesure là le rôle primordial de l'apprenant, seul véritable auteur de sa formation —, il a fort peu de chances de découvrir seul l'ensemble des éléments pouvant transformer ses questions, ses référents ou son rapport aux savoir ».

En situation de classe, c'est le rôle de l'enseignant de contribuer à amener l'élève à être acteur de sa formation, à découvrir les réponses aux questions qu'il se pose. En effet, comme l'écrit Bachelard cité par Mzoughi-Khadhraoui (2013, p.397) : *« pour un esprit scientifique, toute connaissance est une réponse à une question. S'il n'y a pas eu de question, il ne peut y avoir de connaissance scientifique. Rien ne va de soi. Rien n'est donné. Tout est construit ».* Mzoughi-Khadhraoui (2013) partage l'idée selon laquelle l'enseignant ne devrait jamais se trouver dans la situation évoquée par Woody Allen "*Quelqu'un dans la salle a-t-il des questions? Moi, j'ai des réponses!*"

Bien que l'enseignant ne soit sans doute pas uniquement en cause pour expliquer les apprentissages, Mzoughi-Khadhraoui (2013) pense que l'enseignement dispensé par l'enseignant intervient largement et de manière différenciée sur l'apprentissage des élèves. En particulier, par la manière dont il se positionne par ses pratiques entre les objectifs de son enseignement (en termes d'apprentissage des élèves) et les moyens pour y parvenir (en termes de manière d'enseigner au quotidien un programme donné dans une classe donnée). On sait qu'il y a sans doute des marges de manœuvre pour chaque enseignant dans sa classe, mais il y a aussi des contraintes fortes qui restreignent considérablement les choix, aussi bien externes à l'enseignant (programmes, horaires, composition des classes, habitus liés à l'institution) que plus interne (conceptions personnelles, compétences et expérience, habitudes, recherche de confort, de satisfaction, nécessité d'une insertion sociale supposant une certaine légitimité, etc.). Il s'en suit l'observation d'une certaine stabilité des pratiques d'un enseignant à partir de quelques années d'enseignement.

Le problème soulevé par notre recherche est celui des conséquences des contraintes externes à l'enseignant, et plus précisément la structure des programmes de chimie du secondaire sur les pratiques pédagogiques des enseignants de cette science. Pour mieux examiner ces répercussions, nous décidons de choisir deux angles d'attaque complémentaires:

il s'agit dans un premier temps de dégager la structure globale du savoir à enseigner dans les programmes scolaires de chimie du cycle secondaire camerounais, puis de ressortir les effets généraux des représentations dominantes de ces programmes sur les pratiques des enseignants dans un second temps. Un tel choix repose sur plusieurs motifs. Parmi ceux-ci, relevons que peu d'études sur les rapports entre curriculum et pratiques au Cameroun ont été menées qui tiennent compte de plusieurs dimensions des pratiques des enseignants. En plus, le curriculum constitue l'essence de l'enseignement et de l'apprentissage dans le système éducatif camerounais. Ces motifs suscitent la question principale de recherche suivante : la structuration des savoirs à enseigner dans les programmes officiels de chimie du secondaire permet-elle aux enseignants de réaliser les tâches prescrites suivant des stratégies en accord avec le développement des compétences ? En d'autres termes, quelles sont les composantes fondamentales des programmes officiels et quelles en sont leurs influences sur les pratiques des enseignants de chimie des lycées et collèges du Cameroun ?

Pour mieux explorer cette question principale, les questions spécifiques ci-après se posent :

- Question spécifique de recherche 1 : la configuration des programmes de chimie du secondaire permet-elle aux enseignants de percevoir la chimie comme une discipline fondamentale et d'en tenir compte dans leurs pratiques pédagogiques ?
- Question spécifique de recherche 2 : l'organisation des programmes de chimie en accord avec l'évolution des objectifs visés par les nouveaux programmes encourage-t-elle les enseignants à revoir leurs méthodes de travail ?
- Question spécifique de recherche 3 : les crédits d'heures alloués à l'enseignement de la chimie au secondaire permettent-ils aux enseignants de bien parcourir leurs programmes en utilisant des méthodes pouvant permettre aux élèves de raisonner et non pas de mémoriser et restituer ?

1.3. OBJECTIFS DE LA RECHERCHE

1.3.1. Objectif général

La présente étude s'interroge, à travers les stratégies employées dans le cadre de leur mise en œuvre, sur la fiabilité des programmes de chimie en vigueur dans l'enseignement secondaire du Cameroun, comme instrument de communication des savoirs et savoir-faire attendus à la fin de l'enseignement secondaire. Cette étude vise principalement à améliorer l'enseignement de la chimie au cycle secondaire du Cameroun en agissant sur la structuration des contenus, dans

le but de favoriser la participation active de l'apprenant à la construction de son propre savoir, afin de lui permettre non seulement de mieux acquérir les savoirs disciplinaires de la chimie et développer les compétences liées à cet enseignement, mais aussi d'asseoir les aptitudes et les attitudes socialement valorisées qui émanent de cette discipline.

1.3.2. Objectifs spécifiques

De façon opérationnelle, cette étude vise à détecter les influences des différents éléments explicités dans les programmes scolaires de chimie du secondaire sur les pratiques pédagogiques des enseignants de chimie. A cet effet, nous allons poursuivre des objectifs spécifiques suivants :

- objectif spécifique 1 : nous allons dans un premier temps décrire les programmes de chimie du secondaire afin de ressortir les principaux objectifs de formations et les structurations prédominantes des savoirs dans ces programmes.
- objectif spécifique 2 : ensuite, nous allons évaluer l'influence de chacune des structurations prédominantes retenues sur les pratiques pédagogiques des enseignants de chimie afin de voir si ces structurations en rapport avec l'évolution des objectifs visés par les programmes de chimie peuvent permettre aux enseignants d'améliorer leurs méthodes de travail.
- objectif spécifique 3 : enfin, nous allons examiner si les crédits horaires alloués à l'enseignement de la chimie au secondaire permettent aux enseignants de bien parcourir leurs programmes en utilisant des méthodes pouvant permettre aux élèves de raisonner et non pas de mémoriser et restituer.

1.4. INTERET DE L'ETUDE

Cette étude est particulièrement intéressante parce qu'elle permet de clarifier les orientations fondamentales de l'enseignement de la chimie au Cameroun et propose une structuration de contenus à adopter dans l'élaboration des programmes de cette discipline. Elle montre qu'il est possible d'améliorer les pratiques des enseignants de chimie du secondaire en agissant sur la structure des programmes prescrits. Ainsi, les concepts abordés restant quasiment immuables au cours de l'évolution des programmes de 1960 à 2013, il serait intéressant d'agir sur les cas pratiques de ces programmes en les arrimant au contexte camerounais afin de faciliter l'appropriation des concepts par les apprenants. Arnould et *al.* (1997, p.5) dit à ce sujet : « toute

activité doit s'articuler sur un ancrage expérimental et puiser autant que possible sa motivation dans des situations de la vie courante ».

1.5. DELIMITATION DU SUJET.

1.5.1. Délimitation empirique

Du point de vue spatial ou géographique, cette étude s'adresse à un groupe social spécifique : les inspecteurs pédagogiques nationaux de chimie que nous avons identifiés dans la région administrative de Yaoundé (Cameroun). Celle-ci correspond approximativement à l'agglomération du même nom, couvrant la capitale camerounaise et sa banlieue. Le choix de se limiter exclusivement à Yaoundé se justifie par le fait que l'élaboration des programmes de chimie se fait par des acteurs qui sont tous concentrés à Yaoundé. En plus, les programmes élaborés sont nationaux et par conséquent appliqués dans toute l'étendue du territoire national.

Du point de vue temporel, cette étude se positionne sur un thème actuel et pertinent car elle est réalisée à l'ère où le système éducatif camerounais milite pour la professionnalisation des enseignements dans le but de former les citoyens aptes à conduire la croissance économique du Cameroun et à supporter son développement durable conformément aux objectifs fixés par le Document de Stratégie pour la Croissance et l'Emploi (DSCE). Le DSCE qui exprime la volonté du Gouvernement camerounais à faire du Cameroun un pays émergent, démocratique et uni dans sa diversité intègre quatre objectifs généraux à savoir :

- réduire la pauvreté à un niveau socialement acceptable ;
- devenir un pays à revenu intermédiaire ;
- atteindre le stade de Nouveau Pays Industrialisé et ;
- renforcer l'unité nationale et consolider le processus démocratique.

En particulier, le DSCE met en cohérence les programmes de réformes macroéconomiques et structurelles du Gouvernement avec les stratégies sectorielles (éducation, santé, infrastructures, rural, social, industries et services), assurant ainsi que ces divers piliers de la politique économique et sociale se renforcent mutuellement à moyen terme. La professionnalisation des enseignements des sciences expérimentales et plus particulièrement la chimie devrait par conséquent constituer un enjeu majeur du système éducatif camerounais. Tsafak (2000, p. 51) pense à ce sujet que le secteur de l'éducation et plus précisément l'enseignement des sciences expérimentales est un secteur dont le développement peut servir de catalyseur à l'industrialisation qui constitue un objectif majeur visé par le DSCE.

1.5.2. Délimitation thématique

La présente étude croise deux variables à savoir une variable indépendante : les programmes scolaires de chimie du secondaire, et une variable dépendante : les pratiques des enseignants de chimie du secondaire. Afin de mieux saisir l'impact des programmes de chimie sur les pratiques des enseignants de cette discipline, notre variable indépendante a été opérationnalisée ainsi qu'il suit :

- variable indépendante 1 : il s'agit de la structure (composition, organisation...) des programmes de chimie du secondaire au cours de leur évolution ;
- variable indépendante 2 : il s'agit des crédits horaires alloués à l'enseignement de la chimie dans les programmes du secondaires.

De ce fait, nous nous limiterons dans le cadre de ce mémoire à l'explicitation des influences que la structure des programmes de chimie ainsi que les crédits horaires alloués à cet enseignement peuvent avoir sur les pratiques des enseignants de chimie du secondaire au Cameroun.

CHAPITRE 2 : REVUE DE LA LITTÉRATURE.

2.1. ETUDE HISTORIQUE ET EPISTEMOLOGIQUE DU CONCEPT DE PROGRAMMES SCOLAIRES.

L'étude historique des contenus de l'enseignement, que ce soit au niveau de l'enseignement primaire que de l'enseignement secondaire, n'a que rarement suscité l'intérêt des chercheurs et du public. Afin de pouvoir étudier l'évolution des programmes d'enseignement de la chimie, nous commencerons notre analyse par une étude historique des disciplines scolaires qui font l'objet des programmes dans un premier temps. Dans un second temps, nous allons présenter l'évolution des concepts de la chimie.

2.1.1. La notion de "discipline scolaire".

2.1.1.1. Origine et évolution du terme "discipline".

Au sens étymologique, le mot "discipline" vient du latin "*disciplina*" qui signifie « châtier » (Dauzat et *al.*, 1964). Dans son usage scolaire, le terme de discipline et l'expression discipline scolaire ne désignent, jusqu'à la fin du XIX^e siècle, que « *la police des établissements, la répression des conduites préjudiciables à leur bon ordre, et cette partie de l'éducation des élèves qui y contribue* » (Chervel, 1988, p.60). La discipline ne concernait donc pas tous les élèves d'une même classe, d'un même niveau ou encore d'une même série comme c'est le cas de nos jours. Elle était réservée exclusivement aux élèves qui avaient des mauvaises conduites. Son rôle était de rendre tous les élèves conformes aux lois et règlements de l'établissement. De ce point de vue, le terme discipline pouvait signifier punition, sanction, et même normalisation. Elle devait être exercée et non enseignée, et sa mise en application était assurée par les surveillants et non par les enseignants. Chervel (1988) souligne que l'emploi de ce terme dans le sens qui nous intéresse ici, celui de « contenus de l'enseignement » est absent dans tous les dictionnaires français du XIX^e siècle et ainsi que du Dictionnaire de l'Académie de 1932. Les termes utilisés fréquemment aux XIX^e siècles pour désigner les disciplines scolaires sont les expressions : « *objets, parties, branches, ou encore matières de l'enseignement* » (Chervel, 1988, p.61). Le terme qui a le plus couramment désigné, depuis le XVIII^e siècle les différentes disciplines scolaires est le mot « faculté ». C'est ainsi que Lorain cité par Chervel (1988, p.61) stipule : « *L'écriture, dans les écoles où elle existe, n'est généralement pas la faculté d'enseignement la plus négligée* ».

Le terme discipline dans son nouveau sens est apparu au cours des premières décennies du XX^e siècle. Chervel (1988) mentionne également que le nouveau sens attribué à ce mot est

apporté par un vaste courant de pensée pédagogique qui se manifeste, dans la seconde moitié du XIX^e siècle, en liaison étroite avec le renouvellement des finalités de l'enseignement secondaires et de l'enseignement primaire. Pour ce courant de pensée, l'école devrait cesser d'être le lieu privilégié de transmission d'une culture immuable incarnée par les adultes. Elle devait être dès lors, le lieu idéal pour un développement spirituel qui serait au service de la production d'une nouvelle culture. Ainsi, le terme discipline s'est rependu comme un synonyme de l'expression "*gymnastique intellectuelle*" (Chervel, 1988, p.62). Le bouleversement des objectifs de l'enseignement primaire au cours des années 1870 amène à repenser en profondeur la nature de la formation donnée à l'élève. Jusque-là on inculquait, on veut désormais discipliner. C'est la signification de cette affirmation de Baudry (1873) rapportée par Chervel (1988, p.62) : « *discipliner l'intelligence des enfants, cela forme l'objet d'une science spéciale qui s'appelle la pédagogie* ».

L'étude des langues anciennes était considérée jusqu'ici, comme étant l'enseignement le plus propre à développer, à exercer, à discipliner l'esprit au détriment de toute autre science. Pour apporter ses critiques à cette opinion, Hippeau cité par Chervel (1988, p.63) affirme : « *par ces mots de discipline intellectuelle, de gymnastique de l'esprit, selon l'expression consacrée, on entend le développement du jugement, de la raison, de la faculté de combinaison et d'invention* ». Il soulève ici le fait que seule, l'étude des langues ne peut conduire en même temps à un développement du jugement, à un développement de la raison, et à un développement de la faculté de combinaison et d'invention. Car, comme nous le savons, le développement de la raison est du ressort des mathématiques et de la philosophie, tandis que le développement de la faculté de combinaison et d'invention émane des sciences expérimentales (physique, chimie et biologie) et de la technologie. Ces objectifs originels des disciplines scolaires sont devenus de nos jours, les objectifs visés par l'éducation et sont consignés dans les programmes officiels.

Le mot discipline fut employé pour la première fois dans ce nouveau sens d'exercice intellectuel par le mathématicien et philosophe français Antoine Cournot (Chervel, 1988)². Dans un premier temps, il passe du général au particulier, et en vient à signifier, au début du XX^e siècle, une « *matière d'enseignement susceptible de servir d'exercice intellectuel* » (Chervel, 1988, p.63). On peut parler désormais, au pluriel, des différentes disciplines, comme

² Mais le mot discipline doit son expansion à Félix Pécaut (1828-1898) et aux artisans de la rénovation pédagogique de 1880 tels Ferdinand Buisson (1841-1932) ; Gabriel Monod (1844-1912) ; Charles Gide (1847-1932) ; Antoine Gailleton (1829-1904)...

le mentionne le ministre Steeg³ en 1911 : « *l'Université reste en harmonie avec son temps. Des disciplines passées, elle s'ingénie à garder le meilleur, tout en s'efforçant à en créer de nouvelles, imposées par l'évolution de la société* » (Chervel, 1988, p.63).

Au lendemain de la première guerre mondiale, le terme « discipline » devient une pure et simple rubrique qui classe les matières de l'enseignement, en dehors de toute référence aux exigences de la formation de l'esprit. Donc le terme discipline n'a qu'un siècle environ dans sa signification actuelle en milieu scolaire. Avec ce terme,

« les contenus de l'enseignement sont conçus comme des entités sui generis, propres à la classe, indépendante dans une certaine mesure de toute réalité culturelle extérieure à l'école, et jouissant d'une organisation, d'une économie intime et d'une efficacité qu'elles ne semblent devoir à rien d'autre qu'à elles-mêmes, c'est-à-dire à leur propre histoire » (Chervel, 1988, p.64).

Il faut donc convenir avec Chervel (1988) qu'il serait difficile de résoudre, d'une façon efficace et vivace, les problèmes des élèves en rapport avec une discipline scolaire, sans toutefois interroger l'histoire de cette dernière.

2.1.1.2. Qu'est-ce qu'une discipline scolaire ?

On estime couramment, que les contenus de l'enseignement sont imposés tels quels à l'école par la société qui l'entoure et par la culture dans laquelle elle baigne. Dans l'opinion commune, l'école enseigne les sciences qui ont fait leurs preuves par ailleurs. Si l'on rattache directement les disciplines scolaires aux sciences, aux savoirs, aux savoir-faire qui ont cours dans la société, tous les écarts entre les unes et les autres sont alors attribués à la nécessité de simplifier, voire de vulgariser, pour un public jeune, des connaissances qu'on ne peut lui présenter dans leur pureté et dans leur intégralité (Chervel, 1988).

Selon Reverdy (2015), la définition d'une discipline scolaire se rapporte aux contenus, aux finalités éducatives et possède une dimension sociale. Ainsi, « *une discipline scolaire est une construction sociale organisant un ensemble de contenus, de dispositifs, de pratiques, d'outils... articulés à des finalités éducatives, en vue de leur enseignement et de leur apprentissage à l'école* » (Reuter et al., 2007, p.85).

Pour mieux comprendre ce qu'est une discipline scolaire, Reverdy (2015) présente trois concepts emboîtés développés par Leininger-Frezal :

³ Steeg : ministre de l'Education National français en 1911. *Lettre des pétitionnaires lui demandant, au nom des intérêts du français, de revenir sur la réforme de 1902. Bulletin administratif, 1911, t. 89, pp. 640-644.*

« la vulgate, définie par Chervel (1988) comme étant l'ensemble des connaissances enseignées dans une discipline scolaire (le savoir) ; la discipline scolaire, englobant la vulgate mais aussi les pratiques mises en œuvre dans la classe (savoir et pratique) ; la culture scolaire qui regroupe en plus les valeurs transmises par le savoir enseigné (savoir, pratiques et valeurs) » Reverdy (2015, p.2).

Selon Chervel (1988), une discipline scolaire comporte non seulement les pratiques enseignantes de la classe, mais aussi les grandes finalités qui ont présidé à sa constitution et le phénomène d'acculturation de masse qu'elle détermine. Il mentionne également qu'il existe un lien sans ambiguïté entre "discipline scolaire" et "élève". Les disciplines scolaires sont ces modes de transmission culturelle qui s'adressent à des élèves, et c'est l'existence des disciplines qui a historiquement tracé la limite entre l'enseignement secondaire et l'enseignement supérieur. De ce fait, les disciplines scolaires sont conçues comme affiliées aux disciplines académiques car les disciplines scolaires sont complémentaires entre-elles et créent une exacte cartographie des savoirs existants produits par les disciplines académiques. Pour (Reverdy, 2015, p.3),

« Les disciplines scolaires sont la recontextualisation des disciplines académiques dans un but pédagogique, c'est-à-dire la sélection et le découpage des contenus, en respectant la cohérence de la discipline et les limitations dues au développement des élèves ».

Les disciplines académiques pour Fabiani (2012, p.132) sont avant tout un « montage artificiel qui est surtout une structure de pouvoir » avant d'être une « structure de production de savoir ». Ces disciplines académiques qui sont des unités d'enseignement et les différents axes de recherche développés au supérieur, entretiennent donc des relations conflictuelles puisqu'elles doivent défendre leur territoire et s'adapter à l'évolution de la recherche.

Pour différencier les disciplines scolaires des disciplines académiques, Reverdy (2015, p.2) reprenant Dewey cité par Deng évoque la

« distinction logico-psychologique entre disciplines scolaires et disciplines académiques : ces dernières comportent des contenus formants un tout logique (ils découlent des recherches scientifiques) ; les disciplines scolaires comprennent les mêmes contenus formant un tout psychologique (prenant en compte l'expérience de l'élève) ».

Cependant, il existe des disciplines scolaires qui ne sont pas directement liées à une discipline académique, mais font plutôt référence aux pratiques sociales : c'est le cas de la Technologie qui cohabite avec la Chimie et la Physique dans les mêmes programmes aux

secondaire camerounais. Vue cette difficulté persistante liée à la définition d'une discipline scolaire à partir de son origine, il s'avère donc nécessaire de bien examiner les différents constituants d'une discipline scolaire.

2.1.1.3. Les constituants d'une discipline scolaire.

Les disciplines que l'école a mise en place et qui sont périodiquement réformées pour être adaptées à de nouvelles finalités ou à de nouveaux publics touchent des domaines très divers. Chervel (1988, p.91) affirme de ce fait que la nature disciplinaire des différents contenus pose un problème important. La structure des disciplines est perçue comme étant le produit de l'histoire, car une discipline se construit par addition de couches successives au fil du temps. Ainsi, on peut caractériser une discipline par ses méthodes⁴. Les méthodes actuellement utilisées dans une discipline scolaire dérivent des grands courants de la psychologie qui ont marqué l'histoire. En pratique, plusieurs méthodes sont souvent appliquées d'une manière ou d'une autre dans une même discipline. C'est ce qui confère aux disciplines d'enseignement une nature obligatoirement complexe. Chervel (1988, p.93) énumère dans l'ordre chronologique les différentes composantes d'une discipline scolaire. Ces composantes sont : les contenus explicites de connaissances, les exercices d'apprentissage, les pratiques de motivation et d'incitation, et l'évaluation.

2.1.1.3.1. Les contenus explicites de connaissances comme élément fondateur d'une discipline scolaire.

C'est cette composante qui crée l'idée de la nouveauté dans les esprits des élèves, car elle distingue une discipline de toutes les autres disciplines et de toutes les autres modalités non scolaires d'apprentissage, celles de la famille ou de la société. Cette composante s'apparente à l'histoire de la discipline car elle met en évidence quelques grandes tendances « *évolution du cours dicté vers la leçon apprise dans le livre, de la formulation stricte, voire lapidaire, vers des exposés plus souples, de la récitation vers l'imprégnation, de l'exhaustivité vers la sélection des traits majeurs* » (Chervel, 1988, p.93). D'une manière plus explicite, cette composante est le lieu où l'on retrouve les concepts, les règles, les lois, les principes, les méthodes scientifiques et les théories sur lesquelles repose une discipline. Il est donc nécessaire d'évaluer le poids

⁴ Les grands penseurs de la pédagogie du XIX^e siècle comme Comenius et Rousseau ont adopté plusieurs méthodes et sous diverses appellations : "enseignement intuitif", "méthodes intuitives" qui sont encore connues sous la même appellation de nos jours ; "méthode socratique" dont l'actuelle appellation est la méthode par questionnement ; "méthode des salles d'asile", "méthode maternelle", "méthodes active", "méthode pratique", "méthode directe" (Chervel, 1988).

spécifique de la partie théorique ou "expositive" dans un processus de caractérisation d'une discipline. La tâche première de l'historien des disciplines scolaires est donc d'étudier les contenus explicites de l'enseignement disciplinaire. C'est ce que Chervel (1988, p.94) tente d'exprimer en ces termes :

« De la grammaire scolaire jusqu'à l'arithmétique scolaire, en passant par l'histoire scolaire et la philosophie des collèges, toutes les disciplines ou presque se présentent sur ce plan comme des corpus de connaissances, pourvus d'une logique interne, articulés sur quelques thèmes spécifiques, organisés en plans successifs nettement distincts ou débouchant sur quelques idées simples et claires, ou en tout cas chargés d'éclairer la solution de problèmes plus complexes ».

L'étude des contenus repose sur une documentation abondante constituée des cours manuscrits, de manuels et de périodiques pédagogiques. Chervel (1988) mentionne que cette étude fait apparaître un phénomène de "vulgate"⁵ qui semble être commun aux différentes disciplines. Ainsi, à une époque donnée, l'enseignement dispensé par les enseignants est en gros identique pour la même discipline et pour le même niveau. Et tous les manuels scolaires ou presque tous véhiculent les mêmes informations qui sont structurées de la même manière. Il dit à ce sujet que *« les concepts enseignés, la terminologie adoptée, l'assortiment des rubriques et des chapitres, l'organisation du corpus de connaissances, même les exemples utilisés ou les types d'exercices pratiqués sont identiques, aux variantes près »* Chervel (1988, p.95). L'édition scolaire peut donc se présenter, du point de vue des contenus, comme étant un élément essentiel dans le développement d'une discipline scolaire. La description et l'analyse de cette vulgate sont les tâches fondamentales de l'historien d'une discipline scolaire. L'étude historique de toutes les disciplines montre que les vulgates évoluent ou se transforment au cours du temps, et la mise en place d'une nouvelle vulgate dans une discipline enseignée ne respecte toujours pas une évolution graduelle et continue, elle procède souvent par alternance de paliers et de changements importants, voire de profonds bouleversements. Mais le passage d'une vulgate à une autre passe par une période de stabilité durant laquelle l'ancienne et la nouvelle approche cohabitent, à des proportions variables, dans l'enseignement d'une discipline et dans les manuels scolaires. Chartier cité par Reverdy (2015, p.4) indique que : *« un contenu d'enseignement ne peut devenir une discipline scolaire qu'en trouvant, pour mettre les enfants au travail, des formes compatibles avec les contraintes de situation (enseignement collectif, exercices réitérables, appréciations, examens »*. Il est donc indispensable, pour parler d'une

⁵ Vulgate : du latin, *vulgata editio* qui signifie « édition répandue »).

discipline scolaire, d'associer aux contenus explicites, des exercices d'apprentissage qui sont le lieu d'expression de l'ingéniosité et de la créativité des apprenants.

2.1.1.3.2. Les exercices d'apprentissage comme composante indispensable d'une discipline scolaire.

Si les contenus explicites constituent l'axe central de la discipline enseignée, l'exercice en est une autre composante quasiment indispensable. Une discipline ne saurait donc exister sans expliciter les activités y afférentes. Le succès des disciplines dépend fondamentalement de la qualité d'exercices auxquels elles sont susceptibles de se prêter. En effet, si on appelle exercice « *toute activité de l'élève observable par l'enseignant* » (Chervel, 1988, p.95) ou activité d'apprentissage, il faudra convenir que copier le cours, sous la dictée n'est pas l'exercice le plus stimulant. Pour Reuter et al. (2007, p.11), « *l'activité concerne tout ce que met en œuvre le sujet didactique dans l'accomplissement d'une tâche* ». Ainsi, les activités des élèves doivent mettre en jeu l'inventivité, la créativité, la spontanéité et l'esprit de rigueur dans les déductions ou dans l'application des règles. C'est pourquoi la rénovation pédagogique de 1880 a proscrit en France, les exercices passifs au profit des exercices actifs⁶ (Chervel, 1988, p.96). Le mot leçon ne désignait jusqu'à la fin du 19^e siècle, que la leçon apprise par cœur et récitée en classe, c'était alors un équivalent exact de récitation. Une remise en cause permanente des pratiques enseignantes paraît donc nécessaire pour inciter les enseignants à susciter une construction active des contenus disciplinaires par les apprenants.

2.1.1.3.3. Les pratiques de motivation et d'incitation comme levier important d'une discipline scolaire.

Les contenus explicites et les batteries d'exercices constituent le noyau de la discipline scolaire. Toutefois, rien ne se passe en classe si l'élève ne montre un goût, une attirance, des dispositions pour les contenus et les exercices qu'on lui propose. C'est ainsi que les pratiques de motivation et d'incitation viennent s'ajouter aux deux premiers constituants et définissent ce qu'on qualifie aujourd'hui de pratiques enseignantes. Reuter et al. (2007, p.12) définit une pratique comme étant

⁶ Félix Pécaut rédige pour le Dictionnaire de pédagogie (1887) un article consacré aux '**exercices scolaires**'. Pour les réformateurs républicains, il s'agit de définir une nouvelle conception du travail demandé à l'élève, en fait une nouvelle conception de la pédagogie. Au lieu d'un travail "machinal" fondé sur la mémoire, la répétition et l'application (ou "**exercices passifs**"), il faut faire appel au concours "**actif**" de l'élève et à ses "initiatives". Il faut aussi trouver un juste équilibre entre les exercices oraux et les exercices écrits et faire en sorte que ces derniers permettent à l'élève de marcher à son rythme, de mettre à l'épreuve ce qu'il a appris. Ces exercices sont encore dits "naturels", i.e. adaptés aux capacités et à l'âge de chaque enfant, et à leur "degré de culture".

« une activité en tant qu'elle est située institutionnellement, spatialement et temporellement, qu'elle est structurée par de multiples dimensions et interactions, qu'elle est formatée par des dispositifs, des outils et des supports, qu'elle est inscrite dans des histoires sociales, familiales, individuelles ».

Ces pratiques représentent la constituante essentielle pour la mise en exercice des apprenants. A ce sujet, Michel repris par Chervel (1988, p.96) a fait aux mères et aux jeunes maîtres les recommandations suivantes :

« avant d'apprendre à lire et de montrer les lettres aux enfants, il est bon de lui en parler plusieurs jours à l'avance et de lui inspirer un vif désir de commencer l'étude de la lecture. L'enfant qui éprouvera ce désir viendra avec plaisir aux leçons, les écouterait avec attention et avidité, et fera des progrès beaucoup plus rapides qu'un enfant moins bien préparé [...] Il importe, dans les premières leçons surtout, que le petit enfant les finisse avec la pensée qu'il a réussi, qu'on est content de lui, et qu'il sente qu'il a déjà appris quelque chose qu'il ne savait pas ».

Les pratiques de motivation et d'incitation traversent toute l'histoire des disciplines. Chervel (1988) pense qu'il s'agit pour l'enseignant, non seulement de préparer l'élève à la discipline nouvelle, mais de sélectionner les contenus, les textes, les récits les plus stimulants, voire de le pousser à s'engager spontanément dans des exercices où il pourra exprimer sa personnalité. Ainsi, toute innovation, toute méthode nouvelle à l'attention des enseignants doit invoquer une plus grande facilité, un intérêt plus soutenu chez les élèves, le goût nouveau qu'ils vont trouver à faire des exercices, la plus grande modernité des textes qu'on leur soumet. La bonne maîtrise de ces pratiques par les enseignants peut donc apporter une solution sans précédente à l'ultime problème du désintérêt des élèves vis-à-vis de l'apprentissage de la chimie. Cette interprétation des faits éducatifs et du rôle de la pédagogie dans l'enseignement s'oppose à *« une longue tradition qui se fonde sur une coupure stricte entre l'instruction, d'une part considérée comme un contenu, et la pédagogie de l'autre, qui ne serait que la forme de transmission de ce contenu »* (Chervel, 1988, p.97). Il faut cependant remarquer que dans les débats entre partisans de deux méthodes pédagogiques différentes qui se chevauchent, comme c'est le cas dans le contexte camerounais entre l'approche par les objectifs et l'approche par les compétences, c'est l'existence des finalités qui peut permettre de trancher le débat. En effet, si les deux méthodes en concurrence ont la même finalité, c'est toujours à terme la plus facile, la plus directe, la plus attrayante ou la plus excitante qui l'emporte. Chervel (1988) précise à ce sujet qu'il ne s'agit pas là d'un choix mais d'une loi.

2.1.1.3.4. Quelle place pour l'évaluation au sein d'une discipline scolaire ?

La nécessité de l'évaluation des élèves dans les examens et les concours a engendré deux phénomènes qui pèsent sur le cours des disciplines enseignées. Il s'agit dans un premier temps de la spécialisation de certains exercices dans leurs fonctions d'exercices de contrôle. On qualifie souvent ces exercices dans l'enseignement de la chimie au Cameroun des « exercices type examen ». C'est la maîtrise de ces exercices qui permet aux élèves d'assurer le passage en classe supérieure suite aux performances manifestées lors des évaluations. Le second phénomène est le poids considérable que les épreuves de l'examen final exerce parfois sur le déroulement de la classe et donc sur le développement de la discipline. Ainsi, une discipline aura plus de poids pour les élèves lorsque son coefficient à l'examen sera plus élevé, et aussi lorsqu'il sera présent aux concours d'entrée dans les différentes écoles de formation. Ce dernier aspect de la question détermine le plus la valeur d'une discipline scolaire dans le système éducatif camerounais et a comme conséquence le développement « *des pratiques de bachotages* » (Chervel, 1988, p.99) qui prennent plusieurs dénominations dans notre contexte à savoir "cours de préparation intensive", "stages bloqués"... L'histoire des examens, marquée par la lutte contre les pratiques de bachotage, fait apparaître un effort constant pour rapprocher les épreuves d'évaluation des grandes finalités de la discipline (Chervel, 1988, p.99).

Une discipline scolaire est donc constituée par un assortiment à proportions variables, des quatre principaux constituants suivants : un enseignement d'exposition encore appelé contenus d'enseignement, des exercices ou activités des apprenants, des pratiques d'incitation et de motivation, et un appareil docimologique ; lesquels dans chaque discipline, fonctionnent en étroite collaboration et constituent le fondement des programmes d'enseignement de la discipline concernée.

2.1.2. Les fondements épistémologiques des programmes scolaires

Une des manières qu'ont les pays de prendre en compte les demandes de la société, c'est de définir un curriculum qui consiste en un plan d'action s'inspirant des valeurs qu'une société souhaite promouvoir.

Traditionnellement, le programme scolaire était considéré comme l'ensemble des compétences et matières devant être enseignées à l'école. Très souvent, il répondait à des traditions séculaires et était enseigné sans aucun changement pendant des années. Pour Roulet et Ludovic (2005), « *un programme scolaire est ce que l'on doit enseigner à l'école, pour tous les niveaux et dans toutes les filières* ». Lewy (1992) quant à lui pense qu' « *il est plus facile de définir le terme "élaboration" que l'expression "programme scolaire"* ». Ainsi, l'élaboration

d'un programme scolaire peut signifier la préparation d'un plan d'opérations pour la mise en œuvre d'un plan d'étude existant, y compris la sélection des manuels et matériels pédagogiques, ou la production d'un plan d'étude et des accessoires nécessaires pour l'utiliser en classe.

L'élaboration des programmes scolaires prend ses origines aux Etats-Unis avec Bobbit en 1918 (Belinga Bessala, 2013). Braybrooke et Lindblom (1963) ont distingué deux types d'activités d'élaboration des programmes. La première consiste à mettre au point un programme complètement remanié dont tous les éléments sont conçus sans tenir compte du programme existant. La deuxième répond à la méthode "évolutive dissociée" selon laquelle seuls quelques éléments sélectionnés du programme existant sont changés. Cette deuxième méthode correspond à une adaptation des programmes scolaires qui est définie comme étant « *la modification d'un cours pour des groupes différents de ceux pour lesquels le cours a été conçu originellement* » (Grobman et Blum, 1985 ; Lewy, 1992).

Vers la fin des années 1950, un Mouvement pour la Réforme des Programmes Scolaires a vu le jour, proposant une nouvelle définition des programmes scolaires, une autre spécification des matériels qui les concrétisaient et une méthode de production différente. Adoptant l'idée de "structure de la discipline", ce mouvement s'est appuyé sur des critères de connaissances axées sur les disciplines pour déterminer ce qu'il convenait d'enseigner dans les écoles. Ainsi, des réformes importantes des programmes scolaires ont été mises en œuvre dans la plupart des établissements d'enseignement du monde. La première, et la plus intéressante, a été engagée dans les années 1950 aux Etats-Unis (Lewy, 1992). Plus tard, d'autres systèmes éducatifs ont suivi le mouvement et ont lancé le même type de réforme. Aux Etats-Unis, ces réformes ont été suscitées par des critiques sévères de l'enseignement dispensé par les écoles. D'éminents experts scientifiques d'universités américaines ont affirmé que :

« la "pédagogie douce" américaine, qui prônait l'idée de l'adaptation à la vie et l'inclusion dans le programme scolaire d'activités extrascolaires comme la danse et les relations "entre pairs", a diminué la motivation des jeunes à suivre une formation supérieure en sciences et à viser l'excellence dans leurs résultats scolaires » (Lewy, 1992, p.17).

Ces critiques ont touché un large public, et les responsables du développement de la science et de la technologie ont demandé la révision générale des programmes de sciences et de mathématiques dans les établissements primaires et secondaires. Des scientifiques réputés, aux Etats-Unis tout d'abord et, quelques années plus tard, dans d'autres pays industrialisés, ont été les premiers à élaborer des programmes nouveaux.

Contrairement aux anciens programmes, qui dispensaient des connaissances fonctionnelles, ou bien proposaient de grandes quantités d'informations factuelles, les nouveaux programmes visent à présenter une image à jour et scientifique d'une discipline particulière. Ils soulignent les concepts clés et les idées générales de la discipline et s'attachent à enseigner les méthodes de recherche visant à découvrir de nouvelles connaissances et à acquérir les connaissances existantes. Certains pays en voie de développement se sont également montrés intéressés par les idées de ce mouvement et se sont empressés soit d'adapter les programmes étrangers à la situation locale, soit de créer des centres qui ont mis au point de nouveaux programmes en adoptant les modèles opérationnels des équipes chargées de la conception des programmes dans les pays industrialisés. Ce mouvement a bénéficié du soutien de l'UNESCO dans ces pays en voie de développement. De vastes projets d'élaboration des programmes ont été mis en œuvre au Botswana au Sénégal, au Mali, en Côte d'Ivoire et au Cameroun au cours des années 1960 et 1970, et les premiers programmes élaborés au Cameroun étaient les programmes d'Histoire, de Géographie et d'Education à la Citoyenneté.

2.1.3. Evolution des programmes scolaires au Cameroun de la période coloniale aux indépendances.

2.1.3.1. L'implantation de l'école au Cameroun, Les Allemands et les débuts de la scolarisation.

Selon Martin (1971), l'histoire de la scolarisation au Cameroun n'est pas dissociable de celle de la colonisation, puisque c'est la seconde qui a introduit la première. Ce sont des missionnaires qui ont introduit l'école au Cameroun, dans la région côtière, et cela dès 1844. Le 6 septembre 1843, Joseph Merrick⁷, débarque dans l'île de Fernando-Poo. Il s'installe peu après sur le continent et fonde en 1844 la première école du Cameroun, à Bimbia (Martin, 1971, p.302). La deuxième école du Cameroun est fondée l'année suivante à Douala par un autre missionnaire, Alfred Saker. Ces missionnaires pratiquaient l'enseignement en langue locale. En 1869, il existe sept écoles baptistes dont cinq à Douala, une à Victoria et une à Bimbia. En 1885, l'année du congrès de Berlin, il existe une dizaine d'écoles regroupant 360 élèves. Aux missionnaires Anglais étaient venus se joindre des Baptistes allemands et la Basel Mission.

Le 18 décembre 1884, les militaires allemands débarquent dans la région de Douala et entreprennent la conquête du pays. L'opinion allemande était hostile aux entreprises coloniales,

⁷ Joseph MERRICK, fils d'un esclave noir libéré de la Jamaïque et adhérent de la Baptist Missionary Society de Londres.

et Bismarck promet que les colonies coûteraient peu. Aussi, jusqu'en 1907, le gouvernement allemand limita-t-il au maximum les investissements éducatifs et se déchargea des tâches scolaires sur les missions. Ceci est à l'origine du fort développement de l'enseignement confessionnel au Cameroun. Un enseignant civil, Christaller, est cependant nommé au Cameroun, et il ouvre en 1888 la première école gouvernementale à Douala. Ce fut un geste purement symbolique, car Christaller ne reçut jamais l'autorisation d'ouvrir une école du second degré. Pendant ce temps, les établissements primaires des missions se multiplient, et la Basel Mission ouvre même sa première école secondaire en 1889 à Béthel (Douala). La plus part des enseignants européens venaient de Wurtemberg et appliquaient le programme de l'enseignement élémentaire d'Allemagne bien que légèrement adapté au Cameroun. Le programme d'étude comprenait l'enseignement de l'arithmétique, la lecture et l'écriture de la langue allemande, l'instruction religieuse et l'agriculture.

En 1914, quand s'ouvrent les hostilités de la Première Guerre Mondiale, l'enseignement officiel a un retard considérable sur l'enseignement confessionnel. Ainsi, en 1914, après 30 ans de présence allemande, il y a 634 établissements scolaires pour l'ensemble du Cameroun, parmi lesquels les écoles gouvernementales (4 écoles primaires élémentaires, regroupent 863 élèves ; 2 écoles primaires supérieures ; un centre d'apprentissage et 3 écoles d'agriculture), et les écoles confessionnelles pour le reste (Martin, 1971, p.303).

2.1.3.2. L'évolution des programmes d'enseignement au Cameroun pendant l'administration coloniale française 1916-1945.

La première guerre mondiale entraîna de sérieuses perturbations dans l'organisation scolaire. Pendant deux ans – du début des hostilités à mars 1916 – toutes les écoles sont fermées. Les Français prirent possession de l'administration du Cameroun dès mars 1916, en attendant le mandat international qui leur fut confié par la Société des Nations en 1922. Tous les instituteurs et missionnaires, qui avaient été engagés dans l'armée allemande, retournent à leurs écoles. Le général Aymerich, par la circulaire du 29 août 1916, fixe les programmes et fait de la langue française la matière principale (Martin, 1971, p.304). Le programme scolaire de l'école régionale comprenait le français, l'agriculture et l'hygiène. Un système de subvention pour les écoles confessionnelles, analogue au système allemand, est mis en place, et l'enseignement privé va reprendre son extension.

2.1.3.3. De 1945 à l'indépendance.

C'est la période où un enseignement de masse s'est développé au Cameroun, en réponse aux recommandations de la Conférence de Brazzaville de février 1944 : « *L'enseignement des Africains doit d'une part, atteindre et pénétrer les masses et leur apprendre à mieux vivre, d'autre part, aboutir à une sélection sûre et rapide des élites. L'enseignement doit être donné en langue française, l'emploi des dialectes locaux étant interdit* » (Martin, 1971, p.312).

Outre l'exclusivité de la langue française, et sous prétexte d'égalité, les programmes d'enseignement appliqués au Cameroun seront identiques à ceux de la métropole. Ce sera, selon Martin (1971, p.312), ni plus ni moins une politique coloniale assimilationniste, institutionnalisée et légitimée.

2.1.3.4. L'évolution des programmes d'enseignement au Cameroun après les indépendances

A partir des années 1961, toutes les conférences sur l'enseignement en Afrique avaient sans aucun doute un même objectif : l'adaptation des programmes. Car « *l'école ayant été instituée ici dans un contexte colonial, il est normal que les pays nouvellement indépendants veuillent repenser tout le système d'éducation hérité du colonisateur* » (Kesteloot, 1964, p.96). Dès lors, l'élaboration des programmes scolaires au Cameroun pendant le grand mouvement des réformes curriculaires des années 1960 à 1970 s'est réalisée suivant la "méthode évolutive dissociée" (Braybrook et Lindblom, 1963) qui a consisté ici à une adaptation des programmes français au contexte camerounais. Cette adaptation des programmes au niveau national a consisté à introduire des changements nécessités par des différences à caractère écologique ou socioculturel, par les perspectives historiques et politiques ou par la situation de la classe. Ainsi, suite à l'accession à l'indépendance du Cameroun en 1960, les buts même de l'école ont changé :

« il ne s'agit plus pour l'africain de se consacrer à l'apprentissage exclusif d'une civilisation européenne – qu'elle soit française ou anglo-saxonne et si parfaite soit-elle – vu qu'il refuse aujourd'hui l'équation "civilisation européenne = civilisation tout court" ; il refuse l'ethnocentrisme occidental tant sur le plan culturel que sur le plan politique. Et il lui est urgent d'éviter par tous les moyens l'acculturation qui nécessairement résulte de l'enseignement européen » (Kesteloot, 1964, p.96).

Selon Holmes (1977), l'examen minutieux des programmes scolaires transposés d'une société à une autre permet de constater que l'adaptation ne concerne pas seulement les caractéristiques de l'écosystème, mais aussi des traits de société comme les attitudes nationales

intériorisées à l'égard de la politique et de la religion, qui sont également des facteurs importants à prendre en compte pour l'adaptation des programmes. C'est ainsi qu'un accent particulier a été mis sur le phénomène d'acculturation provoqué par les programmes français qui devrait être intercepté avec l'intégration des coutumes camerounaises dans les programmes scolaires. Belinga Bessala (2009, p.145) propose une voie conduisant à l'atteinte de cet objectif par le système éducatif camerounais avec cette affirmation :

« pour une meilleure définition de notre paysage épistémique camerounais, six composantes méthodologiques s'avèrent nécessaires pour déterminer les contenus du cycle secondaire au Cameroun : la composante anthropologique, la composante historique, la composante épistémique, la composante scientifique, composante axiologique et politique ».

C'est ainsi que le ministre de l'éducation nationale du Cameroun avait créé, par arrêté ministériel en 1963, des commissions de professeurs pour réformer les programmes du secondaire. Et bien que les projets issus de ces travaux soient partiellement retenus, les collèges et les lycées de ce pays avaient reçu depuis le mois d'octobre 1963 un fascicule où étaient proposés, dans chaque science une série de matières et d'œuvres destinées à recentrer l'élève africain et camerounais sur son milieu et sa culture d'origine (Kesteloot, 1964, p.96).

Cependant, la mise en pratique des réformes proposées a rencontré un réel problème, celui de l'absence des livres adaptés aux nouveaux programmes. *« Histoire, géographie, sciences, lettres, tous les manuels anciens restent donc en vigueur dans nos écoles. Obstacle apparemment insurmontable, et qui permet de se rendormir avec bonne conscience dans la routine du vieux système »* (Kesteloot, 1964, p.97). La réponse des éditeurs français (Nathan, Istra, Hatier, Hachette) face à cette situation était de remplir le « *Messenger* » – antique librairie de Yaoundé – des livres magnifiques africanisés à des degrés divers certes, mais sauf en cas d'imposture : *"le procédé consistait à reprendre un manuel écrit il y a dix ans, à mettre une belle photo de l'Afrique sur la couverture, et à ajouter un nom africain à la liste des auteurs. Pour le contenu on y change pas un mot"* (Kesteloot, 196, p.974). L'édition des manuels scolaires camerounais est la conséquence de la réforme des programmes de 1963. Cette réforme qui avait également pour objectif l'uniformisation des programmes enseignés au Cameroun Occidental et Oriental, a beaucoup plus concerné les disciplines suivantes : l'histoire, l'instruction civique et morale, le français, l'anglais et la philosophie au détriment des sciences physiques et plus particulièrement la chimie qui, selon le rapport de Eteki-Mboumoua⁸ en 1965,

⁸ Ministre de l'Éducation Nationale de la République Fédérale du Cameroun en 1965.

n'intervenait qu'au second cycle et dont l'enseignement était la tâche du personnel d'assistance technique étrangère. Par conséquent, la chimie va apparaître comme une discipline nouvelle dans son adaptation aux programmes camerounais.

2.1.3.5. Evolution curriculaire de la chimie comme discipline scolaire au Cameroun. De la chimie comme composante des sciences physiques à la chimie comme discipline instituée.

Une première réponse à la question des fondements sur lesquelles repose l'enseignement des sciences physiques au Cameroun nous est donnée dans le programme camerounais définis par la circulaire N° 77/D/59/SG/IGP/IPNPC du 7 Octobre 1982 où il est souligné au préambule que :

« l'enseignement des sciences physiques a pour but moins l'acquisition par nos élèves de nombreuses connaissances que le développement de leurs facultés, la formation de leur esprit et leur initiation à la méthode propre à ces sciences, aussi est-il indispensable de les mettre au contact des faits, de leur montrer directement les phénomènes soit en expérimentant sous leurs yeux, soit en les faisant expérimenter eux-mêmes tout en dirigeant leurs observations ».

Dans le programme de 1982, la physique et la chimie constituaient ensemble une même discipline. Ceci était dû, selon Biwolé⁹, au fait que même à l'Ecole Normale Supérieure, il existait un seul département des sciences physiques jusqu'en 1986, date à laquelle le département des sciences physiques s'est scindé en deux départements : un département de physique et un département de chimie. Lors des évaluations, la physique comptait sur 14 points et la chimie comptait sur 6 points. Les épreuves comportaient deux exercices de physique (un exercice de questions de cours sur 6 points et un problème sur 8 points) ; et un exercice de questions de cours de chimie sur 6 points. La séparation amorcée à l'Ecole Normale Supérieure en 1986 s'est poursuivie au secondaire dans les années 1990 – 1994 donnant lieu à deux disciplines : la physique et la chimie ; car comme l'explique Biwolé « *je ne comprenais pas l'hégémonie de la physique, c'est pourquoi j'ai décidé de séparer les deux disciplines* ».

Le programme définis par l'arrêté N° 24/D/80/MINEDUC/IGP/ESG du 22 Juin 1994 se veut plus explicite en ce qui concerne la chimie en mentionnant dans son préambule que : « *le programme vise à donner à l'élève les notions de base de la chimie, et la maîtrise des termes corrects du vocabulaire utilisé en chimie* ». Dans ce programme qui ne concerne que le second

⁹ Docteur Nazaire Biwolé Mbiock, Inspecteur National des Sciences Physiques et Coordonnateur du Centre d'Excellence des Microsciences, communication verbale.

cycle du secondaire, la chimie se présente comme une discipline instituée. A la suite, le 11 Septembre 2000, l'arrêté N° 337/D/80/MINEDUC/SG/IGP/ESG portant définition des programmes de Chimie – Physique et Technologie pour le premier cycle de l'enseignement secondaire général est signé, et précise dans son préambule que « *l'enseignement des sciences physiques et technologie au premier cycle (4^{ième} et 3^{ième}) doit fournir aux élèves les bases d'une culture scientifique qui leur permettent de mieux comprendre leur environnement naturel et technologique et de s'initier aux règles de sécurité. Il doit également aider les élèves à acquérir des savoirs et des savoir-faire en physique, en chimie et en technologie* ». Comme dans le programme de 1982, la chimie apparaît aussi dans le programme de 2000 combinée non seulement avec la physique, mais également avec la technologie.

2.2. EVOLUTION DES CONNAISSANCES EN CHIMIE

Pour Bourdoncle (2003a, p.16), la Chimie a toujours existé depuis que dans l'univers, il y'a de la matière et qu'elle se transforme. La chimie est définie par Duval cité par Ayina (2013, p.20) comme la « *vaste partie des sciences physiques qui étudie la constitution et les réactions de la matière* ». Son objet est de trouver une explication rationnelle sous la forme des lois et principes qui régissent la constitution de la matière. Ladite matière se présente à nous dans toute sa complexité : inerte, vivante, solide, liquide, gazeuse. Il s'agit donc pour la chimie de percer le mystère de cette matière complexe avec des « existants » qui sont les particules chimiques (atomes, molécules, et ions). Elle se situe comme dit Ayina (2013, p.21) reprenant Berthelot « *entre l'imaginaire et le réel* ». Perrin cité par Ayina (2013, p.21) affirme que la chimie cherche donc à « *expliquer du visible compliqué par de l'invisible simple* ».

Selon Bourdoncle (2003b, p.2) ce qui frappe au premier abord, lorsque l'on examine les doctrines chimiques qui ont été élaborées depuis 2500 ans pour rendre compte des transformations de la matière, c'est leur diversité, pour ne pas dire leur foisonnement. Or, pour l'essentiel, cette diversité n'est pas le fruit de l'imagination plus ou moins débridée des chimistes (ou des alchimistes) qui se sont succédés au cours des siècles, mais davantage le résultat du climat culturel de la société dans laquelle ils vivaient et travaillaient.

2.2.1. Le miracle scientifique grec : la structure particulière de la matière.

C'est en Grèce, au V^e siècle avant J.C, qu'apparaît, grâce à Empédocle¹⁰, la première théorie de la composition de la matière avec la notion d'"éléments". Il est extrêmement intéressant d'observer que c'est pratiquement à la même époque que Parménide¹¹ annonce son principe de "non contradiction", qui sera repris par Aristote, et sur lequel repose en fait tout l'édifice de la science et donc de la chimie. La théorie des éléments est au cœur du miracle scientifique grec. Il s'agit d'

« un effort de rationalisation inouï, d'une intuition géniale, d'autant plus remarquables que rien de tel n'existait auparavant, même à l'état d'ébauche. Oser

¹⁰ Le philosophe grec Empédocle d'Agrigente (V^e siècle avant J-C) énonce une conception de la matière qui reste admise pendant de nombreux siècles. Selon cette conception, tout corps ou toute matière (vivante ou non, naturelle ou fabriquée) est composé d'un mélange de quatre « éléments » : l'eau, la terre, l'air, le feu. Pour Empédocle, le mot « élément » signifie « substance élémentaire, que l'on ne peut pas décomposer » :c'est ce que nous appelons de nos jours un « corps simple ».

¹¹ Parménide (515 av. J.-C. à 440 av. J.-C.), philosophe grec présocratique, considéré comme le représentant le plus prestigieux de l'école d'Élée (école de philosophie grecque qui florissait aux VI^e et Ve siècles av. J.-C.). Son principe de "non contradiction" fut repris par Aristote (384-322 av. J.-C.) sous le nom de "principe de contradiction" qui stipule que « il est impossible qu'une chose soit et simultanément ne soit pas ».

prétendre que les milliards (en fait une infinité) d'objets physiques qui nous entourent, minéraux ou vivants, sont composés de seulement quelques éléments (4 ou 92, à une telle échelle, peu importe) constitue une révolution profonde dans la façon de penser l'univers » (Bourdoncle, 2003b, p.4).

Il convient de noter que la théorie atomiste de Démocrite¹², formulée seulement quelques décennies après les propositions de Parménide et d'Empédocle, ne fait que conforter celles-ci. En effet, une structure particulière de la matière s'accorde avec la formation des "objets" à partir des éléments. En fait, il a manqué peu de chose pour que la chimie prenne son essor en Grèce dès le IV^e siècle avant notre ère, mais une chose indispensable: la méthode expérimentale. Or ce n'est pas trop s'avancer que de considérer la chimie comme la plus expérimentale des sciences. Il serait bien sûr totalement réducteur de laisser entendre que cet effort de rationalisation ne concerne que les théories de la matière.

2.2.2. La démarche théologique du moyen âge : la naissance de l'alchimie.

La chute de l'empire romain s'accompagne d'un abandon progressif des préceptes de la science antique. Parallèlement, une emprise de plus en plus dictatoriale de l'Eglise catholique s'abat sur l'ensemble des aspects de la société médiévale. Sous prétexte de lutte contre le paganisme¹³, c'est tout l'héritage grec qui se voit attaqué, méprisé, et en définitive largement oublié. Aussi assiste-t-on à un retour en force de l'irrationnel, du magique, du merveilleux. Inutile donc de se creuser la tête pour savoir à quelles lois obéit la Nature. Elle obéit à Dieu et, par conséquent, la seule question pertinente qui se pose concerne la connaissance de la volonté de Dieu. Toute autre démarche doit non seulement être évitée, mais vigoureusement condamnée et les fautifs punis. La théologie devient dès lors la "discipline" idéale, qui ouvre la porte de la vraie connaissance puisqu'elle éclaire sur le bon vouloir divin. Pour connaître cette volonté on ne saurait s'appuyer que sur les "écritures saintes" (les évangiles en particulier), uniques sources de vérité. Les disciplines telles que la grammaire, la rhétorique, la logique, se voient élevées à la dignité d'arts et prennent une importance prépondérante en tant qu'alliées de la théologie. La vérité n'est plus ce que l'on observe, c'est ce qui est écrit dans certains bouquins, à condition de savoir les lire entre les lignes, et cette démarche s'étend à tous les domaines de la connaissance.

¹² Démocrite (v. 460 - v. 370 av. J.-C.), philosophe grec, qui a développé la théorie atomiste de l'Univers.

¹³ Paganisme, (du latin *paganus*, qui signifie « païen » ou « paysan »), nom donné par les chrétiens de la fin de l'Empire romain aux anciennes croyances et pratiques religieuses polythéistes. Le terme désigne aujourd'hui une grande diversité de religions indigènes ou « traditionnelles ».

En conséquence, alors que la chimie antique, et tout particulièrement celle des Egyptiens, se fondait sur l'observation, l'empirisme, le lent perfectionnement des pratiques, la chimie médiévale ou l'alchimie lui tourne en grande partie le dos. S'il fallait choisir un mot pour distinguer l'alchimie de la chimie, ce mot serait "transmutation" :

« l'alchimiste sait, par exemple, calciner le vif-argent (le mercure) et il obtient ainsi des pellicules ou paillettes rouges. Mais ces paillettes qui n'ont plus aucune des propriétés du mercure initial, sont pour lui, fondamentalement, autre chose que du mercure : il y'a eu transmutation » (Bourdoncle, 2003b, p.3).

De même, en chauffant une "terre" soigneusement choisie et extraite, avec du charbon de bois incandescent, on obtient du fer. Le charbon de bois a transmuté la "terre" en fer. Avec de telles idées, les alchimistes se demandaient en effet s'ils ne trouveraient pas un jour une terre (ou une pierre) capable de transmuter le plomb en or.

Enfin, à chaque pas, l'alchimie se place sous la sauvegarde de Dieu, des saints et de tous les anges du paradis. Elle en sera bien mal récompensée. Lorsque l'Eglise ne l'accuse pas d'avoir partie liée avec la sorcellerie, elle la soupçonne, sinon d'hérésie, du moins d'une sorte d'exercice illégal de la religion. L'alchimie a laissé néanmoins la connaissance des produits tels que des acides, des alcalis, des métaux, mais aussi et surtout ses instruments tels que le fourneau, la cornue, l'alambic, le mortier, le bain-marie¹⁴, le bécher ...

2.2.3. L'essor de la chimie : Georg STAHL et la théorie atomique.

Par sa doctrine profondément originale, Georg Stahl¹⁵ va se démarquer presque totalement de l'alchimie. Selon lui, *« ce que l'on observe en chimie, ce n'est pas une transmutation, c'est un mélange, mais un mélange très singulier, une mixtion, qui donne des mixtes, et dans ces mixtes, unis d'une façon solide et particulière, se trouvent les ingrédients du départ »* (Bourdoncle, 2003a, p.4). Il est un critique sévère de la doctrine de ses prédécesseurs. Il regrette, en particulier, le manque d'intérêt des chymistes (ou alchimistes) pour le travail des mines et de la métallurgie qui était en vigueur depuis un temps immémorial en Allemagne. La métallurgie sera donc son modèle et c'est d'abord auprès des artisans qu'il ira observer les gestes techniques, supports de sa théorie qu'il devra construire en opposition avec les doctrines alchimiques et les pratiques empiriques qui imprègnent encore toutes les activités chymiques de ses contemporains. Il imagina, pour expliquer la combustion, un

¹⁴ De Marie la Juive qui, par ses écrits, perpétua au moyen âge la tradition alchimique d'Alexandrie.

¹⁵ Georg Ernst Stahl, chimiste et médecin allemand, est né à Ansbach en et mort à Berlin. Il étudia la médecine à Iéna. En 1683, il fut chargé de cours et, en 1687, il devint médecin personnel du duc de Saxe-Weimar.

principe nouveau : le phlogistique¹⁶. Il supposait que « *les corps combustibles sont plus ou moins chargés de phlogistique et que dans la combustion ce principe se dégage sous l'effet de la chaleur. C'est le phlogistique et lui seul qui est à l'origine des flammes et de la chaleur produite lors des combustions* » (Bourdoncle, 2003a, p.4). Ce phlogistique, Stahl le reconnaîtra dans le soufre mais aussi dans le charbon et les corps combustibles comme les résines, les huiles et graisses végétales ou animales. La combustion ou la corrosion d'un métal s'écrira donc :



Stahl propose ainsi une théorie qui lui est propre et recherche une cohérence susceptible d'emporter la conviction. Le succès des thèses de Stahl fait de la chimie une science reconnue, enseignée, ayant son corps de doctrines, même si le chimiste n'a pas encore bonne presse : « *il vit dans la crasse, les fumées, les mauvaises odeurs ; c'est un homme qui travaille, qui se salit les mains, contrairement aux beaux docteurs en robe* » (Bourdoncle, 2003a, p.5). Au XVIII^e siècle, à Paris, un disciple de Stahl, Rouelle, donne des cours de chimie qui tiennent plus de la réunion mondaine à vocation scientifique que de la faculté des sciences. Parmi ses auditeurs, on note Diderot, Venel (qui participera à l'Encyclopédie), mais aussi Turgot et Lavoisier.

2.2.4. Le système chimique de Lavoisier : La révolution de 1789.

L'essor de la chimie au 18^e Siècle est attribué à David Lavoisier¹⁷. Il est le premier à soulever le problème d'une « chimie nouvelle », à la fois systématique et lexicographique. Il a publié deux principaux textes à ce sujet : « *Le mémoire sur la nécessité de réformer et de perfectionner la nomenclature de 1787 et le Traité élémentaire de chimie, présenté dans un ordre nouveau et d'après les découvertes modernes, 1789* » (Dagognet, 2002, p.11). Cette révolution a été motivée par trois raisons :

- La brusque augmentation du nombre des substances nouvelles, conséquence de progrès de l'analyse et aussi d'une transformation sociale. La multiplication des ateliers ou manufactures constitue le premier facteur décisif de la révolution de la chimie au milieu du 18^e siècle. En effet,

« de même que les sociétés résistent mal à la pression démographique, de même la science naturelle cède aux coups d'une invasion quantitatives : aussitôt, les chimistes

¹⁶ Phlogistique c'est-à-dire "principe de la flamme", du grec phlox, phlogos qui signifie flamme. Ce phlogistique ne représente aujourd'hui que le gaz "oxygène".

¹⁷ Antoine Laurent Lavoisier, né à Paris le 26 août 1743, mort le 8 mai 1794 était le fils d'un riche avocat parisien qui avait plusieurs amis scientifiques. Il a été instruit au collège Mazarin où il a étudié le droit couronné par une licence en 1763. Plus tard, il a suivi les cours de mathématiques et d'astronomie de la Caille, de botanique de Bernard de Jussieu. Il a étudié la géologie sous Guettard et la chimie sous Rouelle.

devront chercher une méthode pour tenter d'ordonner la multiplicité, connaître et reconnaître les nouveaux venus, qui jaillissent un peu de partout : des airs, des terres, des pierres, des eaux et même de l'intérieur des vivants » (Dagognet, 2002, p.11).

Ainsi, le théologien Priestley est l'un des instigateurs de ce remue-ménage. Il est le manipulateur génial des "différents airs" et en vient à recueillir, à transvaser, à conserver et à caractériser les gaz. En substituant le mercure ou vif argent (liquide métallique dans lequel les substances volatiles ne peuvent plus se réfugier), il a pu isoler "l'air tiré de l'esprit de sel" (le futur chlore) ; "l'air alcalin" (l'ammoniac). Il est également le fondateur de la chimie pneumatique. En plus, *« non seulement Priestley sépare les nouveaux corps, mais il se hâte de mettre les uns et les autres en présence, afin de surprendre leur réactivité, ce qui agrandit encore le champ de cette chimie immatérielle, remplie non plus seulement par les éléments mais aussi par leurs réciproques combinaisons»* (Dagognet, 2002, p.12).

D'un autre côté, le recours à la houille ou charbon de terre pour produire de l'énergie suite à la rareté du bois, ouvre un continent symétrique de l' « aérien » : le souterrain qui déverse ses ressources, les minerais divers et les métaux, les sables et argiles, le quartz et le spath. Il n'était donc plus question de ne se contenter que des roches qui affleuraient, il fallait désormais fouiller et exploiter le sous-sol. La séparation individuelle des divers gaz suivis de l'extraction des minerais et des métaux de leurs gangues ont conduit au remplissage et à un gonflement soudain du livre de la chimie qui est celui du monde. Au Moyen Age, on pouvait encore diviser les corps selon quatre rubriques (eau, air, terre, sel). Bien longtemps encore, le répertoire de la chimie ne dénombrait que sept métaux, un nombre fixe que les chimistes se sont précipités de raccorder à celui des planètes ou à celui des notes de la gamme. Au moment de Lavoisier, quelques temps juste avant 1789, ce nombre est passé brusquement à dix-sept. En 1789, Klaproth en ajoute un dix-huitième : l'urane ; Gregor en soupçonne encore un dix-neuvième (le titane) et, sans tarder, Klaproth porte ce nombre à vingt en 1798. A côté de ces métaux, les éléments primitifs terreux se détachent. Peu avant 1789, on ne relevait qu'une seule espèce, mais on en dénombre cinq en 1789, auxquels s'ajouteront en 1793, la strontiane, l' « *ittria* » de Gadolin, la « *glucine* » de Vauquelin. A la fin du siècle, la chimie en possédait déjà une dizaine.

- La seconde raison qui pourrait éclairer la nécessité de la révolution lavoisienne est le retard industriel de la France d'où l'urgence pédagogique d'un vocabulaire rationnel et de tableaux récapitulatifs, un « audi-visuel » capable d'imprégner la sensorialité et de conditionner les intelligences. Il s'agit d'une sorte de publicité avant la lettre et que les livres reprendront.

Ainsi, «il faut se hâter de peindre l'univers tant de manière visuelle qu'auditive, chasser l'habituel scolastique des rhéteurs, avec sa fausse abondance verbale et ses

obscures locution (trop souvent, en effet, la même substance s'exprime de plus de dix manières, toutes aussi incompréhensibles et, comble de mélange, une même étiquette a été apposée sur des corps différents)» (Dagognet, 2002, p.14).

C'est ainsi qu'on observe un jargon alourdi de noms de personnes : sel de Polycheste de Glaser, sel de Glauber, de Seignette, de Takenius, teinture de Ludovic, liqueur de Libavius... Le message même de la chimie est resté insinué dans cette prolifération de noms de personnes. C'est la raison pour laquelle Guyton De Morveau, homme de loi et réformateur passionné des institutions et des fabriques, s'est inquiété du désordre sémantique. Voulant hâter les transformations industrielles, il s'est rendu compte qu'il fallait d'abord rebâtir la science chimique, composer un lexique rationnel car :

« on ne modifie pas l'univers sans entrainer les intelligences (la future université), mais, pour pouvoir les façonner et les construire, un médiateur actif s'impose : entre les choses et les idées, les mots, un vocabulaire méthodique, porteur des articulations et des compositions réelles » (Dagognet, 2002, p.14).

C'est ainsi que la chimie commence à devenir "française" parce qu'elle ne l'avait pas été jusque-là.

- Une troisième cause qui a favorisé la théorie linguistique représentative réside dans les nombreux succès de l'analyse corpusculaire, sinon alphabétique, qui, partout, décompose les "entiers", aussi bien les mouvements naturels que les prétendus simples, les sensations apparemment homogènes, comme les sons et les couleurs. Ainsi, la minéralogie d'Haiiy, vers les années 1789, assure la conception agglomérative des minéraux les plus divers. Le fameux spath calcaire cristallisé se divise, à vue d'œil, en corpuscules semblables : des rhomboèdres de plus en plus petits. C'est suite à ce courant que Lavoisier postula que : *« tous les corps résultent de "réunions" que l'analyse peut et doit délivrer » (Dagognet, 2002, p.16).* Ce courant a été à l'origine, non seulement d'une classification rigoureuse et bien assurée, mais aussi d'une nomenclature enfin rationnelle. Cependant, une ultime condition est requise : *« qu'il n'ait pas de création possible, ni d'organisations matérielles plus ou moins touffues. Il faut que tout soit combinaison. AB est, mais n'est pas qu'un A plus un B » (Dagognet, 2002, p.16).* C'est grâce à cette condition que la théorie de l'équation chimique, comme simple déplacement, devient possible. Cette théorie stipule que les substances peuvent apparemment changer ou se métamorphoser : en fait, le même, immuable, s'est seulement réarrangé ou redistribué. C'est cette théorie de l'équation chimique qui est à l'origine de la formule de l'identité logico-Expérimentale :

« Rien ne se crée, ni dans les opérations de l'art ni dans celles de la nature, et l'on peut poser en principe que, dans toute opération, il y a une égale quantité de matière avant et après l'opération ; que la qualité et la quantité des principes sont les mêmes et qu'il n'y a que des changements, des modifications. C'est sur ce principe qu'est fondé tout l'art de faire les expériences en chimie : on est obligé dans toutes, de supposer une véritable égalité ou équation » (Dagognet, 2002, p.16).

Ainsi, si les espèces se muaient les unes dans les autres, on ne pourrait les isoler, et surtout, sombrerait le projet de la chimie-langage ou d'une lexicographie matérielle qui suppose un immuable alphabet. Cette théorie soutient donc le fait qu'il n'y a aucun changement : le nouveau réassemble les racines anciennes, de la même façon que les mots ne peuvent que rassembler les mêmes lettres, sinon ils deviennent incompréhensibles.

La grande entreprise analytique de Lavoisier a été conditionnée par le refus de ces "fausses" métaphores. C'est ainsi qu'il a montré que les changements d'état sont seulement liés à l'absorption d'une certaine quantité de chaleur. En 1780, par son mémoire sur la chaleur, Lavoisier fonde la thermochimie qui va réduire le chimique au thermique, et le thermique au cinétique et au mécanique : *« toutes les variations de chaleur, soit réelles soit apparentes, qu'éprouve un système de corps, en changeant d'état, se reproduisent dans un ordre inverse, lorsque le système repasse à son premier état »* (Dagognet, 2002, p.19). Les premiers mémoires de Lavoisier jettent les bases d'une chimie d'égalité. Les substances perdent leur fausse individualité. Il n'est question que d'échange et de redistribution. Pour trancher une question controversée, celle d'une éventuelle possibilité de changement de l'eau en terre, dans laquelle se sont fourvoyés plusieurs scientifiques tels que Boyle, Newton, Boerhaave et Margraff, Lavoisier affirme en 1770 que *« l'eau ne se change pas en terre mais incorpore le verre qu'elle dissout. La glace à son tour absorbe de la chaleur quand elle se résout en eau. Va-et-vient »*. (Dagognet, 2002, p.19). Et les équations chimiques strictes pourront exprimer les captures et restitutions. De même, les mots nouveaux se borneront à réarranger les termes ou lettres préexistantes.

2.2.5. La révolution de Lavoisier : une rupture et non une continuité

Avant Lavoisier, quelques tables ou des échelles des êtres naturels étaient déjà visibles dans les livres du XVIII^e siècle, à l'instar de celles de Geoffroy, et mieux, de Macquer en son célèbre Dictionnaire de Chymie (1766). Ce dernier s'efforce d'appréhender et de peindre l'univers mais de façon peu méthodique. Il distingue quatre fondements : le feu, l'air, l'eau, la terre ; et s'élève peu à peu des minéraux aux végétaux et aux animaux. Son erreur c'est qu'il a

fondé son dictionnaire sur le schème ancien d'une distribution selon les trois règnes. C'est pourquoi ce dernier offre moins une peinture du monde qu'une copie des anciens et la reprise de leurs catégories.

Lavoisier quant à lui va innover en proposant une représentation serrée, un tableau ordonné avec des constructions géométriques, et cela à un moment où la réalité se multiplie et éclate. La peinture chimique cosmique de Lavoisier jouera un rôle inverse : « *le monde sortira du tableau, au lieu de devoir y entrer* » (Dagognet, 2002, p.20). Trois piliers soutiennent son entreprise d'une chimie radicalement nouvelle basée sur une théorie inversée de la représentation.

- Le concept de la composition-combinaison : ici, il s'agit d'analyser les échanges entre les corps ou les communications. Il n'est donc plus question de s'intéresser à une chimie scrupuleuse, remplie de chiffres, et qui ressemble à un livre de comptes, à un bilan. A ce titre, la thermochimie et la nouvelle théorie de la combustion montrent qu'à travers les décompositions et recompositions, le système ancien s'est seulement réarrangé, que les apparences visuelles abusent et que le composé résulte des constituants.

- Une classification méthodique : étant donné que tous les corps dérivent des associations à plusieurs degrés, il est donc important de donner une classification des corps indécomposables (ou des "simples") dont le reste est issu, bref, découvrir l'alphabet du langage de la nature.

- Une nomenclature rationnelle : ici, il est question de trouver un vocable qui puisse rendre compte de la composition et de l'agencement des composés, leur place dans la hiérarchie matérielle ou leur degré de complexité. Il faut donc intercaler un mot nouveau entre la chose et l'idée, parce que les anciennes dénominations, pures étiquettes, transmettaient l'erreur et le désordre. Ce langage a d'autant plus d'importance qu'il assure la jonction entre l'univers ordonné "par Dieu" et les hommes qui l'apprennent ou doivent s'en pénétrer. Le mémoire sur la nécessité de réformer et de perfectionner la nomenclature de Lavoisier souligne :

« Une langue bien faite, une langue dans laquelle on aura saisi l'ordre successif et naturel des idées, entrainera une révolution nécessaire et même prompte dans la manière d'enseigner; elle ne permettra pas à ceux qui professent la chimie de s'écarter de la marche de la nature ; il faudra ou rejeter la nomenclature ou suivre irrésistiblement la route qu'elle aura marquée » (Dagognet, 2002, p.21).

Lavoisier appuie encore cette pensée lors du discours préliminaire de 1789 en affirmant qu'il est impossible d'isoler la nomenclature de la science et la science de la nomenclature. Lavoisier ne s'est pas contenté comme ses prédécesseurs de soumettre les choses à un ordre (un

classement) mais il pose ou suppose qu'un ordre préside à la création des choses, une classification qui doit se refléter dans l'énoncé (le vocal) et en favoriser l'intelligence (les idées) ou l'apprentissage.

A propos des "simples" ou substances indécomposables à partir desquelles les substances de plus en plus volumineuses sont fabriquées (figure 1), il convient de prévoir cinq groupes pour ces primitifs :

- Les super-simples qui sont semblables à des voyelles de l'alphabet : ils constituent un ensemble assez composite, on peut citer le calorique, le lumineux, le gaz inflammable, le phlogistique (chaleur et lumière), oxygène, hydrogène et azote.
- Les radicaux acides : cette sous-classe est constituée par le carbonique, le vitriolique, le muriatique, le phosphorique etc.
- Les métaux : ils sont ici au nombre de dix-sept allant de l'arsenic au zinc.
- Les terres : il s'agit de la silice, de l'alumine, la baryte, la magnésie et la chaux.
- Les alkalis : la potasse, la soude, l'ammoniaque.

TABLEAU DES SUBSTANCES SIMPLES.

	Noms nouveaux.	Noms anciens correspondans.
<i>Substances simples qui appartiennent aux trois règnes & qu'on peut regarder comme les élémens des corps.</i>	Lumière.....	Lumière. Chaleur. Principe de la chaleur. Fluide igné. Feu. Matière du feu & de la chaleur.
	Calorique.....	Air déphlogistiqué. Air empiréal. Air vital. Base de l'air vital.
	Oxygène.....	Gaz phlogistiqué. Mofete. Base de la mofete.
	Azote.....	Gaz inflammable. Base du gaz inflammable.
	Hydrogène.....	Soufre. Phosphore.
	Soufre.....	Phosphore.
<i>Substances simples non métalliques oxidables & acidifiables.</i>	Carbone.....	Charbon pur.
	Radical muriatique.	Inconnu.
	Radical fluorique..	Inconnu.
	Radical boracique..	Inconnu.
	Antimoine.....	Antimoine.
	Argent.....	Argent.
	Arsenic.....	Arsenic.
	Bismuth.....	Bismuth.
	Cobalt.....	Cobalt.
	Cuivre.....	Cuivre.
<i>Substances simples métalliques oxidables & acidifiables.</i>	Etain.....	Etain.
	Fer.....	Fer.
	Manganèse.....	Manganèse.
	Mercure.....	Mercure.
	Molybdène.....	Molybdène.
	Nickel.....	Nickel.
	Or.....	Or.
	Platine.....	Platine.
	Plomb.....	Plomb.
	Tungstène.....	Tungstène.
<i>Substances simples salifiables terreuses.</i>	Zinc.....	Zinc.
	Chaux.....	Terre calcaire, chaux.
	Magnésie.....	Magnésie, base du sel d'Epsom.
	Baryte.....	Barote, terre pesante.
	Alumine.....	Argile, terre de l'alun, base de l'alun.
	Silice.....	Terre siliceuse, terre vitrifiable.

Figure 1: Tableau des substances simples (Dagognet, 2002, p.23).

Cependant, Lavoisier n'a pas pu mener son projet de réforme jusqu'au bout, car il a multiplié les projets, mais n'a pu s'arrêter à un seul. Il fallait non seulement classer, mais aussi nommer. C'est ainsi qu'en dressant les tableaux pour éliminer le désordre, il s'est trouvé dans un "désordre" de tableaux constitués : d'abord des rubriques ou regroupements anciens dont il ne parvient pas à se débarrasser ; puis des futurs rubriques que son génie exprime. Ainsi, il y'a eu entre 1787 et 1789, une prolifération de tableaux signés de Lavoisier, c'est le cas du tableau

collectif de mai 1787 qu'il a élaboré en collaboration avec Morveau, Bertholet et Fourcroy et dont le résumé est présenté dans la figure 2 ci-après :

TABLEAU DE LA NOMENCLATURE CHIMIQUE
par MM. de Morveau, Lavoisier, Bertholet et de Fourcroy
en mai 1787

	I SUBSTANCES NON DÉCOMPOSÉES	II MISES A L'ÉTAT DE GAZ PAR LE CALORIQUE	III COMBINÉES AVEC L'OXYGÈNE	IV OXYGÉNÉES GAZEUSES	V OXYGÉNÉES AVEC BASES	VI COMBINÉES SANS ÊTRE PORTÉES A L'ÉTAT D'ACIDE
4	1. Lumière 2. Calorique 3. Oxygène 4. Hydrogène	Gaz oxygène Gaz hydrogène	Eau			
26	Bases acidifiables	Gaz azotique	Acide nitrique	Gaz nitreux	Nitrate de Potasse de soude (sels)	Carbure de fer
17	Substances métalliques					Alliages
8	Terres et Alkalis					
Résumé	I	II CALORIQUE Gaz	III OXYGÈNE ou les Acides	II + III = IV Acides gazeux	V OXYGÈNE SUR BASES Sels	VI ALLIAGES

Figure 2: Tableau de la nomenclature chimique par MM. De Morveau, Lavoisier, Bertholet et Fourcroy en mai 1787 (Dagognet, 2002, p.28).

On note également de nombreux autres tableaux individuels qui parsèment le traité de chimie de 1789. De nombreuses différences mentionnées entre ces tables ont suscité des tergiversations et des hésitations : « la réalité que Lavoisier s'efforce de peindre s'est brusquement mise à bouger » (Dagognet, 2002, p.24). Ses disciples ou imitateurs de leur côté en composent d'autres tableaux qui interfèrent avec ceux de Lavoisier, d'où la littérature résultante de ces travaux exprime moins une représentation qu'une introduction dans une galerie de portraits ou un musée. Une autre erreur de Lavoisier c'est qu'il n'a pas rompu avec le procédé traditionnel : il rassemble les principes du feu (chaleur et lumière), de l'air et de l'eau (oxygène et hydrogène). En plus, la réforme linguistique (nomenclature) est blâmée par le fait qu'il a été trouvé, à l'insu du réformateur, deux substantifs à une même substance à savoir ceux de "nitre" et de "salpêtre" qui désignent tous l'azote. Il ressort de toutes ces anomalies que « la chimie révolutionnaire de Lavoisier n'innove pas toujours : la circonstance, elle revient très en arrière, à la doctrine des quatre éléments (air, eau, feu, terre) » (Dagognet, 2002, p.25).

Il faut mentionner qu'une autre raison de la révolution lavoisienne est fondée sur les implications du mot « oxygène » et de ses semblables. Ainsi, l'oxygène se combine à d'autres corps et les convertit plus ou moins en acides. De là d'ailleurs, on trouve la signification originelle de son nom : « nous avons donné à la base de la partie respirable de l'air le nom d'oxygène, en le dérivant de deux mots grec "σόζύς" et "Γείνομαι" qui signifient respectivement "acide" et "j'engendre" » (Dagognet, 2002, p.33). Additionné aux métaux, selon Lavoisier, le même oxygène forme les oxydes. En somme,

« la chimie de Lavoisier est une Mystique qui nous veut près des choses et de leur organisation originelle, qui, en conséquence, redoute un peu les arabesques ou les hiéroglyphes des clercs et des initiés. Foncièrement pédagogique et économique, elle veut instaurer une chimie facilement communicable (que les enfants pourraient apprendre) qui parle de l'oreille (langage) et aux sens, qui se résume en termes aussi simples que précis. Il suffirait d'entendre pour comprendre, selon le vœu même du sensorialisme associationiste » (Dagognet, 2002, p.41).

Lavoisier qui n'a rien découvert – ni l'hydrogène (ou gaz inflammable), ni l'oxygène (le gaz déphlogistiqué de Priestley), ni même la synthèse de l'eau à partir des deux gaz précédents – s'est préoccupé de rendre la chimie intelligible et accessible à tous. Ainsi, il a écrit les premières équations chimiques, il a délimité le champ où s'opèrent les transformations matérielles. Il l'a isolé, autonomisé, et, à l'intérieur de cet enclos, il a prouvé la réalité du seul « échange » des matières : « rien ne se perd et rien ne se crée » (Dagognet, 2002, p.53). Ce principe est resté jusqu'à nos jours, l'un des plus importants de la chimie explicative, car, la chimie enseignée repose en majeure partie sur les réactions et les transformations chimiques, notions qui trouvent leur sens dans la loi de la conservation de la quantité de matière de Lavoisier. Lavoisier a donc posé les bases d'une chimie élémentaire car, non seulement qu'il dégage les racines dont le reste est composé (cosmogonie ou généalogie des choses) mais aussi il s'en tient à l'essentiel (souci pédagogique). Cet aspect historique de la nature et de l'évolution de la chimie ne serait resté sans conséquence sur les messages à dispenser dans la discipline, leur préparation et leur présentation ; bref sur l'enseignement de la chimie.

2.3. ENSEIGNEMENT DE LA CHIMIE

2.3.1. Concept d'enseignement et finalités de l'enseignement des sciences

Selon Dessus (2008, p.2), il est souvent frappant de constater que les recherches sur l'activité d'enseignement font souvent l'économie d'une définition précise de cette notion. Toutefois, la plupart des résultats des recherches dans les différentes disciplines sont assez en accord sur la finalité de l'enseignement : « *la transmission culturelle d'humains experts à naïfs* » (Dessus, 2008, p.2) ; ou comme le formule Premack cité par Dessus (2008, p.2) : « [...] *réduire la disparité entre les actes du novice qui sont observés et les standards internes du pédagogue* ».

Selon Mujawamariya (2000, p.151),

« le terme enseignement peut être défini comme un processus au cours duquel des ressources humaines et matérielles sont associées de façon optimale par l'enseignant en vue d'une appropriation des connaissances par les élèves, et ce, dans des contextes socioculturels, politico-économiques en interaction ».

Les protagonistes d'une situation d'enseignement doivent donc mettre en œuvre une attention partagée dirigée non seulement sur l'apprenant mais aussi sur l'objet d'apprentissage. L'enseignement de ce point de vue est appréhendé comme une tâche. De ce fait, l'enseignement des sciences¹⁸ apparaît comme un choix dans le cadre d'un projet de société. Mais ce choix est fait selon les objectifs qu'on aimerait atteindre. D'après Mujawamariya (2000, p.153), les problèmes soulevés par l'enseignement des sciences à travers le monde touchent globalement les principales composantes de l'enseignement, notamment : les ressources matérielles, les ressources humaines, les programmes, les manuels, les politiques éducatives ainsi que les contextes. L'heure est ainsi venue où l'on ne parle plus en termes d'universalité de la science, mais plutôt en termes de pluralisme scientifique (Grinevald, 1978; Atwater et Riley, 1993; Harding, 1998; Mujawamariya, 1999 cités par Mujawamariya, 2000); celui-ci revêt inmanquablement un cachet culturel. À travers les différentes orientations données à l'enseignement des sciences d'un continent à un autre, Astolfi et Develay (1997); Désautels et Larochelle (1989); Jegede (1989); Bybee (1993); Astolfi et al. (1997); Fourez et al. (1997) et Mathy (1997) cités par Mujawamariya (2000) s'accordent sur le fait que l'objectif fondamental de l'enseignement des sciences consiste à transmettre aux élèves une conception critique de

¹⁸ Nous parlons indistinctement de sciences pour désigner la physique, la biologie, la chimie ainsi que les domaines connexes. Cette considération multidisciplinaire n'est pas accidentelle mais plutôt délibérée. Elle tient au fait que ces sciences présentent beaucoup de similitudes. Ainsi, à quelques différences près, leur enseignement se heurte presque aux mêmes difficultés.

l'activité scientifique. Selon Eurydice (2011), l'enseignement des sciences a pour objectif de faire des élèves de futurs citoyens responsables qui comprennent les interactions entre les sciences et technologies et leur société. La notion de bonne démarche pédagogique est évidemment liée aux objectifs de ce que l'on estime être une bonne éducation scientifique. Harlen cité par Eurydice (2011) résume ainsi ces objectifs: le développement de la culture scientifique et de l'aptitude à poursuivre l'apprentissage. Elle définit la culture scientifique comme « *le fait d'être à l'aise et compétent avec les idées scientifiques générales, avec la nature et les limitations de la science et avec les processus scientifiques, et d'être apte à utiliser ces idées pour prendre des décisions en tant que citoyen informé et concerné* » (Harlen 2009, cité par Eurydice, 2011, p.68). Une grande variété de démarches pédagogiques couvre ces objectifs de culture scientifique et de continuité de l'apprentissage. Ainsi, le rapport de la commission européenne (2007) cité par Eurydice (2011) signale l'existence de deux approches jusqu'ici contrastées de l'enseignement des sciences: l'approche dite « déductive » et l'approche « inductive ». Dans ce sens, la première peut être considérée comme la plus traditionnelle et la deuxième comme davantage orientée vers l'observation et l'expérimentation. Les auteurs soutiennent que la notion a évolué et qu'elle est aujourd'hui couramment appelée enseignement des sciences fondé sur la démarche d'investigation. Hormis les démarches pédagogiques qui couvrent les objectifs de l'enseignement des sciences, il faut néanmoins mentionner que l'atteinte de ces objectifs passe également par la façon dont l'enseignement des sciences est organisé dans les lycées et collèges.

2.3.2. Organisation de l'enseignement des sciences physiques dans l'enseignement secondaire camerounais.

L'enseignement des sciences physiques commence¹⁹ au premier cycle du secondaire sous forme de discipline unique, générale et intégrée comportant trois modules et sensée stimuler la curiosité des enfants à propos de leur environnement, leur transmettre des connaissances élémentaires sur le monde et les munir des outils qui leur permettront de pousser leur investigation plus loin. Selon Eurydice (2011), les matières scientifiques intégrées favorisent le questionnement et l'investigation de l'environnement. Contrairement au second cycle du secondaire, étant donné que ce niveau d'enseignement est organisé en séries, l'organisation de l'enseignement des sciences physiques change en fonction de la série considérée. Evidemment, l'élément scientifique dans les filières littéraires est moindre par rapport aux filières

¹⁹ Dans les classes de quatrième et troisième qui sont les classes d'initiation à l'enseignement de la chimie, la discipline au programme s'intitule PCT (physique-chimie-technologie).

scientifiques spécialisées où l'enseignement des sciences physiques est généralement divisé en disciplines individuelles. Lorsque les sciences physiques sont enseignées sous forme de matières distinctes, ces matières sont simplement intitulées, physique et chimie. Au Cameroun, l'enseignement des sciences distinctes est en outre organisé en thèmes, composantes de base ou activités d'apprentissage communs. Il existe néanmoins de nombreux liens naturels entre la chimie et d'autres matières et sujets interdisciplinaires. Cependant, ces liens ne sont pas souvent mis en évidence dans les documents d'orientation de l'enseignement de la chimie et les enseignants ne sont pas généralement encouragés à suivre des démarches transdisciplinaires autant que possible. En plus, aucun lien entre l'enseignement de la chimie et le contexte social des apprenants n'est mentionné dans les documents qui organisent cet enseignement.

2.3.3. Enseignement des sciences physiques en contexte

Selon Aikenhead (2005); Osborne, Simon et Collins (2003); cités par Eurydice (2011), le faible niveau ou la baisse d'intérêt des élèves pour les sciences s'explique en partie par le fait qu'elles sont présentées sous forme de collection de faits détachés, hors contexte et dépourvus de valeur, sans rapports avec le vécu des élèves. A ce même titre, Belinga Bessala (2009, p.142) affirme que :

« le système éducatif camerounais a conservé jusqu'à nos jours cette tradition coloniale selon laquelle la diffusion des savoirs n'est que quantitative. Or nous avons un public hétérogène (les enfants des immigrés, les jeunes camerounais qu'on peut distinguer en élèves normaux, handicapés et les surdoués qu'on n'arrive jamais à connaître). En l'absence d'un débat pour redéfinir le contenu de formation pour ce public hétérogène, les autorités de l'éducation camerounaise, semblent porter leurs efforts sur le marché du livre qui continue d'alimenter l'idée selon laquelle la diffusion des savoirs livresques, n'est qu'une affaire quantitative et mercantile. Car chaque année, l'on change les manuels scolaires au programme sans toutefois reconsidérer l'ensemble des contenus et leur fonction sociale ».

Dans ce sens, les sciences scolaires traditionnelles sont perçues comme présentant des difficultés lorsqu'il s'agit d'éveiller la curiosité des élèves pour le monde naturel, notamment parce qu'ils n'arrivent pas à en voir l'intérêt dans leur vie (Aikenhead, 2005; Millar & Osborne, 1998 cités par Eurydice, 2011). L'un des moyens potentiels cités pour améliorer la motivation et l'intérêt des élèves pour les sciences consiste à « *prendre les contextes sociaux réels et les applications pratiques comme point de départ du développement d'idées scientifiques* »

(Bennett, Lubben & Hogarth, 2007 cité par Eurydice, 2011, p.65). Il s'agit là de la méthode appelée enseignement des sciences en contexte ou approche sciences-technologie-société (STS).

L'enseignement des sciences en contexte met l'accent sur les aspects philosophique, historique ou sociétal des sciences et technologies; il met en rapport la compréhension des phénomènes scientifiques et le vécu quotidien des élèves. Certains chercheurs estiment que cette approche accroît la motivation des élèves à entreprendre des études scientifiques, aboutissant éventuellement à de meilleurs acquis scientifiques et une hausse de niveau des étudiants (Bennett, Lubben & Hogarth, 2007; Irwin, 2000; Lubben et *al.*, 2005 cités par Eurydice, 2011). L'approche sciences-technologie-société nécessite que les sciences soient ancrées dans leur contexte social et culturel. Selon Gilbert et Ryder cités par Eurydice (2011), l'enseignement des sciences en contexte et l'approche STS incorporent le vécu quotidien des élèves et les sujets sociétaux contemporains, et devraient développer leurs capacités de pensée critique et leur responsabilité sociale. Les cours de sciences STS visent de ce fait à favoriser « *l'utilité pratique, les valeurs humaines et un sens de rapport avec les sujets personnels et sociétaux, enseignés selon une démarche centrée sur l'élève* » (Aikenhead, 2005 cité par Eurydice, 2011, p. 65).

2.4. REVUE DE LA LITTÉRATURE

Dans cette partie, il est question de faire une présentation brève de quelques travaux antérieurs qui ont traité avec l'étude des programmes scolaires de chimie, de présenter les auteurs, les perspectives dans lesquelles ils ont abordés ce sujet, les conclusions auxquelles ils sont parvenus ainsi que les limites de leurs travaux respectifs.

2.4.1. Revue des travaux sur les pratiques enseignantes.

Sensevy et Mercier (2007) définissent les pratiques enseignantes en utilisant la notion d' "action didactique", c'est-à-dire "ce que les individus font dans des lieux (des institutions) où l'on enseigne et où l'on apprend", en considérant que cette action est réalisée conjointement par le professeur et ses élèves.

Pour Arlet (2002, p.86) les pratiques enseignantes se définissent selon deux niveaux :

- « *celles non liées à l'enseignement proprement dit (rencontres avec les parents, réunions avec les collègues...)*
- *toutes les autres renvoyant aux pratiques d'enseignement à proprement parlé: celles-ci sont tous les actes, observables ou non tant dans la planification de l'action que lors de l'action en présence des élèves et lors de l'évaluation à posteriori de cette action*».

2.4.1.1. Travaux de Safourcade (2011) : les pratiques enseignantes au collège.

Selon Safourcade (2011), les pratiques enseignantes recouvrent les pratiques au sein de la classe appelées les pratiques d'enseignement et les pratiques hors de la classe. Talbot (2008) cité par Safourcade (2011) définit les pratiques enseignantes comme étant l'ensemble des interactions pouvant se produire entre l'enseignant et les acteurs du système éducatif sous l'effet d'un contexte particulier. Pour Safourcade (2011), l'architecture du système éducatif influence le contexte d'exercice du métier de l'enseignant. Pour n'approcher que certains aspects, l'introduction des nouvelles technologies d'information et de la communication, le manque de matériels didactiques et de laboratoires équipés dans les établissements scolaires, mais aussi les effectifs pléthoriques ont modifié ce contexte. Les effets se portent alors sur l'activité des enseignants et peuvent modifier certaines de leurs pratiques ou en engendrer de nouvelles.

Pour cet auteur, les pratiques enseignantes regroupent deux grandes fonctions :

- la fonction de conception de l'action didactique : cette fonction concerne les options didactiques choisies par l'enseignant. Dans cette phase, l'enseignant ne fait pas appel à toutes les variables d'action ou ne les utilise pas dans un ordre pré établi.
- la fonction de réalisation de l'action didactique : cette fonction concerne la mise en œuvre de l'action didactique et la connaissance des modalités effectivement mises en œuvre par les enseignants.

Cette dernière succède à la fonction de conception didactique. Alors que dans la première phase, l'enseignant peut encore hésiter dans ses choix, la phase de réalisation de la démarche didactique est une phase de détermination dans laquelle nous retrouvons les exigences de la pratique.

La méthodologie de cet auteur a consisté premièrement en un recueil des dimensions professionnelles valorisées par les enseignants dans leurs pratiques. Elle en a retenu seize à savoir : dynamisation de l'activité des élèves, empathie envers les élèves, personne référente pour les élèves, motivation pour le métier, maîtrise de la discipline, goût de la discipline, transmission de la discipline, technique pédagogique, connaissances des rôles pédagogiques, action sur la motivation de l'élève, prise en compte du sujet élève, gestion des conditions de la relation, autorité participative, autorité directive, gestion de la relation aux autres enseignants et responsabilité envers son institution. Ce recueil a été suivi des observations vidéoscopées des actes professionnels des enseignants lors des séances de classes.

Il ressort de ces travaux que les dimensions valorisées par les enseignants sont orientées vers la prise en compte des élèves et la mise en place de situations pédagogiques, et plus centrées sur les interactions avec les élèves que sur l'interaction avec les contenus. Cependant, nous constatons que l'auteur s'est contenté de décrire les pratiques enseignantes en explicitant les dimensions professionnelles valorisées par les enseignants sans toutefois tenir compte des processus organisateurs des pratiques tels que les textes officiels par exemple.

2.4.1.2. Travaux de BRU (2002) : les pratiques enseignantes et le processus de sélection des variables d'action de l'enseignant.

Les travaux de Bru (2002) sur les pratiques enseignantes sont fondés sur le modèle d'interaction contextualisée. Selon ce modèle, les pratiques enseignantes concernent l'ensemble des interactions pouvant se produire entre l'enseignant et les acteurs du système éducatif sous l'effet d'un contexte particulier. Ainsi, dans la conduite de leur activité professionnelle, les enseignants, lors de leur phase de conception et de réalisation de l'action didactique, sont amenés à opérer des choix qui sont intégrés dans un processus de traitement d'information et

de décision. Relativement aux informations et décisions qui influencent les choix et l'action de l'enseignant, Bru (2002) pense que les enseignants possèdent des références censées les aider à agir plus efficacement sur plusieurs composantes de leurs pratiques comme le temps consacré au travail sur les contenus, la structure d'un cours, la communication avec les élèves ou le climat de la classe. La méthodologie utilisée accorde une importance centrale aux techniques d'observation de ce qui se passe en classe, mais aussi aux entretiens semi-directifs avec les enseignants ; et a permis à l'auteur d'identifier les organisateurs des pratiques enseignantes : « si l'on admet que les configurations de la pratique ne sont pas aléatoires, il faut chercher à les expliquer, autrement dit, parvenir à en identifier les organisateurs » (Bru, 2002, p.69). Afin de mieux connaître les organisateurs de la pratique, l'auteur s'est proposé d'examiner les processus de contextualisation selon trois axes interdépendants :

- la contextualisation interne à chaque profil de la pratique (intra-profil) :
« les différentes composantes (didactiques, de processus et d'organisation pédagogique) de la pratique forment un système dynamique. L'adoption (au moment de la préparation de la classe par exemple) d'une modalité particulière pour une composante n'est pas indépendante des modalités possibles ou impossibles pour les autres composantes (le fait de proposer aux élèves un travail par groupes n'est pas sans conséquences sur les types de tâches à effectuer, sur la gestion des relations interindividuelles, sur la répartition des initiatives, sur l'économie temporelle de la séance, sur les modalités d'évaluation à prévoir...) » (Bru, 2002, p.69).
- la contextualisation temporelle (inter-profils) de la pratique :
« le profil de la pratique en un temps « T » s'inscrit dans la temporalité des différentes séances d'enseignement-apprentissage. Avant l'existence de ce profil, d'autres plus ou moins contrastés ont été mis en œuvre. Le profil au temps « T » s'inscrit également dans le devenir de la pratique à travers les futurs profils qu'il préfigure ou qu'il rend au contraire inenvisageables » (Bru, 2002, p.69).
- la contextualisation externe de la pratique d'enseignement :
« il s'agit des rapports avec le contexte proximal ou plus lointain dans le temps et dans l'espace. Le cadre réglementaire national et local (les programmes, le règlement intérieur de l'établissement...), les contraintes et les ressources disponibles (locaux, personnels, moyens matériels...), les participations aux travaux d'une équipe pédagogique, les rapports avec les parents d'élèves ne sont pas neutres par rapport à la pratique quotidienne d'enseignement » (Bru, 2002, p.69).

Toutes les formes de contextualisation qui ont été envisagées ci-dessus n'interviennent pas toujours simultanément dans l'organisation de la pratique. Un déséquilibre peut exister entre elles.

Toutefois, les travaux de Bru (2002) présentent un certain nombre de faiblesses. Ainsi, La méthodologie utilisée accorde une importance centrale au déroulement en classe ; cependant, l'importance d'une préparation spécifique, et en particulier d'une analyse a priori approfondie apparaît clairement. En plus, l'aspect didactique paraît relativement peu présent. Néanmoins l'analyse des pratiques enseignantes nécessite de prendre en compte à la fois la gestion pédagogique, l'interactivité et la gestion didactique des contenus en situation ainsi que lors de leur préparation.

Les travaux sur les pratiques enseignantes (Arlet, 2002 ; Bru, 2002 ; Safourcarde, 2011) ont permis de dégager des invariants et des processus organisateurs des pratiques mais également d'expliquer les variabilités inter et intra individuels chez les enseignants. Ainsi, depuis la phase de conception de l'action didactique jusqu'à sa réalisation, l'enseignant doit effectuer des choix explicites ou implicites dépendant non seulement du contexte et de ses caractéristiques personnels, mais largement des objectifs et de la structure des programmes prescrits dans l'institution scolaire. Ces travaux nous permettent de saisir la relation entre la notion de pratiques enseignantes et les programmes officiels prescrits dans l'institution scolaire.

2.4.2. Revue des travaux sur l'impact des programmes sur les pratiques des enseignants.

2.4.2.1. Les travaux d'Isabelle Kermen et Martine Méheut (2008).

Kermen et Méheut (2008) ont étudié l'impact de la mise en place d'un nouveau programme de chimie en classe de terminale S sur les connaissances professionnelles des enseignants. Ces auteurs se sont préoccupés de déterminer la connaissance des enseignants relativement au contenu à enseigner à savoir "l'évolution des systèmes chimiques" ; d'examiner les enjeux du programme (par une traduction des intentions didactiques des auteurs du programme) et des difficultés des élèves. Cette étude est intervenue suite à l'entrée en application en septembre 2002 en classe de terminale S, d'un nouveau programme de chimie. Ce programme traite de l'évolution des systèmes chimiques, thème abordé dès la classe de seconde depuis la réforme des programmes français de 2000, et qui y est décrite comme « *la succession des états par lesquels passe le système, chaque état étant caractérisé par les valeurs des différentes variables, notamment les quantités de matières des réactifs et des produits* »

(Kermen et Méheut, 2008, p.80). Pour mener à bien leur étude, Kermen et Méheut (2008) se sont proposés d'examiner au préalable les intentions didactiques des auteurs de ce programme.

2.4.2.1.1. Intentions didactiques des auteurs du programme

Relativement à l'étude de l'évolution des systèmes chimiques introduite au programme de terminale S, Kermen et Méheut (2008, p.92) affirment que les auteurs du programme officiel de chimie ont explicité leurs intentions; il s'agit de proposer une nouvelle approche de l'évolution des systèmes chimiques à savoir « *la détermination du critère d'évolution à l'aide du quotient de réaction* ». Les auteurs du programme insistent également sur la différence à faire entre faits expérimentaux et modèles. Ils soulignent « *l'importance accordée à la notion de modèle, en particulier par le double regard macroscopique microscopique* » (Davous et al., 2003 cité par Kermen et Méheut, 2008, p.80), et font référence à des activités qui doivent développer ce double regard chez les élèves. Ainsi, les auteurs de cet article affirment que « *la caractérisation de la différence entre faits et modèles dans le cas des phénomènes chimiques se traduit dès la classe de seconde par l'introduction de deux notions distinctes : la transformation chimique du système qui est une description des faits et la réaction chimique (symbolisée par l'équation de réaction) qui l'interprète* » (Kermen et Méheut, 2008, p.80). A ce même sujet, Laugier et Dumon (2000) ont signalé la difficulté des élèves à comprendre la présence d'un réactif en excès dans le milieu réactionnel après transformation alors que l'écriture de l'équation de réaction (avec une flèche) évoque une disparition des réactifs. Afin d'évaluer l'impact de la mise en place de ce nouveau programme en classe de terminale sur les connaissances professionnelles des enseignants, ces auteurs ont sondé les travaux sur la formation des enseignants de sciences, plus particulièrement ceux qui insistent sur les liens entre contenu enseigné et connaissances professionnelles des enseignants.

2.4.2.1.2. Perception des intentions didactiques du programme par les enseignants

Selon Kermen et Méheut (2008), l'étude de la mise en place d'un programme doit inclure la vérification de la perception des intentions didactiques des auteurs des programmes par les enseignants. A cet effet, les auteurs de cet article ont exploré les travaux de Hirn (1995) et Couchouren et al. (1996) qui ont cherché par le biais d'entretiens semi-directifs, à caractériser l'écart entre les intentions didactiques des auteurs des programmes et ce que pensent ou font les enseignants. Ce type d'étude permet aussi d'obtenir des informations sur les conceptions des enseignants. Dans leur étude, Kermen et Méheut ont cherché à caractériser la maîtrise du contenu « évolution des systèmes chimiques » par les enseignants, leur perception des enjeux

du programme et leur connaissance des difficultés des élèves, qu'ils considèrent comme des éléments du savoir professionnel à propos de ce programme. Pour ce faire, ils ont présenté dans un premier temps, une analyse du programme afin, notamment de préciser le contenu en question et les enjeux. Cette analyse a été faite selon deux dimensions, une dimension épistémologique qui concerne les modèles et leurs liens avec le registre empirique et une dimension didactique qui porte sur la traduction des intentions didactiques des auteurs en termes de contenus et de compétences exigibles au baccalauréat (Kermen et Méheut, 2008).

2.4.2.1.3. Analyse épistémologique du programme

Pour une analyse épistémologique du programme, Kermen et Méheut (2008) ont considéré trois registres étroitement liés tels que présentés par Walliser (1977) et Tiberghien (1995) à savoir le registre théorique, le registre des modèles et le registre empirique ; le modèle agissant comme un médiateur entre la théorie et la situation expérimentale. L'évolution des systèmes chimiques est abordée sous deux aspects, cinétique et thermodynamique, auxquels correspondent des champs théoriques différents et des modèles différents (Kermen et Méheut, 2008).

- Le registre empirique, séparable en deux parties, l'une fournissant un descriptif événementiel en terme de perception, ce que Tiberghien (2000) qualifie de "*monde des objets et événements*" et que Gilbert et al. (2000) qualifient de "*réalité perçue*". L'autre partie est à la base d'un descriptif faisant intervenir les notions de substances et d'espèces chimiques qualifiée de "*réalité idéalisée*" (Gilbert et al., 2000) et dans laquelle le chimiste puise les termes permettant de décrire les états initial et final (espèces présentes, état solide, liquide ou gazeux, quantité de matière, température, pression) ainsi que la transformation dont le système chimique est le siège (Négrier et Kermen, 2012).

- le registre théorique comporte un ensemble de concepts articulés, de définitions et d'assertions de l'atomistique ou de la thermodynamique.

- le registre du modèle joue le rôle de médiateur entre le registre empirique et le registre théorique. Dans ce registre, deux champs théoriques peuvent être délimités : le champ thermodynamique et le champ cinétique, dont sont issus trois modèles. Une transformation chimique non totale peut être modélisée par un couple de réactions inverses symbolisées par l'équation chimique $aA + bB = cC + dD$ ²⁰ mettant en jeu des espèces chimiques à l'état dissout,

²⁰ Le signe de l'égalité (=) présent dans cette équation est remplacé par une "double flèche" (\rightleftharpoons) dans le registre des modèles camerounais pour matérialiser un équilibre chimique.

liquide, solide ou gazeux, en quantités quelconques et sans préjuger du sens d'évolution (Négrier et Kermen, 2012). Les trois modèles qui en résultent sont :

Le modèle thermodynamique : il comporte un couple de réactions inverses et le critère d'évolution qui permet de déterminer le sens d'évolution du système chimique et de prévoir l'état final de ce système. Ce critère d'évolution repose sur la comparaison du quotient de réaction et de la constante d'équilibre, grandeur uniquement fonction de la température. L'expression du quotient de réaction est définie à partir de l'écriture de l'équation de réaction associée à une potentielle transformation chimique à température et pression constantes (pour les transformations envisagées en classe de terminale), et sa valeur dépend de l'état du système qui est considéré. Ainsi pour la réaction décrite par l'équation : $\alpha A_{(aq)} + \beta B_{(s)} = \gamma C_{(aq)} + \delta D_{(aq)}$, le quotient de la réaction est donné par la relation²¹ : $Q_r = \frac{[C]^\gamma \times [D]^\delta}{[A]^\alpha}$.

Le modèle cinétique macroscopique : on s'intéresse ici à la vitesse de la réaction. Elle est définie pour des transformations totales avec l'avancement de réaction qui permet de suivre l'évolution du système. Dans le cas des transformations non totales l'interprétation de l'évolution du système devient qualitative avec la vitesse de réaction directe et la vitesse de réaction inverse : à l'équilibre chimique les deux vitesses de réaction sont égales, elles varient depuis l'état initial du système jusqu'à l'état final.

Le modèle cinétique microscopique : lors d'un choc efficace entre des entités (terme uniquement réservé aux particules au niveau microscopique) il y a formation de nouvelles entités par transfert d'électrons et recombinaison des liaisons chimiques ce qui conduit à l'échelle macroscopique à l'apparition ou la disparition d'espèces chimiques. Ce modèle fait intervenir un grand nombre de particules (de l'ordre du nombre d'Avogadro) et utilise la mécanique statistique pour décrire les interactions entre entités (ions, atomes, molécules) présentes en solution. Négrier et Kermen (2012) précise que cet aspect n'est pas abordé en terminale. Les modèles cinétiques ne permettent d'interpréter l'état d'équilibre chimique ou l'évolution du système que de manière qualitative, ils ne permettent pas de prévoir le sens d'évolution.

²¹ Q_r symbolise le quotient de réaction. Les paramètres α , β , γ et δ sont des coefficients stœchiométriques respectifs des réactifs $A_{(aq)}$ et $B_{(s)}$ et des produits $C_{(aq)}$ et $D_{(aq)}$ dans l'équation : $\alpha A_{(aq)} + \beta B_{(s)} = \gamma C_{(aq)} + \delta D_{(aq)}$. Les termes représentés par les crochets désignent les concentrations molaires des réactifs et des produits concernés.

2.4.2.1.4. Analyse didactique du programme

Il s'agit d'un examen des différentes rubriques du programme (contenus, commentaires, compétences exigibles au baccalauréat). Kermen et Méheut (2008) ont étudié comment les intentions didactiques des auteurs du programme se traduisent dans le libellé du programme lui-même. Suite à la lecture du programme et à leur analyse du savoir de référence, ils se sont intéressés à trois thèmes principaux : les transformations non totales, l'état d'équilibre chimique et le critère d'évolution spontanée.

- Les transformations non totales : elles sont caractérisées par un avancement final inférieur à l'avancement maximal. L'analyse du programme montre que cette connaissance fait l'objet d'une compétence exigible au baccalauréat. L'étude de ces transformations a permis d'introduire le concept de réaction inverse qui intervient également dans l'interprétation cinétique de l'état d'équilibre. Le modèle utilisé depuis la classe de seconde²² qui n'impliquait qu'une réaction chimique dans le sens de la transformation doit donc être modifié. Cette étude des transformations non totales est à l'origine de l'un des plus grands handicaps que rencontrent les élèves des terminales scientifiques des lycées camerounais vis-à-vis de l'étude des acides faibles et des bases faibles en solution aqueuse. Ainsi, à peine la notion de dissolution partielle est introduite, le concept de réaction réversible est directement abordé sans toutefois faire allusion au concept d'avancement de la réaction pour essayer de comprendre ces phénomènes.

- L'état d'équilibre chimique d'un système : ici, il ressort que l'absence d'évolution des quantités de matière et l'égalité du quotient de réaction et de la constante d'équilibre qui caractérisent l'état d'équilibre chimique, font l'objet de compétences exigibles au baccalauréat, ainsi que « *savoir que cet état d'équilibre est dynamique* » (MEN²³, 2001 cité par Kermen et Méheut, 2008, p.90). Cependant, la signification de la compétence « savoir qu'un état d'équilibre est dynamique » est mise en cause par ces auteurs car :

« une lecture attentive du programme montre qu'il n'est question de vitesse (à propos de l'état d'équilibre chimique) que dans l'introduction générale du programme et non dans son libellé. En plus, l'interprétation de l'état d'équilibre à l'échelle microscopique figure dans la rubrique "contenus", sans faire l'objet d'une compétence exigible, et l'interprétation à l'échelle macroscopique en termes de vitesses des

²² En classe de seconde dans le système français, la distinction entre transformation et réaction chimiques fait l'objet de recommandations précises. Dans les objectifs généraux du programme, on peut lire « *le concept de la réaction chimique comme modèle de la transformation chimique d'un système repose sur une analyse* » dans laquelle la modélisation est considérée comme un « *travail d'élaboration d'une représentation abstraite simplifiée d'un phénomène* » Kermen et Méheut (2008).

²³ MINISTERE DE L'ÉDUCATION NATIONALE (2001) Bulletin Officiel de l'Éducation Nationale, hors-série n° 4, Paris.

réactions inverses n'apparaît dans aucune rubrique » (Kermen et Méheut, 2008, p.90).

- Le critère d'évolution spontanée : ici, il ressort qu'il est clairement mentionné dans le programme que « *Tout système chimique évolue spontanément vers un état d'équilibre* » (Kermen et Méheut, 2008, p.90). et que les contenus font l'objet de compétences exigibles claires et précises. Le cas des systèmes hétérogènes pour lesquels on peut rencontrer des situations où le système ne peut parvenir à l'équilibre faute de solide en quantité suffisante, n'est pas signalé. Le programme indique qu'on ne peut parler du sens d'une transformation (ou sens d'évolution d'un système) qu'en précisant le système étudié et sa composition dans l'état considéré, et que la constante d'équilibre "K" ne permet pas de prévoir le sens d'évolution du système, contrairement au programme de 1995, dans lequel la seule donnée de la constante d'équilibre était considérée comme suffisante pour prévoir l'évolution.

La méthodologie de ces auteurs a consisté en des entretiens semi-directifs ou focalisés tels que décrits par Bardin (1993) qu'ils ont menés auprès de 15 professeurs de sciences physiques enseignant dans différents lycées de plusieurs académies. Ces enseignants (six femmes et neuf hommes) étaient titulaires depuis 5 années au moins et dix d'entre eux avaient enseigné l'ancien programme de terminale S. Ces entretiens ont succédé à une analyse préliminaire des programmes afin de caractériser quelques enjeux de ces nouveaux programmes, et les difficultés d'apprentissage des élèves dans le but d'analyser les savoirs professionnels des enseignants : leur perception de ces enjeux et leur maîtrise conceptuelle à ce sujet d'une part, leur connaissance des difficultés des élèves d'autre part.

L'analyse des résultats obtenus a permis à ces auteurs de conclure que l'introduction du critère d'évolution est bien ressentie comme un enjeu du programme par les enseignants interrogés, vraisemblablement parce qu'il fait l'objet de contenus et compétences exigibles claires et qu'il donne lieu à une procédure algorithmique facile à présenter et à mémoriser (Kermen et Méheut, 2008). Les limites d'utilisation du critère sont moins bien connues, ce qui n'est pas étonnant dans la mesure où cette notion intervient pour la première fois dans les programmes d'enseignement à ce niveau d'étude. Mais la plupart des enseignants sont conscients des difficultés des élèves liées à ce thème ou parviennent à repérer les erreurs associées, faisant ainsi preuve d'un accroissement de leur connaissance pédagogique du contenu. Les deux autres thèmes ne sont pas ressentis comme des enjeux pour des raisons différentes. Pour le thème "transformation et réaction", le libellé du programme de terminale n'insiste pas avec suffisamment de précision sur la distinction entre transformation et réaction. En plus, ces expressions figuraient déjà dans les anciens programmes qui n'avaient jamais

envisagé cette distinction, ce qui a conduit un certain nombre d'enseignants à ne pas s'en préoccuper comme le mentionne Couchouren et *al.* (1996) cité par (Kermen et Méheut, 2008, p.81) : « *les habitudes professionnelles limitent la perception des nouveautés* ». Enfin les enseignants privilégient la résolution d'exercices, sans relier systématiquement cette pratique écrite, symbolique, à des faits expérimentaux qu'ils devraient chercher à expliquer ou à prévoir.

Pour le thème équilibre et modèles, les enseignants privilégient le modèle thermodynamique auquel correspondent des compétences exigibles précises à savoir : les élèves doivent être en mesure d'établir que le quotient de réaction est égal à la constante d'équilibre en fin d'évolution d'un système. La plupart des enseignants n'accordent pas une grande importance aux explications cinétiques mentionnant l'égalité des vitesses de réaction ou les chocs efficaces entre particules, explications qui ne font pas l'objet de compétences exigibles, certains professeurs en viennent même à ne pas enseigner le modèle cinétique microscopique. Ne jugeant pas utile de traiter ces modèles ou n'ayant pas l'habitude de les utiliser, la plupart des enseignants se satisfont d'explications peu rigoureuses mêlant le macroscopique et le microscopique.

Une autre analyse de ces mêmes contenus du programme de chimie de terminale S de 2002 a également été menée en 2012 par Matthieu Négrier et Isabelle Kermen. Contrairement aux travaux de Isabelle Kermen et Martine Méheut qui concernent certaines composantes du savoir professionnel élaboré par les enseignants à propos de ce programme, à savoir leur connaissance du contenu disciplinaire, leur perception des enjeux du programme et des difficultés des élèves, Matthieu Négrier et Isabelle Kermen se sont préoccupés de vérifier si certaines intentions didactiques manifestées dans ce même programme ont été pleinement perçues par les rédacteurs de manuels scolaires.

2.4.2.2. Les travaux de Matthieu Négrier et Isabelle Kermen (2012).

Négrier et Kermen (2012) se sont préoccupés, dans leur article intitulé "*Quelle adéquation entre intentions didactiques d'un programme de chimie et des manuels scolaires?*", de déterminer si certaines intentions didactiques manifestées dans le programme de chimie de terminale S (classe finale du lycée en France) ont été pleinement perçues par les rédacteurs de manuels scolaires. Pour ce faire, ils ont procédé par une analyse de huit manuels scolaires français en s'appuyant sur une analyse épistémologique du programme et sur les intentions didactiques de ce même programme. Cette étude s'est précisément focalisée sur les trois thèmes considérés comme des enjeux majeurs, qui ont été abordés par Kermen et Méheut (2008). Leur méthodologie a consisté en une catégorisation des éléments ou unités de signification relevés

dans les manuels scolaires. Cette catégorisation s'est faite selon leurs analyses, effectuées à partir de la lecture du programme officiel et du document d'accompagnement. Ainsi, ils ont constitué un corpus de huit manuels, cinq édités en 2002 et trois édités en 2006.

De cette étude dont le but était d'évaluer dans quelle mesure, les rédacteurs de manuels scolaires ont adapté le contenu des livres en réponse à une modification du programme officiel d'enseignement en classe de terminale S, il ressort que la perception des enjeux du programme par les rédacteurs de manuels scolaires est contrastée (Négrier et Kermen, 2012). Ces auteurs ont proposé plusieurs raisons de différentes natures à cette perception insuffisante des intentions didactiques des auteurs de programmes :

« tout d'abord le manque de temps entre la publication du programme et la rentrée scolaire d'entrée en vigueur ce qui réduit nécessairement la réflexion des rédacteurs de manuels sur les contenus et les objectifs, ensuite le retard de publication du document d'accompagnement qui précise les intentions des auteurs du programme et les traduit en activités ou travaux pratiques ou compléments, également l'insuffisante explicitation dans le libellé du programme lui-même de certaines de ces intentions, et enfin la mise en lumière de modèles là où il n'en était pas ou peu fait mention jusque-là (par exemple réactions modèles de transformations) ce qui a contribué à ébranler des habitudes établies de longues dates sans toutefois les modifier en profondeur pour beaucoup » (Négrier et Kermen, 2012, p.190).

Tous les travaux dont l'économie vient d'être présentée visent à améliorer le processus d'acquisition des concepts et des pratiques relevant de la chimie par les élèves afin qu'ils puissent développer les compétences attendues telles quelles sont perçues par les auteurs des programmes officiels. Nous présentons dans le paragraphe 2.5 ci-après quelques théories permettant d'expliquer notre problématique.

2.5. THEORIES EXPLICATIVES DU SUJET

2.5.1. La théorie de la modélisation

Beaucoup plus que le physicien ou le biologiste, le chimiste utilise des modèles pour étudier les propriétés physiques et chimiques de la matière en créant des espèces qu'il manipule. « *Les modèles sont des outils théoriques pertinents pour interpréter les phénomènes observés et prévoir des événements susceptibles de se produire* » (Robardet et al., 1997 cité par Lafarge, 2010, p.30). Pour Ayina (2013), le modèle et la modélisation trouvent leur fondement épistémologique en ceci qu'ils ont une valeur d'objectivation de la réflexion. Ils ont une valeur cognitive adaptée à l'exploration du complexe, permettant alors de comprendre et d'agir. Le terme de modèle est marqué d'une polysémie qui l'a longtemps rendu suspect aux yeux des épistémologues, sans doute parce qu'il a recueilli les sens de plusieurs pratiques, depuis la maquette d'architecture jusqu'au modèle mathématique (Armatte et al., 2004). Toutes ces significations et ces usages sont liés à l'idée d'une représentation d'un système concret ou réel par un objet formel qui permet de penser ce réel mais aussi d'agir sur lui. Les trois caractéristiques essentielles de cette représentation selon Armatte et Dahan (2004) sont :

- son réductionnisme : seules quelques caractéristiques du réel sont saisies dans le modèle ;
- son parti pris : la représentation est orientée par les outils de l'observation et de la pensée théorique, mais aussi par les objectifs du modélisateur ;
- sa réversibilité : le modèle est à la fois abstraction d'une réalité préexistante et prototype ou support d'une construction à venir, il peut être l'original ou la copie, l'archétype ou la réalisation.

La paternité de l'introduction des modèles en physique est attribuée à Maxwell ainsi qu'à Helmholtz, Mach, Hertz, et beaucoup d'autres (Gustav Kirchhoff par exemple). Pour Walliser (1977) les modèles sont par essence incomplets et imparfaits : ils sont incomplets parce qu'ils privilégient certains aspects du système empirique étudié au détriment d'autres, et ils sont imparfaits puisque la modélisation introduit des propriétés étrangères au système empirique mais nécessaires au fonctionnement du modèle. Cet auteur définit différents critères de qualité d'un modèle : sa cohérence interne, sa validité théorique, sa validité empirique, sa fécondité (à travers les possibilités qu'il ouvre pour la suite), sa flexibilité (c'est-à-dire sa possibilité d'adaptation à de nouveaux éléments théoriques ou empiriques), sa simplicité et son exhaustivité (c'est-à-dire sa capacité à décrire des systèmes nombreux ou un même système sur une longue période). Le modèle agit alors comme un médiateur qui doit interpréter correctement

le registre théorique tout en synthétisant et formalisant le mieux possible le registre empirique (Walliser, 1977). Notons que l'articulation entre le registre empirique et le registre des théories et des modèles, est une difficulté essentielle lors de l'apprentissage de la chimie. C'est tout l'enjeu de la dimension épistémique de certaines séquences d'enseignement-apprentissage où les élèves doivent gérer les tensions entre leur représentation du monde matériel et l'élaboration des savoirs scientifiques (Méheut et Psillos, 2004).

2.5.2. La théorie du PCK (*Pedagogical content knowledge*)

Selon un autre courant de recherche, « *savoir comment enseigner un sujet donné relève de la possession de PCK, Pedagogical content knowledge* » (Shulman, 1986, p.5), ou connaissance pédagogique du contenu (De Jong, 1998). Ainsi, pour enseigner tous les élèves conformément aux normes actuelles, les professeurs doivent comprendre le contenu de leur discipline à fond et d'une manière flexible afin d'aider les élèves à créer des cartes cognitives utiles, à lier les idées l'une à l'autre et à mettre en discussion les idées préconçues. Les professeurs doivent voir comment les idées se lient à travers des domaines différents et à la vie quotidienne. Ce genre de compréhension offre une fondation des connaissances pédagogiques du contenu qui permet aux professeurs de rendre les idées plus accessibles aux autres (Shulman, 1987).

Shulman (1987) a cherché à caractériser les divers domaines de connaissances nécessaires aux enseignants afin d'exercer leur activité professionnelle. Il considère que l'étude des interactions entre le contenu disciplinaire et la pédagogie constituait le paradigme manquant des recherches sur l'enseignement. Depuis, cette notion a fait l'objet de nombreuses recherches comme l'indiquent Baxter et Lederman (1999). Certains auteurs tels que Van Driel et *al.* (1998) et De Jong (2003) soulignent les modifications apportées par les uns et les autres à la définition originelle. Ils s'accordent pour convenir que la connaissance pédagogique du contenu (PCK) résulte de la transformation d'au moins deux domaines de connaissances, les connaissances pédagogiques générales et les connaissances disciplinaires et constitue un domaine distinct, nouveau. Elle est élaborée notamment à partir de connaissances sur les programmes, sur les difficultés d'apprentissage et les conceptions des élèves à propos d'un sujet précis, sur les stratégies d'enseignement des sciences (Magnusson et *al.*, 1999). Son développement s'effectue par un processus intégré enraciné dans la pratique, ce qui explique que les enseignants débutants ou traitant d'un sujet donné pour la première fois en soient dépourvus (Kermen et Méheut, 2008). Pour améliorer la connaissance pédagogique du contenu (PCK) d'enseignants, ces auteurs proposent de s'appuyer sur des analyses critiques d'ouvrages scolaires, d'étudier des

réponses d'élèves sur le sujet étudié, de discuter de propositions d'autres enseignants concernant l'enseignement de ce sujet (De Jong, 1998).

2.5.3. La transposition didactique

S'interroger sur les références à l'activité scientifique savante et étudier les écarts avec les activités scolaires est une démarche qui s'inscrit naturellement dans le cadre théorique de la transposition didactique. Lorsque Verret (1975) introduisit le concept de transposition didactique, il cherchait, en sociologue, à désigner un phénomène qui dépasse l'école et les disciplines d'enseignement. « *Il s'intéressait à la façon dont toute action humaine qui vise la transmission de savoirs est amenée à les apprêter, à les mettre en forme pour les rendre "enseignables" et susceptibles d'être appris* » (Perrenoud, 1998, p.489). De nos jours, la notion de transposition didactique est devenue d'usage courant en sciences de l'éducation et notamment dans les diverses didactiques des disciplines.

Ce concept, présenté par Chevallard (1991) comme permettant d'étudier la transformation d'un « savoir savant » en « savoir enseigné » dans le cadre de l'enseignement des mathématiques, a trouvé un écho dans le domaine de l'enseignement des sciences expérimentales, où la problématique est posée non pas strictement en terme de « savoir savant » mais également en termes de pratiques de référence (Martinand, 1993). La transformation est alors caractérisée par un « écart » entre le domaine de référence et ce qui est enseigné, qui doit alors pouvoir être défini (Martinand, 1993). On peut admettre que l'on travaille désormais avec deux sources de la transposition didactique : d'une part des savoirs, savants ou experts, d'autre part des pratiques sociales. Perrenoud (1998) schématise comme suit la chaîne de transposition :

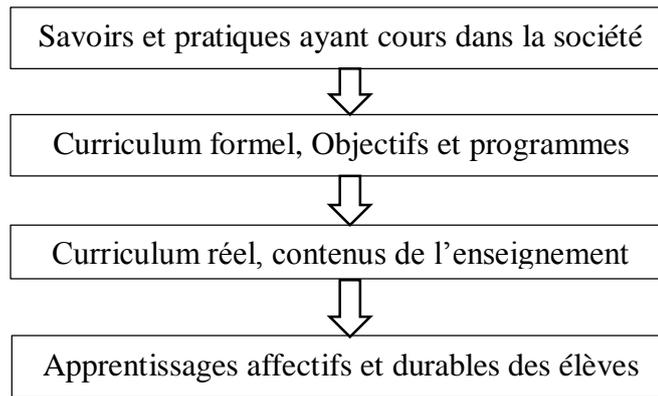


Figure 3: La chaîne de transposition didactique selon Perrenoud (1998, p.488).

- La première flèche figure la transformation des savoirs et des pratiques en programmes scolaires, qu'on peut aussi appeler curriculum formel ou prescrit (Perrenoud, 1998). C'est ce que Chevallard a nommé la transposition didactique externe.

- La seconde flèche figure la transformation des programmes en contenus effectifs de l'enseignement. C'est la transposition interne, qui relève largement de la marge d'interprétation, voire de création des enseignants. Chez Chevallard, la chaîne se limite au parcours des savoirs, de l'état de savoirs savants à l'état de savoirs à enseigner (transposition externe), puis de l'état de savoirs à enseigner en savoirs enseignés (transposition interne).

- La troisième flèche figure le processus d'apprentissage, d'appropriation, de construction des savoirs et des compétences dans l'esprit des élèves.

Les pratiques enseignantes dans le cadre de ce travail englobent les deux dernières flèches c'est-à-dire le passage des contenus des programmes aux contenus d'enseignement d'une part, et le passage des contenus de l'enseignement à la construction de ces derniers en situation d'apprentissage d'autre part.

« La notion de transposition didactique ne porte aucune condamnation, aucune dénonciation, aucun soupçon. Elle explique au contraire que les contraintes de la transmission ont inévitablement des incidences sur les savoirs enseignés, jusqu'à leur organisation méthodique et leur transformation en ce que Chevallard appellera un " texte du savoir ", avec une fragmentation de la discipline à enseigner en unités compatibles avec la façon dont " le temps des études " est scandé en années, semestres, semaines et périodes de la " grille horaire ". Il y a inévitablement adaptation aux temps et aux espaces disponibles, à la taille des groupes, au niveau et au projet des apprenants, à leur rapport au savoir, à la relation pédagogique, au contrat didactique en vigueur, aux impératifs de l'évaluation » (Perrenoud, 1998, p.490).

Notre étude s'intéresse particulièrement aux incidences que les contraintes de la transmission telles que la présentation empirique de la chimie dans les programmes, la fragmentation de la discipline à enseigner en unités (chapitres et thèmes) et le temps des études ont sur les pratiques des enseignants de chimie du cycle secondaire au Cameroun. Etant donné que ces contraintes de la transmission sont consignées dans les programmes officiels prescrits par le gouvernement, nous formulons l'hypothèse générale de recherche suivante.

Hypothèse générale de recherche : les pratiques enseignantes des enseignants de chimie du secondaire sont influencées par l'analyse que ces derniers font des programmes officiels en vigueur.

Dans le souci de mieux baliser notre méthodologie, nous allons chercher à apporter des éléments de réponse à notre question de recherche en validant ou en rejetant les hypothèses suivantes.

- **Hypothèse de recherche 1** : la présentation de la chimie comme module intégrant dans les programmes de sciences physiques et la juxtaposition de celle-ci avec la physique et la technologie dans les programmes de PCT permet de masquer la perception des finalités assignées à l'enseignement de la chimie au cycle secondaire camerounais par les enseignants de cette science.
- **Hypothèse de recherche 2** : l'organisation des contenus en thèmes dans les programmes de chimie du secondaire au cours du développement de l'enseignement de la chimie au Cameroun ne permet pas aux enseignants d'améliorer leurs méthodes de travail lors de la réalisation des tâches prescrites par lesdits programmes officiels.
- **Hypothèse de recherche 3** : les crédits horaires alloués à l'enseignement de la chimie au secondaire ne permettent pas aux enseignants de bien parcourir leurs programmes en utilisant des méthodes pouvant permettre aux élèves de raisonner et non pas de mémoriser et restituer.

Tableau 1: Tableau récapitulatif des variables.

Sujet de recherche	Hypothèse générale	Hypothèses de recherche	Variables	Indicateurs	modalités	
Enseignement de la chimie au Cameroun. Analyse des programmes de 1960 à 2013, impact sur les pratiques enseignantes.	Les pratiques enseignantes des enseignants de chimie du secondaire sont influencées par l'analyse que ces derniers font des programmes officiels en vigueur.	Variable Indépendante (VI) : les programmes de chimie du secondaire de 1960 à 2013.				
		HR1	La perception des finalités de la discipline par les enseignants de chimie est influencée par la constitution des programmes d'enseignement de cette science.	VI1 : la constitution des programmes de chimie,	Ind1 : la chimie intégrée dans les sciences physiques.	
					Ind2 : la chimie juxtaposée à la physique et la technologie.	
		HR2	La préparation des enseignements est influencée par l'organisation des programmes de chimie.	VI2 : Organisation des contenus dans les programmes de chimie.	Ind1 : Périodes du cursus scolaire	
					Ind2 : Thèmes	
					Ind3 : Chapitres	
		HR3	Les crédits d'heure alloués à la chimie ne permettent pas aux enseignants de bien parcourir leurs programmes en utilisant des méthodes pouvant permettre aux élèves de raisonner et non pas de mémoriser et restituer.	VI3 : la programmation temporelle des enseignements dans les programmes de chimie.	Ind1 : la période de validité d'un programme officiel de chimie.	
		Ind2 : le quota horaire hebdomadaire.				
		Ind3 : le quota horaire par chapitre.				
Variable Dépendante						
Les pratiques enseignantes des enseignants de chimie du secondaire.				<ul style="list-style-type: none"> - Préparation des cours, - Dispensation des cours, - Planification des séquences d'enseignement, - Fiche de progression. 		

PARTIE II :
CADRE METHODOLOGIQUE

CHAPITRE 3 : METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE

Dans ce chapitre, seront abordés les moyens techniques mis en œuvre pour la collecte des informations, les modalités de sélection des sujets au sein de la population-cible, l'administration des instruments de recherche et la manière dont l'information recueillie a été traitée.

3.1. TYPE DE RECHERCHE

La présente recherche fait intervenir deux paradigmes complémentaires. Le premier poursuit un but descriptif, le second adopte une démarche explicative. Nous justifions la présence de ces deux paradigmes ci-après.

3.1.1. Paradigme descriptif

Le premier but de la recherche est de décrire les différentes structurations adoptées par les programmes de chimie du secondaire au cours du développement de l'enseignement de cette science au Cameroun pour la période allant de 1960 jusqu'à 2013. Cette opération de description est mise en œuvre par l'intermédiaire des moyens d'analyses qui rendent possible la récolte d'informations. Ces renseignements permettent de décrire la présentation globale des contenus de chimie dans les programmes, de ressortir les principaux objectifs assignés à l'enseignement de la chimie au secondaire, mais aussi de dégager les autres paramètres figurant dans les programmes et qui sont susceptible d'influencer la mise en œuvre desdits programmes. Dans le cadre du paradigme descriptif, les relations systématiques entre les composantes prédominantes dégagées sont également examinées. Cette première phase s'inscrit dans le jargon d'une méthodologie a postérioriste. Les paramètres structuraux retenus à l'issue de la phase de description nous ont permis de formuler les hypothèses dont la vérification devra nous conduire à l'examen de l'influence de ces derniers sur les pratiques des enseignants de chimie. Cette deuxième phase fait appel à un paradigme explicatif.

3.1.2. Paradigme explicatif

L'étude aboutit à l'examen des liens de causalité qui lient les paramètres structuraux prédominants des programmes de chimie du secondaire avec les pratiques observées des enseignants qui interprètent les programmes et les mettent en œuvres. Les concepts opératoires du paradigme explicatif sont constitués de trois principaux thèmes retenus à l'issue de la phase

de description. Il s'agit de la constitution des programmes de chimie, de l'organisation des contenus dans les programmes de chimie et de la programmation temporelle des enseignements dans les programmes de chimie. Cette deuxième phase s'inscrit de ce fait dans le jargon d'une méthodologie a prioriste. Il sera question dans cette partie d'évaluer respectivement l'influence de chacun de ces trois thèmes sur les pratiques enseignantes des enseignants de chimie du cycle secondaire camerounais.

3.2. POPULATION ET ECHANTILLONNAGE

La population de l'étude ainsi que le mode d'échantillonnage seront fonction du paradigme adopté.

3.2.1. Population et échantillonnage du paradigme descriptif

Dans la partie de cette recherche consacrée à la description, la population mère est constituée de l'ensemble des programmes officiels de chimie en vigueur au Cameroun de 1960 jusqu'à 2013. Cependant, comme il a été mentionné dans la partie théorique, les programmes officiels de chimie des pays colonisateurs ont été utilisés au Cameroun jusqu'à après les indépendances et ces derniers ne nous ont pas été accessibles. Nous constituons à cet effet un échantillon non exhaustif mais représentatif des programmes officiels utilisés durant notre période d'étude. La technique d'échantillonnage utilisée ici est une technique probabiliste et l'échantillon constitué est un échantillon en grappe (Dépelteau, 2003, p.219) car nous ne disposons pas de la liste complète et numérotée de tous les programmes officiels de notre période d'étude. Nous avons à cet effet collecté cinq programmes officiels d'enseignement :

- le programme de sciences physiques pour l'enseignement secondaire général défini par la circulaire N°77/D/59/MINEDUC/SG/IGP/IPNPC du 7 Octobre 1982 ;
- les programmes de chimie des classes du second cycle de l'enseignement secondaire général, définis par l'Arrêté N° 24/D/80/MINEDUC/IPG/ESG du 22 Juin 1994 ;
- les programmes de chimie, de physique et de technologie pour le premier cycle de l'enseignement secondaire général, définis par l'Arrêté N° 337/D/80/MINEDUC/SG/IGP/ESG du 11 Septembre 2000 ;
- les programmes de chimie des classes de Secondes A, B et C de l'Enseignement Secondaire Général francophone, réaménagés par la Circulaire N° 011/B1/1464/MINEDUC/SG/IGP/Sc du 16 Mars 2004 ;

- les programmes de chimie des classes de Première A et B de l'Enseignement Secondaire Général francophone, réaménagés par la Circulaire N° 06/05/MINESEC/ IGE/IGP/Sc du 12 Avril 2005.

3.2.2. Population et échantillonnage du paradigme explicatif

La population mère dans cette partie est constituée de l'ensemble des inspecteurs pédagogiques nationaux ayant participé au moins à une commission de réforme des programmes qui font l'objet de notre étude. Compte tenu des décès intervenus au sein de notre population mère ainsi que le phénomène de mise en retraite des personnels de l'Etat, nous avons constitué un échantillon composé des IPN qui non seulement étaient disponibles, mais également répondaient aux critères définis. La technique d'échantillonnage utilisée ici est la technique non probabiliste et l'échantillon constitué est un échantillon typique ou par choix raisonné car les cas retenus se distinguent par les caractéristiques suivantes :

- être inspecteur pédagogique national,
- avoir participé au moins à une commission de réforme des programmes de chimie,
- être encore en service
- être disponible.

L'échantillon de l'étude retenu est constitué de trois inspecteurs pédagogiques nationaux qui sont présentés dans le tableau 2 suivant.

Tableau 2: Echantillon du paradigme explicatif.

Participants	Sexe	Poste occupé	Spécialité	Ancienneté
Participant 1	homme	Inspecteur pédagogique national et Coordonnateur du Centre des Microsciences	chimie	24 ans
Participant 2	homme	Inspecteur pédagogique national	physique	26 ans
Participant 3	homme	Inspecteur pédagogique national	chimie	10 ans

3.3. METHODES DE COLLECTE DES DONNEES.

La présente étude combine deux méthodes de collecte de données : la méthode de collecte de données par analyse documentaire de type analyse de contenu telle que réalisée par Richard (2006), et la méthode de collecte de données par les entretiens. La démarche a consisté dans un premier temps à analyser les différents programmes énumérés dans le paragraphe 3.2.1 afin de

ressortir les différents changements intervenus dans les programmes, les objectifs assignés à l'enseignement de la chimie, l'organisation et les constituants prédominants desdits programmes au cours de leur évolution. Dans un second temps, il a été question d'examiner l'influence des représentations majeures retenues lors de la première phase sur les pratiques des enseignants. Pour cela, nous convoquons un outil de collecte très familier : l'entretien ou interview. Reprenant Madeleine Grawitz, Dépelteau (2003, p.314) définit l'entretien comme « *un procédé d'investigation scientifique, utilisant un processus de communication verbale, pour recueillir des informations, en relation avec le but fixé* ». Ainsi, des entretiens à questions ouvertes Dépelteau (2003) ont été administrés aux différents participants constituant l'échantillon du paradigme descriptif car non seulement ils élaborent les programmes, mais également vérifient l'applicabilité de ces derniers par les enseignants.

3.3.1. Cadre des entretiens

Dans le cadre de cette étude, tous les entretiens sont individuels et se sont déroulés dans les bureaux respectifs des sujets enquêtés. Les différentes rencontres étaient fixées sur rendez-vous et la problématique de l'étude, les objectifs visés ainsi que nos attentes ont été explicités aux différents enquêtés lors de la prise du rendez-vous. Les bureaux des enquêtés ont été choisis comme endroit propice à la réalisation de l'entretien pour que les enquêtés se sentent à l'aise car comme le souligne Dépelteau (2003, p.332) : « *il convient d'éviter les lieux bruyants où des enfants, des employés ou des clients viendront déranger le déroulement de l'entretien* ».

3.3.2. Déroulement des entretiens

Nous avons procédé à une session unique par cas qui durait en moyenne 45 minutes. Les données ont été recueillies par le moyen d'enregistrements à l'aide d'un téléphone androïde Orange Luno de marque HUAWEI. Les prises de notes ont également été faites. Avant le début de chaque entretien, la porte du bureau a été fermée afin de limiter les perturbations causées par les usagers ou les collaborateurs des enquêtés. Lors du déroulement de l'entretien, les enquêtés répondaient aux questions du guide d'entretien avec une grande marge de liberté et les autres questions étaient introduites sous forme de relance. Le questionnaire utilisé à titre de guide d'entretien est le suivant.

3.3.3. Guide d'entretien de recherche.

Je mène une recherche qui porte sur l'impact des programmes de chimie du Cameroun sur les pratiques enseignantes des enseignants de chimie du secondaire. J'aimerais en discuter avec vous.

1. En observant leurs pratiques pédagogiques, pensez-vous que les enseignants de chimie du secondaire ont une perception claire de la discipline chimie ?

Si non, cela ne serait-il pas dû au fait que la chimie est présentée dans les programmes tantôt comme une composante intégrante de la discipline sciences physiques (programme de 1982), tantôt comme composante juxtaposée à la physique et à la technologie dans la discipline PCT (Programme de 2000) ?

2. Selon vous, à quel moment du cursus devrait-on véritablement distinguer la chimie comme une discipline instituée ?

3. Pensez-vous que le suivi périodique des enseignements tel qu'il est organisé dans les programmes officiels de chimie respecte une évolution linéaire ?

4. La structuration des programmes de chimie en thèmes permet-elle aux enseignants de mettre en évidence la structure globale de la chimie lors de la mise en œuvre de la discipline (préparation et présentation) ?

5. Le découpage du programme en chapitre ne constitue-t-il pas une façon d'alourdir les programmes de chimie avec une multiplication des concepts abordés au détriment des savoir-faire ?

6. Ne pensez-vous pas que la longue période de validité des programmes de chimie pourrait être à l'origine de la non préparation des leçons observée chez les enseignants de chimie ?

7. Comment est-ce que le nombre d'heure a-t-il été adopté par chapitre ? Sur quelle base car en 1982 il n'y avait que le nombre d'heures par semaine.

8. Pensez-vous que le quota horaire alloué à un chapitre prend en considération le fait que l'enseignant et élèves n'ont pas la même relation temporelle au savoir ?

9. Ne pensez-vous pas que les décisions des enseignants seraient fortement influencées par l'organisation et l'articulation du temps des enseignements ?

Après la discussion que nous venons d'avoir, est-ce qu'il y a un point sur lequel vous aimeriez ajouter quelque chose ?

3.4. METHODES DE TRAITEMENT DES DONNEES

Cette phase, la plus intéressante pour une recherche, consiste à « *faire parler le matériel recueilli* » (Richard, 2006, p.194). Elle vise à proposer des interprétations, c'est-à-dire faire des inférences en recourant à des analyses quantitatives et qualitatives des données recueillies. La méthode d'analyse retenue ici est l'analyse de contenu. Selon Richard (2006, p.184),

« l'analyse de contenu est un ensemble de techniques d'analyse des textes²⁴ utilisant des procédures systématiques et objectives de description permettant le traitement méthodique du contenu implicite et explicite des textes en vue d'en classer et d'en interpréter, par inférence, les éléments constitutifs²⁵ ».

Ainsi, compte tenu de la nature des textes à analyser, nous allons procéder par deux types d'analyses de contenu : une analyse de contenu documentaire appliquée aux programmes officiels, et une analyse de contenu des entretiens.

3.4.1. Analyse de contenu documentaire

Cette partie est purement descriptive. Elle présente premièrement une analyse des principaux objectifs exposés dans les programmes d'enseignement de la chimie. Deuxièmement, elle présente une analyse de la structuration globale du savoir à enseigner dans les programmes. Pour analyser les principaux objectifs exposés dans les programmes, nous construisons une grille d'analyse (1) qui nous permettra de ressortir les objectifs les plus courants dans les différents programmes étudiés. La lettre N représente le nombre total d'apparitions d'un objectif. Les données chiffrées obtenus sont analysées suivant une approche quantitative.

Tableau 3: Grille d'analyse (1) des principaux objectifs de formation en chimie

Objectifs principaux	Occurrences dans le programme					
	1982 (N=1)	1994 (N=5)	2000 (N=1)	2004 (N=0)	2005 (N=0)	Total (N=7)
Aider les élèves à acquérir des savoirs et savoir-faire en chimie.						
Donner aux élèves les notions de bases de la chimie						
Préparer les élèves à l'enseignement scientifique ultérieur						
Montrer directement aux élèves les phénomènes de la chimie par la pratique expérimentale.						

²⁴ Texte ici désigne toute production verbale, écrite ou orale.

²⁵ Les données sont principalement traitées de manière qualitative pour les contenus implicites et de manière quantitative pour les contenus explicites.

En plus, dans le but de décrire la structuration globale du savoir à enseigner dans les programmes ainsi que les autres paramètres présents dans ces programmes et susceptible d'influencer les pratiques des enseignants, nous avons élaboré la grille d'analyse (2) en nous fondant sur une étude préliminaire du corpus (programmes d'enseignements) constituant notre échantillon du paradigme descriptif. Nous avons ainsi retenu 3 catégories complémentaires :

- la constitution des programmes de chimie,
- l'organisation des contenus dans les programmes de chimie,
- la programmation temporelle des enseignements dans les programmes de chimie.

Enfin nous étudions la pertinence de la structuration adoptée par rapport aux tâches prescrites par les programmes et aux objectifs principaux visés par ces derniers. A cet effet, la grille d'analyse (2) ressort les indicateurs de chaque catégorie concernée. Les codes suivants sont utilisés dans cette grille d'analyse : « I » représente "la constitution des programmes de chimie", « II » représente "l'organisation des contenus dans les programmes de chimie" et « III » représente "la programmation temporelle des enseignements dans les programmes de chimie". Les indicateurs de chaque catégorie sont représentés par les numéros suivants : 1, 2, 3... Il s'agira de remplir la grille d'analyse (2) pour chaque programme analysé.

Tableau 4: Grille d'analyse (2) de la structuration des savoirs dans les programmes

Catégories	N°	Indicateurs	Oui	Non
I	1	La chimie est un module intégrant des sciences physiques.		
	2	La chimie est juxtaposée à d'autres disciplines.		
	3	La chimie est seule dans son programme.		
II	1	Le programme est subdivisé en thèmes.		
	2	Le programme comporte un nombre de chapitres inférieur ou égal à 4.		
	3	Le programme comporte un nombre de chapitres compris entre 5 et 10.		
	4	Le programme comporte plus de 10 chapitres.		
III	1	La chimie est abordée dès la classe de 6 ^{ième} .		
	2	La chimie est abordée dès la classe de 4 ^{ième} .		
	3	La chimie est abordée dès la classe de 2 ^{nde} .		
	4	La période de validité du programme est inférieure ou égal à 5 ans.		
	5	La période de validité du programme est comprise entre 5 et 10 ans.		
	6	La période de validité du programme est de plus de 10 ans.		
	7	Le programme spécifie le quota horaire par chapitre.		
	8	Le programme précise le quota horaire hebdomadaire de chimie.		

3.4.2. Analyse des données d'entretiens

Dans cette partie de la recherche, les données recueillies au moyen d'entretiens auprès des inspecteurs pédagogiques nationaux sont traitées en vue d'expliquer les relations de

causalité entre la structuration des programmes et les pratiques enseignantes. Les résultats sont analysés suivant l'analyse des données de méthodes qualitatives et plus précisément l'analyse de contenu. Les entretiens ont été transcrits dans leur intégralité. Ils constituent un corpus dont le découpage en unités de signification (phrases ou extraits de phrases) est fondé sur le sens des propos recueillis et non sur leur forme (Bardin, 1993 cité par Kermen et Méheut, 2008, p.95). Ces unités de signification ont été classées en catégories thématiques dépendant des questions de recherche auxquelles nous souhaitons répondre. Afin de déterminer les influences des programmes sur les pratiques enseignantes, nous avons mis en œuvre une double approche, telle que décrite par Strauss et Corbin cité par Kermen et Méheut (2008, p.95) qui consiste à catégoriser les propos des IPN en référence aux questions que nos analyses préalables des programmes nous ont permis de dégager. Selon Kermen et Méheut (2008, p.95), une telle approche comporte un caractère inductif, en ce sens que les catégories ne sont pas définies de manière rigide préalablement à l'analyse, mais certaines sont précisées progressivement dans des allers-retours entre données et catégories a priori issues des analyses préalables.

3.4.2.1. Processus de codage des données

Il s'agit ici d'établir une liste des codes ou unités de classification. D'après Deslauriers cité par Dépelteau (2003, p.305), « *un code est un symbole appliqué à un groupe de mots permettant d'identifier, de rassembler et de classer les différentes informations obtenues par entrevue, observation, ou tout autre moyen* ». Dans cette étude, les variables de l'hypothèse générale sont codifiées comme suit : « A » représente la variable indépendante à savoir "la structuration globale des programmes de chimie" et « B » représente la variable dépendante à savoir "les pratiques enseignantes". Les variables issues de l'opérationnalisation de la variable indépendante seront respectivement représentées par : A1, A2, A3 et celles issues de l'opérationnalisation de la variable dépendante seront représentées respectivement par B1, B2, B3 etc. les indicateurs ou unités de signification seront représentés dans les deux cas par les lettres minuscules respectives : a, b, c etc. Une échelle ordinale des scores est associée à chaque unité de signification retenue pour apprécier sa pertinence en rapport avec la catégorie thématique considérée. Le système de codes utilisé à cet effet est constitué de : « + » qui signifie "entièrement d'accord" ; « 0 » qui signifie "plutôt d'accord" et « - » qui signifie "en désaccord". Ces codes ont permis de générer la grille d'analyse (3) représentée par le tableau 4.

3.4.2.2. Analyse et interprétation des résultats

Dans cette partie, il est question d'analyser et d'interpréter les résultats recueillis en fonction des conjectures théoriques et de l'hypothèse générale de recherche dans le but de corroborer ou de réfuter les hypothèses de recherche. De façon opérationnelle, il suffit de constater si le contenu des entretiens, tel qu'il est codifié précédemment, correspond ou non aux attentes élaborées au moment des conjectures théorique.

Tableau 5: Grille d'analyse (3) des contenus des entretiens

Variables de l'hypothèse générale	Code	Variables	Code	Indicateurs	Code	Scores		
						-	0	+
Les programmes de chimie du secondaire	A	La constitution des programmes de chimie entrave la perception de la discipline par les enseignants.	A1	La chimie comme module intégrant des sciences physiques.	a			
				La chimie comme discipline juxtaposée à la physique et la technologie.	b			
		L'organisation des contenus dans les programmes de chimie influence la préparation des leçons par les enseignants.	A2	Périodes du cursus scolaire	a			
				Les Thèmes	b			
				Les Chapitres	c			
		La programmation temporelle influence les pratiques de préparation et d'enseignement	A3	La période de validité d'un programme officiel de chimie.	a			
				Le quota horaire hebdomadaire.	b			
				Le quota horaire par chapitre.	c			
		Les pratiques enseignantes	B	Les pratiques enseignantes des enseignants de chimie du secondaire.	B1	Préparation des cours	a	
Dispensation des cours	b							
Planification des séquences d'enseignement	c							

Exemple : « la présentation de la chimie comme discipline juxtaposée à la physique et à la technologie entrave la perception de la discipline par les enseignants » est codifié par « A1b ».

PARTIE III :
CADRE OPERATOIRE

CHAPITRE 4 : PRESENTATION ET ANALYSE DES RESULTATS

Le présent chapitre se structure en deux grandes parties : la présentation et l'analyse des résultats issus de la description des programmes (paradigme descriptif), et la présentation et l'analyse des résultats des entretiens (paradigme explicatif).

4.1. PRESENTATION ET ANALYSE DES PROGRAMMES

4.1.1. Les principaux objectifs affichés dans les programmes d'enseignement

Nous présentons dans ce paragraphe les principaux objectifs de l'enseignement de la chimie au secondaire camerounais. Nous nous servons pour cela de la grille d'analyse (1) présentée par le tableau 6 suivant, qui synthétise les quatre principaux objectifs de formation en chimie tels qu'ils sont exposés dans les programmes de Chimie.

Tableau 6: Les principaux objectifs affichés dans les programmes de chimie du secondaire

Objectifs principaux	Occurrences dans le programme					
	1982 (N=1)	1994 (N=5)	2000 (N=1)	2004 (N=0)	2005 (N=0)	Total (N=7)
Aider les élèves à acquérir des savoirs et savoir-faire en chimie.	1	3	1	0	0	5
Donner aux élèves les notions de bases de la chimie	1	3	1	0	0	4
Préparer les élèves à l'enseignement scientifique ultérieur	1	1	1	0	0	3
Montrer directement aux élèves les phénomènes de la chimie par la pratique expérimentale.	1	1	0	0	0	2

Les auteurs des programmes d'enseignement de la chimie affichent des objectifs de nature variée. Parmi ceux-ci nous dégagons quatre principaux objectifs récurrents (Tableau 6) : aider les élèves à acquérir des savoirs et savoir-faire en chimie (71,4%), donner aux élèves les notions de bases de la chimie (57,1%), montrer directement aux élèves les phénomènes de la chimie par la pratique expérimentale (28,6%) et préparer les élèves à l'enseignement scientifique ultérieur (42,8%). L'enseignement secondaire de la chimie se veut donc en phase avec la nature et les enjeux actuels de la chimie. Notons néanmoins la récurrence de l'objectif "aider les élèves à acquérir des savoirs et savoir-faire en chimie" qui enregistre une fréquence de 71,4% dans les programmes d'enseignement couvrant la période allant de 1982 à 2013. Cet objectif prévoit un mode d'enseignement où l'enseignant se positionne comme un guide, en "aidant" l'acteur (l'élève) à construire son propre savoir. Cependant, cet objectif semble s'opposer au deuxième objectif le plus récurrent en ce qui concerne le rôle de l'enseignant. Le deuxième objectif à savoir "donner aux élèves les notions de bases de la chimie" qui enregistre une fréquence de

57,1% semble militer en faveur d'un modèle d'enseignement transmissif. D'un autre côté, les programmes de chimie élaborés en 2004 et 2005 ne définissent aucun objectif général visé pour les niveaux d'étude concernés par lesdits programmes.

4.1.2. La structuration globale du savoir à enseigner dans les programmes

Nous décrivons dans cette partie la manière dont les savoirs et les savoir-faire que les enseignants doivent faire acquérir aux élèves se structurent dans les programmes de chimie du secondaire, ceci dans le but d'examiner la pertinence de la structuration adoptée par rapport aux objectifs principaux prescrits par les programmes. Pour cela, nous nous servons de la grille d'analyse (2) qu'on applique à chaque programme analysé pour ressortir les indicateurs de chacune des trois catégories de structuration prédominantes dans les programmes. Le tableau 7 présente l'application de la grille d'analyse (2) au programme de Sciences Physiques de 1982.

Tableau 7: Structuration des savoirs dans le programme de Sciences Physiques de 1982

Catégories	N°	Indicateurs	Oui	Non
I	1	La chimie est un module intégrant des sciences physiques.	×	
	2	La chimie est juxtaposée à d'autres disciplines.	×	
	3	La chimie est seule dans son programme.		×
II	1	Le programme est subdivisé en thèmes.		×
	2	Le programme comporte un nombre de chapitres inférieur ou égal à 4.		×
	3	Le programme comporte un nombre de chapitres compris entre 5 et 10.	×	×
	4	Le programme comporte plus de 10 chapitres.	×	
III	1	La chimie est abordée dès la classe de 6 ^{ième} .		×
	2	La chimie est abordée dès la classe de 4 ^{ième} .		×
	3	La chimie est abordée dès la classe de 2 ^{nde} .	×	
	4	La période de validité du programme est inférieure ou égal à 5 ans.		×
	5	La période de validité du programme est comprise entre 5 et 10 ans.		×
	6	La période de validité du programme est de plus de 10 ans.	×	
	7	Le programme spécifie le quota horaire par chapitre.		×
	8	Le programme précise le quota horaire hebdomadaire de chimie.	×	

Il ressort du tableau 7 que la chimie, dans le programme de 1982, apparaît comme un module de la discipline Sciences Physiques. Les contenus abordés par le module chimie ne sont pas subdivisés en thèmes, mais ce programme comporte un nombre de chapitres assez élevé. La chimie est abordée dès la classe de seconde, et ce programme a été en vigueur pendant une durée de plus de 10 ans. Le programme ne précise pas le nombre d'heures par chapitre mais précise le quota horaire hebdomadaire alloué à l'enseignement de la chimie qui est de 1H 30

min pour les classes de seconde C et T, et de 1H pour toutes les autres classes. Le tableau 8 suivant présente l'application de la grille d'analyse (2) au programme de chimie de 1994.

Tableau 8: Structuration des savoirs dans le programme de chimie de 1994

Catégories	N°	Indicateurs	Oui	Non
I	1	La chimie est un module intégrant des sciences physiques.		×
	2	La chimie est juxtaposée à d'autres disciplines.		×
	3	La chimie est seule dans son programme.	×	
II	1	Le programme est subdivisé en thèmes.	×	
	2	Le programme comporte un nombre de chapitres inférieur ou égal à 4.		×
	3	Le programme comporte un nombre de chapitres compris entre 5 et 10.		×
	4	Le programme comporte plus de 10 chapitres.	×	
III	1	La chimie est abordée dès la classe de 6 ^{ième} .		×
	2	La chimie est abordée dès la classe de 4 ^{ième} .		×
	3	La chimie est abordée dès la classe de 2 ^{nde} .	×	
	4	La période de validité du programme est inférieure ou égal à 5 ans.		×
	5	La période de validité du programme est comprise entre 5 et 10 ans.		×
	6	La période de validité du programme est de plus de 10 ans.	×	
	7	Le programme spécifie le quota horaire par chapitre.	×	
	8	Le programme précise le quota horaire hebdomadaire de chimie.	×	

Contrairement au programme de 1982 qui présentait la chimie comme un module intégrant de la discipline Sciences Physiques, le tableau 8 montre que la chimie se présente seule, comme une discipline instituée dans le programme de 1994. Les contenus abordés sont groupés en thèmes et le nombre de chapitres est en général supérieur à 10 pour chaque classe concernée par cet enseignement. Le programme prévoit que la chimie soit abordée dès la classe de seconde et sa période de validité est éventuellement de 10 ans et plus (10 ans pour les classes de seconde, 11 ans pour les classes de premières littéraires et plus de 20 ans déjà pour les classes de première et terminale scientifiques). Une autre particularité de ce programme est qu'il spécifie le nombre d'heures imparties à chaque chapitre et précise également le quota horaire hebdomadaire de chimie pour chaque classe (1H pour les classes de seconde et première littéraire ; et 2H pour les classes de seconde, première et terminale scientifique). Le tableau 9 suivant présente l'application de la grille d'analyse (2) au programme de PCT de 2000.

Tableau 9: Structuration des savoirs dans le programme de PCT de 2000

Catégories	N°	Indicateurs	Oui	Non
I	1	La chimie est un module intégrant des sciences physiques.	×	
	2	La chimie est juxtaposée à d'autres disciplines.	×	
	3	La chimie est seule dans son programme.		×
II	1	Le programme est subdivisé en thèmes.		×
	2	Le programme comporte un nombre de chapitres inférieur ou égal à 4.	×	
	3	Le programme comporte un nombre de chapitres compris entre 5 et 10.		×
	4	Le programme comporte plus de 10 chapitres.		×
III	1	La chimie est abordée dès la classe de 6 ^{ième} .		×
	2	La chimie est abordée dès la classe de 4 ^{ième} .	×	
	3	La chimie est abordée dès la classe de 2 ^{nde} .		×
	4	La période de validité du programme est inférieure ou égal à 5 ans.		×
	5	La période de validité du programme est comprise entre 5 et 10 ans.		×
	6	La période de validité du programme est de plus de 10 ans.	×	
	7	Le programme spécifie le quota horaire par chapitre.	×	
	8	Le programme précise le quota horaire hebdomadaire de chimie.		×

Le tableau 9 montre que le programme de PCT défini en 2000 adopte une structuration presque similaire au programme des Sciences Physiques de 1982. Dans ce programme, la chimie est juxtaposée à la physique et à la technologie. Les contenus ne sont pas groupés en thèmes et le programme dénombre exactement quatre chapitres de chimie pour chaque niveau concerné (quatrième et troisième). Ce programme aborde la chimie dès la classe de quatrième et sa période de validité est de plus de 10 ans (soit précisément 16 ans). Le programme spécifie le nombre d'heures par chapitre mais ne précise pas le quota horaire hebdomadaire de chimie. Le tableau 10 suivant présente l'application de la grille d'analyse (2) au programme de chimie de 2004.

Tableau 10: Structuration des savoirs dans le programme de Chimie de 2004

Catégories	N°	Indicateurs	Oui	Non
I	1	La chimie est un module intégrant des sciences physiques.		×
	2	La chimie est juxtaposée à d'autres disciplines.		×
	3	La chimie est seule dans son programme.	×	
II	1	Le programme est subdivisé en thèmes.		×
	2	Le programme comporte un nombre de chapitres inférieur ou égal à 4.		×
	3	Le programme comporte un nombre de chapitres compris entre 5 et 10.	×	
	4	Le programme comporte plus de 10 chapitres.		×
III	1	La chimie est abordée dès la classe de 6 ^{ième} .		×
	2	La chimie est abordée dès la classe de 4 ^{ième} .		×
	3	La chimie est abordée dès la classe de 2 ^{nde} .	×	
	4	La période de validité du programme est inférieure ou égal à 5 ans.		×
	5	La période de validité du programme est comprise entre 5 et 10 ans.		×
	6	La période de validité du programme est de plus de 10 ans.	×	
	7	Le programme spécifie le quota horaire par chapitre.	×	
	8	Le programme précise le quota horaire hebdomadaire de chimie.	×	

Le tableau 10 montre que le programme de chimie réaménagé en 2004 a une structuration semblable au programme de 1994. Ce réaménagement est survenu suite à la définition du programme de 2000 où certains chapitres abordés en seconde dans le programme de 1994 ont été déployés en quatrième et en troisième. Le réaménagement de 2004 a donc concerné exclusivement les classes de seconde littéraire et scientifique. Dans ce programme, la chimie se présente seule comme une discipline instituée. Le programme n'est pas subdivisé en thèmes et comporte respectivement 5 chapitres pour les secondes littéraires et 10 chapitres pour les secondes scientifiques. Le programme aborde la chimie dès la classe de seconde et sa période de mise en vigueur est de plus de 10 ans. Le programme spécifie les horaires alloués aux chapitres ainsi que le quota horaire hebdomadaire de chimie qui est de 1H pour les secondes littéraires et 2H pour les secondes scientifiques. Le tableau 11 suivant présente l'application de la grille d'analyse (2) au programme de chimie de 2005.

Tableau 11: Structuration des savoirs dans le programme de Chimie de 2005

Catégories	N°	Indicateurs	Oui	Non
I	1	La chimie est un module intégrant des sciences physiques.		×
	2	La chimie est juxtaposée à d'autres disciplines.		×
	3	La chimie est seule dans son programme.	×	
II	1	Le programme est subdivisé en thèmes.		×
	2	Le programme comporte un nombre de chapitres inférieur ou égal à 4.		×
	3	Le programme comporte un nombre de chapitres compris entre 5 et 10.	×	
	4	Le programme comporte plus de 10 chapitres.		×
III	1	La chimie est abordée dès la classe de 6 ^{ième} .		×
	2	La chimie est abordée dès la classe de 4 ^{ième} .		×
	3	La chimie est abordée dès la classe de 2 ^{nde} .		×
	4	La période de validité du programme est inférieure ou égal à 5 ans.		×
	5	La période de validité du programme est comprise entre 5 et 10 ans.		×
	6	La période de validité du programme est de plus de 10 ans.	×	
	7	Le programme spécifie le quota horaire par chapitre.	×	
	8	Le programme précise le quota horaire hebdomadaire de chimie.	×	

Il ressort du tableau 11 que la chimie se présente seule dans le programme de 2005 comme une discipline instituée. Ce programme concerne exclusivement les classes de premières littéraires qui est resté inchangé depuis 1982 jusqu'à 2005. Les contenus ne sont pas groupés en thèmes mais ils sont structurés en 5 chapitres. Ce programme est en vigueur depuis plus de 10 ans et il spécifie le nombre d'heures consacrées à chaque chapitre et précise également le nombre d'heures d'enseignement de la chimie par semaine dans le niveau concerné.

Après avoir décrit la structuration globale des savoirs dans les programmes telle que nous venons de le présenter, nous avons également cherché à évaluer l'influence que les

structurations prédominantes peuvent avoir sur les pratiques des enseignants. A cet effet, des entretiens ont été réalisés auprès des inspecteurs pédagogiques nationaux et les résultats de ces entretiens sont présentés dans le paragraphe 4.2 suivant.

4.2. PRESENTATION ET ANALYSE DES RESULTATS DES ENTRETIENS

4.2.1. Identification des participants

Les critères de sélection des échantillons définis au paragraphe 3.2.2 du chapitre précédant nous ont permis de nous intéresser à trois participants. Leur identification s'articule autour des points suivants : le genre, l'âge, la qualification professionnelle, l'expérience professionnelle en tant que inspecteur pédagogique national et concepteur des programmes de chimie, le poste occupé et la langue de base. Les caractéristiques des participants sont données dans le tableau 12 suivant.

Tableau 12: Caractéristiques des participants.

Participant	Sexe	Age	Qualification professionnelle	Ancienneté	Poste actuel	Date de l'entretien	Durée de l'entretien	Langue
Participant 1	M	Entre 55- 60 ans	Professeur de Lycée d'Enseignement Général Deuxième Grade (PLEG)	24 ans	Inspecteur Pédagogique National de chimie et Coordonnateur National de la Chaire des Microsciences	9 février 2016 à partir de 13H 37min	44 minutes 33 secondes	Français
Participant 2	M	Entre 55- 60 ans	Professeur de Lycée d'Enseignement Général Deuxième Grade (PLEG)	26 ans	Inspecteur Pédagogique National de physique	26 janvier 2016 à partir de 11H 20 min	38 minutes 13 secondes	Français
Participant 3	M	Entre 50 -55 ans	Professeur de Lycée d'Enseignement Général Deuxième Grade (PLEG)	10 ans	Inspecteur Pédagogique National de chimie, Formateur des formateurs de l'UNESCO en ingénierie éducative	15 février 2016 à partir de 13H 37min	30 minutes 43 secondes	Français

4.2.2. Présentation et analyse thématique des résultats des entretiens

La présentation et l'analyse des résultats issus des entretiens dans cette étude se fait selon la grille d'analyse (3) en respectant les trois principaux thèmes retenus après la description des programmes à savoir : la constitution des programmes de chimie, l'organisation des contenus dans les programmes de chimie et la programmation temporelle des enseignements dans les programmes de chimie.

❖ La constitution des programmes de chimie

La constitution des programmes ici met en exergue le fait que la chimie soit présentée dans les programmes tantôt comme un module de la discipline sciences physiques, tantôt comme une discipline juxtaposée à la physique et à la technologie et tantôt comme une discipline indépendante ou autonome. A la question de savoir quelle peut être l'influence de ces différentes constitutions des programmes sur la perception de la discipline chimie ainsi que ses finalités dans le secondaire camerounais, les éléments de réponses donnés par nos enquêtés sont consignés dans le tableau 13 suivant.

Tableau 13: Influence de la constitution des programmes de chimie

Thèmes	Sous thèmes	Verbatim
Constitution des programmes de chimie	La chimie comme module intégrant des sciences physiques	<i>« Bien avant, dans les années soixante-dix quand j'étais élève, la discipline était appelée Sciences Physiques et comprenait la physique et la chimie. Elle était dispensée dans une classe donnée par un même enseignant. Les sujets d'évaluation aux examens officiels comprenaient deux grandes parties : une partie portant sur l'aspect qualitatif et constituée des questions de cours et une partie portant sur l'aspect quantitatif et qui portait sur le problème. La partie portant sur les questions de cours comprenait deux exercices : un exercice de questions de cours de chimie sur 5 points et un exercice de questions de cours de physique sur 3 points. La partie consacrée au problème portait exclusivement sur un exercice quantitatif de physique sur 12 points ». (Participant 2)</i>
		<i>« En concevant les programmes, on a simplement voulu que la chimie soit une entité parmi les disciplines scientifiques. Avant, on regroupait dans le vocable sciences physiques à la fois la physique la chimie et même la technologie c'était toujours à l'intérieur. C'est pour éviter les abus qui ont été effectués là-dedans qu'on a pu les séparer et on a complètement détaché la chimie comme entité à part</i>

	<p><i>entière et normalement les enseignants devraient pouvoir avoir une perception claire de cette discipline, c'est l'objectif que nous visons ».</i> (Participant 1)</p>
<p>La chimie comme module intégrant</p>	<p><i>« C'est en 1984 quand j'exerçais comme enseignant de sciences physiques que j'ai constaté qu'un exercice quantitatif de chimie a été introduit à l'épreuve du Baccalauréat scientifique, et la chimie est passée de 6 points à 8 points. Je me rappelle que cela a été un scandale pour mes élèves car tout au long de l'année scolaire, je ne les entraînai pas à traiter les exercices quantitatifs en chimie ».</i> (Participant 2)</p>
<p>des sciences physiques</p>	<p><i>« Mais la chimie existe belle et bien comme entité à part entière là. La chimie est vraiment une discipline à part entière mais dans son évolution, elle tient compte des notions des autres disciplines ».</i> (Participant 1)</p>
<p>Constitution des</p>	<p><i>« Il y a une certaine catégorie d'enseignants, ils ne sont pas nombreux, mais qui vraiment maîtrisent cette discipline, ils savent où ils vont, ils savent où ils entraînent les enfants. Tandis que les autres dans la plupart des établissements de la république, il n'y a vraiment aucun indice qui permet de motiver l'enseignant pour que les élèves puissent comprendre ce qu'on attend de cette discipline chimie »</i> (Participant 3)</p>
<p>programmes de chimie</p> <p>La chimie comme une discipline juxtaposée à la physique et à la technologie</p>	<p><i>« Mais comme pour toutes les autres disciplines scientifiques telles qu'elles sont dans le vocable PCT, il y a une interdépendance, il y a des notions qu'on peut faire passer dans une des disciplines plutôt que dans l'autre, donc ça ne devrait pas poser de problème ».</i> (Participant 1)</p> <p><i>« Beaucoup d'enseignants se disent que ce travail aurait dû être fait dans les classes inférieures, c'est-à-dire que dès la classe de quatrième dans l'ancien programme où nous amorçons déjà l'étude de cette partie chimie, c'est à ce niveau même que nous apprenons déjà à l'enfant des rudiments de la chimie donc l'enseignant devait déjà commencé à montrer aux enfants où est-ce qu'on va ? Nous partons de quoi ? On transforme quoi pour avoir quoi ? »</i> (Participant 3)</p>

L'analyse des propos des participants consignés dans le tableau 13 montre que l'identité de la chimie comme discipline se trouve dissimulée dans les programmes des sciences physiques ou dans les programmes de Physique-Chimie-Technologie (PCT). Mais l'intention des concepteurs desdits programmes est clairement présentée ici par le participant 1 : *« mais la chimie existe belle et bien comme entité à part entière là. La chimie est vraiment une discipline à part entière et normalement les enseignants devraient pouvoir avoir une perception claire de cette discipline, c'est l'objectif que nous visons »*. Ainsi dans les programmes de sciences physiques, il ressort que la chimie était un module très faiblement représentée et n'intervenait aux examens officiels que sur 5 points contre 15 points pour la physique. L'exercice de chimie ne portait que sur les questions de cours, ce qui connote un effort de mémorisation et restitution des contenus de la chimie par les apprenants et par ricochet un enseignement de type transmissif de la part de l'enseignant. De ce fait, les enseignants des sciences physiques devraient plus mettre l'accent sur le module physique comme le souligne l'intervenant 2 : *« C'est en 1984 quand j'exerçais comme enseignant de sciences physiques que j'ai constaté qu'un exercice quantitatif de chimie a été introduit à l'épreuve du baccalauréat scientifique, et la chimie est passée de 6 points à 8 points. Je me rappelle que cela a été un scandale pour mes élèves car tout au long de l'année scolaire, je ne les entraînai pas à traiter les exercices quantitatifs en chimie »*.

Il ressort également du tableau 13 que les programmes prévoient que les disciplines "sciences physiques" et "PCT" soient dispensées par un même enseignant. Etant donné que lors de leur formation, les enseignants sont formés soit pour enseigner la physique, soit pour enseigner la chimie, il serait donc probable qu'un module soit privilégié au détriment de l'autre par rapport à la formation de base de l'enseignant. C'est le cas par exemple du programme de PCT où il faut poser les bases de chaque discipline en classe de quatrième comme le mentionne l'intervenant 3 : *« beaucoup d'enseignants se disent que ce travail aurait dû être fait dans les classes inférieures, c'est-à-dire que dès la classe de quatrième dans l'ancien programme où nous amorçons déjà l'étude de cette partie chimie, c'est à ce niveau même que nous apprenons déjà à l'enfant des rudiments de la chimie donc l'enseignant devait déjà commencé à montrer aux enfants où est-ce qu'on va ? Nous partons de quoi ? On transforme quoi pour avoir quoi ? »*. Si cet enseignement est donc dispensé par un enseignant ayant subi une formation de base en physique, il est probable que les rudiments de la chimie ne soient pas bien perçus par les apprenants. Il serait donc souhaitable de bien organiser l'enseignement de la chimie, non seulement à travers les différents niveaux du cursus, mais aussi au sein du programme d'un même niveau.

❖ L'organisation de l'enseignement de la chimie dans les programmes

L'organisation de l'enseignement de la chimie prend en compte le niveau supposé adéquat pour distinguer la chimie comme une discipline autonome, la fragmentation du programme ou non en thèmes et la disposition des contenus abordés en chapitres. Aux questions relatives au moment du cursus où on devrait véritablement distinguer la chimie comme une discipline instituée, à la structuration des programmes en thèmes et au découpage des programmes en chapitres, les propos recueillis auprès de nos enquêtés sont consignés dans le tableau 14 suivant.

Tableau 14: l'organisation de l'enseignement de la chimie dans les programmes

Thèmes	Sous thèmes	Verbatim
		« Je ne sais pas s'il est mieux de séparer ces deux disciplines au secondaire. Les adeptes des disciplines veulent imposer leur manière de raisonner, les gens enseignent leur façon de penser aux élèves ». (Participant 2)
Organisation des contenus dans les programmes	Périodes du cursus scolaire	« La chimie doit se distinguer comme une discipline instituée à partir du moment où on l'aborde. Actuellement on aborde déjà la chimie dès la 6e. En réalité on l'aborde depuis l'école primaire mais on ne l'appelle pas chimie. À partir du moment où on l'aborde dans le secondaire, dès la 6e on peut déjà parler de chimie et permettre aux apprenants de distinguer ce qui est chimie de ce qui est physique parce que parfois on a tendance à confondre les deux, donc dès la 6e on peut déjà faire la différence entre la physique et la chimie ». (Participant 1)
		« C'est dès la quatrième parce qu'à l'époque la seule matière qu'on enseignait était appelée technologie. Il a fallu des combats et combats pour qu'on puisse arriver à physique, chimie technologie. Donc dès la quatrième, l'enfant à partir de son professeur doit structurer son cahier de telle sorte qu'il sache qu'il y a trois parties qui sont la physique, la chimie et la technologie » (Participant 3)

<p>Découpage du programme en thèmes</p> <p>Organisation des contenus</p>	<p>« Nécessairement ! Nécessairement il y a des liens, il y a des liens qui existent entre les différents thèmes il faut menant savoir est-ce que l'enseignant les perçoit ? Mais toujours est-il que quand on a conçu les programmes, c'était justement pour qu'ils les perçoivent» (Participant 1).</p> <p>« En principe cela devrait être fait. Les liens entre les différents thèmes doivent être explicités aux apprenants. Pour des enseignants consciencieux, cela devrait être fait mais de plus en plus, beaucoup d'enseignants lorsqu'ils libellent leurs cours, c'est faire tout simplement... c'est dérouler son cours. Alors qu'il faudrait que, au début d'un thème il puisse montrer aux enfants comment est-ce que il y a une cohérence entre ces différents thèmes. L'idéal, l'idéal aurait été ça » (Participant 3)</p>
<p>dans les programmes</p> <p>Découpage du programme en chapitres</p>	<p>« Non ! on alourdit pas parce que un thème, au départ est constitué d'un ensemble de chapitres ou de leçons qu'il faut aborder pour que le thème soit perçu tel qu'on le souhaiterait c'est-à-dire que dans la globalité on peut avoir une idée du thème qu'on veut présenter, mais pour faciliter l'accès, la compréhension de ce thème là on le décompose en chapitres où l'apprentissage des concepts s'échelonne et où l'ordre des difficultés va grandissant. C'est pour ça qu'il faut absolument les avoir en terme de chapitres, donc les chapitres ne font pas une rupture, c'est un ensemble qui permet d'aborder le thème de façon progressive et qui facilite sa compréhension. » (participant 1).</p> <p>« Vous avez raisons parce que déjà, le quota horaire qui est accordé dans les classes ne permet vraiment pas aux enseignants de pouvoir faire ressortir tous les savoir-faire formalisés. Donc ils ne s'appuient, rien que sur la transmission de la théorie. Mais les programmes que nous utilisons à l'heure actuelle qui adoptent n'est-ce pas la pédagogie par les objectifs, l'une des méthodes faite dans le monde c'est le découpage des programmes par chapitres. C'est pour ça que l'on a évolué un peu vers la pédagogie par les compétences où on a essayé maintenant de regrouper ça en modules, espérons que il y aura une adéquation dans la compréhension des concepts » (Participant 3).</p>

Pour le sous-thème concernant le niveau propice du cursus scolaire à partir duquel il paraît judicieux de distinguer la chimie comme une discipline autonome, les participants 1 et 3 sont en accord avec le fait que la chimie doit se distinguer comme une discipline instituée à partir du moment où on l'aborde : soit spécifiquement à partir de la classe de sixième pour le participant 1 et la classe de quatrième pour le participant 3. Le participant 2 quant à lui ne semble pas d'accord avec le fait de séparer la chimie de la physique au secondaire : « *Je ne sais pas s'il est mieux de séparer ces deux disciplines au secondaire. Les adeptes des disciplines veulent imposer leur manière de raisonner, les gens enseignent leur façon de penser aux élèves. Je pense que c'est le fait de l'enseignement supérieur qui influence sur le secondaire* » (participant 1).

Le sous-thème concernant le découpage du programme en thèmes vérifie l'impact de la structuration des programmes en thèmes sur les pratiques d'enseignement des enseignants de chimie. Il ressort du tableau 14 que la structuration des programmes en thèmes ne permet pas aux enseignants de faire des liens entre les différents thèmes, et par conséquent, consiste à voiler la structure globale de la chimie : « *de plus en plus, beaucoup d'enseignants ne sont même pas motivés pour vraiment prendre cette discipline chimie comme étant une science qui donne à voir aux enfants, qui donne à manipuler aux enfants, c'est pour ça qu'on trouve ces petits quarks parce que vous ne pouvez pas penser terminer tout un thème et passer à un autre thème sans dire aux enfants quelles sont les liens entre ces thèmes* » (participant 3).

Le sous-thème portant sur le découpage du programme en chapitres aborde l'impact de la division des programmes en chapitres sur les pratiques des enseignants. Il ressort que certains concepteurs des programmes ne perçoivent pas la divisions des programmes en chapitres comme un moyen d'alourdir les programmes, mais plutôt comme un moyens de faciliter le déroulement d'un thème en situation d'apprentissage: « *dans la globalité on peut avoir une idée du thème qu'on veut présenter, mais pour faciliter l'accès, la compréhension de ce thème là on le décompose en chapitres où l'apprentissage des concepts s'échelonne et où l'ordre des difficultés va grandissant* » (Participant 1). D'autres concepteurs au contraire pensent que la division d'un programme ou d'un thème en chapitres consiste à alourdir le programme. Ils invoquent à cet effet le quota horaire alloué à l'enseignement de la chimie au secondaire qui paraît insuffisant par rapport au nombre de chapitres : « *cette division en chapitre alourdit vraiment les programmes parce que déjà, le quota horaire qui est accordé dans les classes ne permet vraiment pas aux enseignants de pouvoir faire ressortir tous les savoir-faire formalisés. Donc ils ne s'appuient, rien que sur la transmission de la théorie* » (Participant 1). Toutefois, ils semblent s'accorder sur le fait que la division en chapitres ne relève pas de leur volonté, mais

de la reproduction de ce qui se fait ailleurs : « un thème, au départ, est constitué d'un ensemble de chapitres ou de leçons qu'il faut aborder pour que le thème soit perçu tel qu'on le souhaiterait » (Participant 1). L'expression "au départ" ici renvoie à la façon que les anciens programmes et les programmes d'autres pays sont structurés. Pour réitérer cette vision, le Participant 3 affirme que : « les programmes que nous utilisons à l'heure actuelle qui adoptent n'est-ce pas la pédagogie par les objectifs, l'une des méthodes faites dans le monde c'est le découpage des programmes par chapitres ». Il s'avère donc nécessaire d'explicitier l'influence du découpage des programmes par chapitres sur les pratiques enseignantes afin de savoir s'il faut continuer à découper les programmes en chapitres ou non.

❖ La programmation temporelle des enseignements dans les programmes

Le présent thème aborde dans son premier sous-thème, l'influence de la période de validité d'un programme de chimie sur les pratiques des enseignants (plus précisément la préparation des leçons) ; le second sous-thème évoque l'impact du quota horaire hebdomadaire de l'enseignement de la chimie sur les pratiques des enseignants ; et enfin, le troisième sous-thème aborde l'influence du nombre d'heure attribué à chaque chapitre dans les programmes officiels sur les pratiques enseignantes. Le tableau 15 suivant présente les avis des différents enquêtés concernant l'influence de la programmation temporelle des enseignements dans les programmes de chimie du secondaire.

Tableau 15: La programmation temporelle des enseignements dans les programmes

Thèmes	Sous thèmes	Verbatim
La programmation temporelle des enseignements	La période de validité d'un programme	<p>« Non ! Les programmes ne sont pas faits pour les changer quand on souhaite les changer. On les adapte à l'évolution des concepts scientifiques qui eux-mêmes s'adaptent à l'évolution du matériel scientifique qu'on utilise. Donc plus le matériel est performant, plus il y a de nouveaux concepts qui apparaissent et les programmes suivent l'évolution de ces concepts-là » (Participant 1).</p> <p>« Oui ! Là vous avez raison. Vous avez raison parce que, un enseignant qui enseigne depuis 4 ans, il a déjà dans la tête... Mais les programmes même ne se retrouvent plus, tu vas retrouver ça</p>

chez quel enseignant maintenant là ? Tellement ça a mis long, les papiers ont jaunis, ça fait que les enseignants même n'arrivent plus à retrouver ça dans leurs paperasse, ça a mis long. Le programme c'est quand même bon à renouveler tous les 5 ans, je pense que, avec la nouvelle démarche qui est en branle depuis l'année dernière en sixième et en cinquième, on va pallier à ça, on va pallier à ça » (Participant 3).

« Dans certains lycées on ne donne que 2H, à la limite 3H quand ils trichent un peu. Ça fait qu'il y a vraiment des chapitres où on ne peut pas s'en sortir dans ce découpage-là de deux heures par semaine. Mais nous constatons quand-même que les enseignants se battent pour qu'à la fin d'année, il rattrape un peu certains cours, mais à la fin d'année tous les programmes de chimie sont achevés. Il faudra vraiment y penser » (Participant 3).

Le nombre d'heures par semaine *« Non ! Ça vient simplement du fait que, très souvent la chimie c'est deux heures, c'est deux heures qu'on donne. Donc il faut voir comment ils ont fait les répartitions des chapitres sur les deux heures qui leurs sont accordées chaque semaine pour voir là. Parce que quand quelqu'un a présenté son cours pendant deux heures la semaine d'avant, la semaine d'après il est pratiquement à la fin de son chapitre donc il prévoit un certain nombre d'évaluations et un certain nombre de choses qu'il doit pouvoir faire. S'il a respecté le quota horaire du début à la fin il s'en sort parce que on prévoit dans les programmes que l'enseignement de la chimie, ça finit pratiquement à une semaine des examens » (Participant 1).*

« Et surtout pour ce qui est du quota horaire, notamment pour la chimie en terminale, c'est parce que au départ, les sciences physiques c'était 5 heures en terminale C par exemple, c'était 5 heures, et quand il a fallu séparer on ne pouvait pas prendre deux heures et demi chimie, deux heures et demi physique. On s'est dit

que la chimie telle qu'elle a été présentée paraissait plus accessible que la physique, c'est pour ça qu'il y a un peu plus d'heures en physique, mais on prévoit que en général comme c'est le même enseignant qui fait la chimie et la physique, suivant l'évolution, il peut augmenter le quota horaire d'un côté comme de l'autre. Ça pose des problèmes quand on a un enseignant de physique et un enseignant de chimie, c'est là que le problème se pose en général. Mais quand c'est le même, c'est là où il sait comment il s'organise à l'intérieur » (Participant 1).

« on a été obligé de répartir par nombre d'heure pour permettre à l'enseignant de savoir combien de temps il doit passer dans une leçon ; et même si ça a l'air court, s'il voit le nombre d'heure il sera obligé d'entrer dans les détails pour savoir pourquoi est-ce que ce chapitre qui apparemment est court, et on m'a donné un nombre d'heure aussi important ? Voilà là où se trouve la différence. Donc normalement s'il comprend que bon, on m'a dit d'enseigner ce cours pendant 4 heures et je vois que moi je peux l'enseigner en 30 minutes, sait qu'il se trompe, sait qu'il y a des choses qu'il n'a pas eu à faire » (Participant 1).

Le nombre

d'heures par chapitre *« Il termine un chapitre, il dit le chapitre est terminé la semaine prochaine on va continuer avec... il donne les devoirs à faire à la maison, il n'a pas le temps de remédier parce qu'il se pose un problème de quota horaire. On va faire comment ? Or il faut remédier pour se rendre compte que tous les élèves sont déjà au bon niveau pour aborder l'autre leçon » (Participant 3).*

« Donc toi-même quand tu fais ta fiche de progression tu dois regarder que tel chapitre est souvent compliqué je vais retarder un petit peu, tel autre est un peu léger je vais aller un peu plus vite. C'est pourquoi il ne faut pas simplement faire les fiche de progression de façon théorique » (Participant 1).

« le temps accordé à un chapitre dans les programmes officiels de physique et de chimie est défini à l'unanimité par les inspecteurs pédagogiques nationaux. En effet, avant d'être inspecteur, il faut d'abord beaucoup enseigner ; c'est après l'expérience sur le terrain, après avoir beaucoup enseigné un chapitre qu'on pourra lui attribuer un quota horaire dans le programme » (Participant 2).

« Le programme lui-même il a été conçu de telle sorte qu'on finisse avant des examens, et c'est prévu que on continue à enseigner, par exemple la chimie, on enseigne encore la chimie au troisième trimestre, mais tout le monde s'est mis dans la tête que les cours s'arrêtent au deuxième trimestre et que le troisième trimestre on fait les révisions, non ! Il n'y a pas de révisions générales prévues là-dedans, il n'y a pas de révisions générales » (Participant 1).

Il ressort du tableau 15 que la longue période de validité des programmes de chimie dans le système éducatif camerounais pourrait considérablement influencer les pratiques des enseignants de chimie. En effet, le participant 1 mentionne que : *« on adapte les programmes à l'évolution des concepts scientifiques qui eux-mêmes s'adaptent à l'évolution du matériel scientifique qu'on utilise. Donc plus le matériel est performant, plus il y a de nouveaux concepts qui apparaissent et les programmes suivent l'évolution de ces concepts-là »*. Les programmes devraient donc suivre l'évolution des concepts, et par conséquent, devraient être réformés en fonction de l'évolution de ces derniers. Mais ce n'est pas ce qui est constaté dans le cas du Cameroun. Le participant 1 justifie la longue période de validité observée pour un programme de chimie par ces propos :

« mais pour un intérêt à la fois économiques et pédagogique, on ne peut pas se mettre à changer des programmes tous les deux ou trois ans, non ! Puisque ça concerne ici les enseignants qui seraient tentés de préparer le cours une fois et trainer le même cours pendant des années et des années. Un enseignant responsable ne se contente pas de ce qu'on lui a donné là au niveau du programme pour étayer son cours étant donné que nous avons l'internet qui fonctionne, il y a des éléments nouveaux qui apparaissent à l'intérieur » (Participant 1).

En plus des enseignants qui seraient tentés de préparer une leçon et de la trainer pendant des années parce que le programme est ancien, le participant 3 évoque également l'absence d'introduction de certains concepts nouveaux dans les programmes, faute de la longévité de ces derniers :

« mais je pense, nous sommes dans un processus, nous sommes en train de changer les programmes donc bientôt, il y aura une nouvelle formulation avec l'introduction des parties qui sont très importantes qu'on devrait introduire dans les programmes pour pallier à cette longue période qui n'a pas permis de parler de ces options-là » (Participant 3).

Concernant le quota horaire alloué à l'enseignement de la chimie, il apparaît que les enseignants ne perçoivent pas clairement les objectifs des concepteurs des programmes. Ainsi, le nombre d'heures accordées à un chapitre renseigne sur la manière dont le chapitre doit être abordé : *« le nombre d'heure doit permettre à l'enseignant de savoir combien de temps il doit passer dans une leçon ; et même si ça a l'aire court, s'il voit le nombre d'heure il sera obligé d'entrer dans les détails pour savoir pourquoi est-ce que ce chapitre qui apparemment est court, et on m'a donné un nombre d'heure aussi important » (Participant 1).* Cependant, il ressort aussi que le nombre d'heures allouées à un chapitre peut également déterminer le type d'approche adoptée par l'enseignant. Ainsi,

« c'est l'enseignant qui module ça, c'est lui qui doit pouvoir moduler. Il y a cette approche qui prévoit que, lorsqu'on présente un cours si on se dit que l'élève est un tonneau vide dans lequel on vient mettre les savoirs, c'est une approche ! Mais si on considère l'élève comme un apprenant qu'on guide pour qu'il acquiert des connaissances, c'est une autre approche, c'est une approche qui est là-dedans parce que avant c'est ce qu'on faisait à savoir que c'est un tonneau vide on le remplit rapidement, il récite les leçons et puis on se dit que, à partir du moment où il peut réciter, il les a acquises. Actuellement l'approche est différente. En fait l'élève apprend tout seul, l'enseignant est là pour le guider, oui il l'aide à apprendre, il l'aide à acquérir le savoir. C'est comme ça, c'est le rôle de l'enseignant » (Participant 1).

D'un autre côté, le nombre d'heures accordées à l'enseignement de la chimie par semaine tient également compte du fait que la physique et la chimie sont censées être dispensées par un même enseignant dans une classe donnée. Ainsi, des ajustements sont prévus au sein du programme, devant permettre à l'enseignant de rattraper le niveau de progression recommandé soit en accordant un peu plus d'heures à la chimie dans le cas où il est en avance avec le

programme de physique, soit en accordant un peu plus d'heures à la physique dans le cas contraire. A ce sujet, le Participant 3 affirme que : « *généralement, nos matières dans certains lycées sont enseignées par le même enseignant ; dans d'autres lycées c'est enseigné par deux enseignants. Ça fait donc que quand c'est le même enseignant, il peut pallier à donner beaucoup plus d'heures à la physique et donner moins d'heures à la chimie* ». Le Participant 1 soutient la même idée par les propos suivants :

« et surtout pour ce qui est du quota horaire, notamment pour la chimie en terminale, c'est parce que au départ, les sciences physiques c'était 5 heures en terminale C par exemple, c'était 5 heures, et quand il a fallu séparer on ne pouvait pas prendre deux heures et demi chimie, deux heures et demi physique. On s'est dit que la chimie telle qu'elle a été présentée paraissait plus accessible que la physique, c'est pour ça qu'il y a un peu plus d'heures en physique, mais on prévoit que en général comme c'est le même enseignant qui fait la chimie et la physique, suivant l'évolution, il peut augmenter le quota horaire d'un côté comme de l'autre » (Participant 1).

Il ressort aussi de ces propos que la présentation originelle de la chimie dans le système éducatif camerounais influence également la conception des programmes et par conséquent les pratiques actuelles des enseignants. Ainsi, « *on s'est dit que la chimie telle qu'elle a été présentée paraissait plus accessible que la physique, c'est pour ça qu'il y a un peu plus d'heures en physique* » (Participant 1).

CHAPITRE 5 : INTERPRETATION DES RESULTATS

Dans ce chapitre, il est question d'interpréter les résultats recueillis en fonction des conjectures théoriques et de l'hypothèse générale de recherche dans le but de corroborer ou de réfuter les hypothèses de recherche.

5.1. INTERPRETATION DES RESULTATS DE L'ANALYSE DES PROGRAMMES

5.1.1. Interprétation des différents objectifs explicités dans les programmes

L'analyse des résultats du tableau 6 donnant la synthèse des principaux objectifs de formation en chimie tels qu'ils sont exposés dans les programmes de chimie du secondaire a permis de remarquer que les auteurs des programmes d'enseignement de la chimie affichent des objectifs de nature variée. Parmi ceux-ci nous dégagons quatre principaux objectifs récurrents : aider les élèves à acquérir des savoirs et savoir-faire en chimie (71,4%), donner aux élèves les notions de bases de la chimie (57,1%), montrer directement aux élèves les phénomènes de la chimie par la pratique expérimentale (28,6%) et préparer les élèves à l'enseignement scientifique ultérieur (42,8%). L'objectif de formation le plus récurrent tel qu'il est libellé à savoir "aider les élèves à acquérir des savoirs et savoir-faire en chimie" (71%) est en accord avec des pratiques d'enseignement qui font de l'élève un acteur dans la construction de son propre savoir. L'enseignant ici doit jouer le rôle de guide, de tuteur ou d'accompagnateur. Cet objectif est donc en accord avec la vision pédagogique actuelle qui souhaite que l'enseignant aide les apprenants à s'appropriier les concepts disciplinaires afin qu'ils puissent développer les savoir-faire et savoir-être qui liés à la discipline chimie : *« actuellement l'approche est différente. En fait l'élève apprend tout seul, l'enseignant est là pour le guider, oui il l'aide à apprendre, il l'aide à acquérir le savoir. C'est comme ça, c'est le rôle de l'enseignant »* (Participant 1).

Cependant, l'énoncé du deuxième objectif le plus récurrent à savoir "donner aux élèves les notions de base de la chimie" (57,1%) semble être en contradiction avec la vision pédagogique de l'heure. Ainsi, l'emploi du verbe « donner » incite l'enseignant à considérer l'élève comme *« un tonneau vide dans lequel on vient mettre les savoirs »* (Participant 1). La méthode d'enseignement préconisée ici paraît en accord avec la transmission des savoirs théoriques. Pour s'arrimer à la vision pédagogique actuelle, cet objectif pourrait être formulé ainsi : *« faire acquérir aux élèves les notions de base de la chimie »*. Les deux autres objectifs

majeurs à savoir "préparer les élèves à l'enseignement scientifique ultérieur" et "montrer directement aux élèves les phénomènes de la chimie par la pratique expérimentale" semblent également s'arrimer avec la vision pédagogique actuelle qui demande à l'enseignant de placer l'élève au centre du processus de construction et d'acquisition des savoirs disciplinaires.

Un regard sur la structuration des savoirs à enseigner pour atteindre les principaux objectifs assignés à l'enseignement de la chimie par les programmes officiels a permis de ressortir trois structurations majeures dont l'impact sur les pratiques des enseignants est présenté dans le paragraphe suivant.

5.1.2. Interprétation de la structuration globale du savoir à enseigner et sa pertinence

Notre analyse de la structuration globale des contenus dans les programmes d'enseignement de la chimie (tableaux 7 à 11) montre l'omniprésence de la cohabitation de la chimie avec d'autres disciplines (physique et technologie), de la structuration des contenus par thèmes (chimie organique, acides et bases en solution aqueuse, oxydoréduction, chimie générale...) mais également l'omniprésence du quota horaire hebdomadaire et du quota horaire par chapitre.

5.1.2.1. Impact de la cohabitation de la chimie, la physique et la technologie dans un même programme: une structuration en adéquation avec le principe de l'interdisciplinarité.

Reverdy (2015, p.17) définit l'interdisciplinarité scolaire comme étant

« la mise en relation de deux ou plusieurs matières scolaires qui s'exercent à la fois au plan curriculaire, didactique et pédagogique et qui conduit à l'établissement des liens de complémentarité ou de coopération, d'interprétations ou d'actions réciproques entre elles sous divers aspects, en vue de favoriser l'intégration des apprentissages et des savoirs chez l'élève ».

Le programme de 2000 préconise l'interdisciplinarité entre la physique, la chimie et la technologie ; et le programme de 1982 est également en accord avec ce même principe entre la physique et la chimie. Il faut noter qu'avant la réforme des programmes de 1994, l'enseignement de la chimie au secondaire camerounais reposait exclusivement sur le principe de l'interdisciplinarité à tous les niveaux. On parlait du programme de sciences physiques et la physique était toujours mieux représentée que la chimie (en termes de crédit horaire, de

coefficient à l'examen, du nombre de chapitres etc.). Ce principe d'interdisciplinarité remet en cause, selon Baillat et Niclot cité par Reverdy (2015, p.6), le

« modèle de professionnalité dominant dans l'enseignement secondaire, caractérisé par une forte présence davantage disciplinaire que didactique ou pédagogique dans la formation et les concours de recrutement des enseignants, mais paradoxalement caractérisé aussi par un manque de maîtrise épistémologique de la discipline ; ce qui expliquerait un manque de généralisation de l'interdisciplinarité dans les pratiques quotidiennes des enseignants, malgré les prescriptions nombreuses et anciennes en sa faveur ».

Ainsi, un enseignant de Physique-Chimie ayant pour spécialité la Physique n'enseignera pas les thèmes et les démarches d'investigation de la même manière qu'un autre ayant pour spécialité la Chimie. Baillat et Niclot cité par Reverdy (2015), attribuent les difficultés éprouvées par des enseignants sur la mise en œuvre des activités d'enseignement-apprentissage réellement interdisciplinaires à une absence ou une insuffisance de réflexion ou de connaissances sur les finalités éducatives attribuées à chaque discipline par l'institution, sur les concepts qu'elles utilisent, sur leurs méthodes, sur leurs évolutions récentes. Comme autre difficulté pratique des enseignants pour la mise en place de l'interdisciplinarité, nous pouvons citer le manque de formation de ces derniers. En effet, les enseignants de physique et de chimie du Cameroun sont formés dans les écoles normales supérieures soient en physique, soit en chimie ; et leurs diplôme de fin de formation spécifient bien le fait qu'ils soient des enseignants de physique et des enseignants de chimie. Dès lors, le manque de formation des enseignants à des questions complexes qui dépassent le cœur de leur discipline représente un premier frein à la mise en place des attentes transversales.

La structuration des programmes et même des manuels scolaires de chimie en rapport avec le principe de l'interdisciplinarité ne peut donc pas permettre aux enseignants camerounais de physique et de chimie de dispenser un enseignement qui soit susceptible de développer chez les apprenants, des compétences requises émanant de l'enseignement de la Chimie. Les enseignants ont quelquefois tendance à se concentrer sur la seule transmission des savoirs ou des techniques (comme la mise en place d'un plan pour la résolution d'un type de problème donné), c'est-à-dire sur les pratiques qui leurs sont habituelles, au détriment des pratiques novatrices pour lesquelles ils n'ont pas été formés et qui représentent un saut considérable (Reid et Scott, 2006 ; Chauvigné, 2013) cité par Reverdy (2015). On peut donc dire ici que l'hypothèse 1, qui incriminait la présentation de la chimie comme module intégrant dans les programmes de sciences physiques et la juxtaposition de celle-ci avec la physique et la technologie dans les

programmes de PCT comme étant un facteur susceptible de masquer la perception des finalités assignées à l'enseignement de la chimie au cycle secondaire camerounais par les enseignants est vérifiée car, cette présentation favorise les approches basées sur la transmission des contenus disciplinaires qui n'est pas une méthode conforme aux normes actuelles. La présentation de la chimie comme module dans les programmes ne peut donc pas permettre aux enseignants de développer leur connaissance pédagogique du contenu (PKC) (Shulman, 1986) qui prévoit que les enseignants doivent comprendre le contenu de leur discipline à fond et d'une manière flexible afin d'aider les élève à créer des cartes cognitives utiles, à lier les idées l'une à l'autre et à mettre en discussion les idées préconçues. Elle prévoit également que les enseignants doivent voir comment les idées se lient à travers des domaines différents et à la vie quotidienne. Kermen et Méheut (2008) précise que le développement du PKC s'effectue par un processus intégré enraciné dans la pratique, ce qui explique que les enseignant débutants ou traitant d'un sujet d'un sujet donné pour la première fois en soient dépourvus. C'est ce qui s'observe dans les pratiques de la plupart des enseignants de chimie du secondaire camerounais :

« Il y a une certaine catégorie d'enseignants, ils ne sont pas nombreux, mais qui vraiment maîtrisent cette discipline, ils savent où ils vont, ils savent où ils entraînent les enfants. Cette catégorie des enseignants qui sont motivés, ils arrivent dans des établissements où il y a des laboratoires, lui-même il a aimé la discipline et vraiment il ne se gêne pas pour mettre ses élèves bien à l'aise. Tandis que les autres dans la plupart des établissements de la république, il n'y a vraiment aucun indice qui permet de motiver l'apprenant pour qu'il puisse comprendre ce qu'on attend de cette discipline chimie ; à part le livre du cours de l'enseignant qui a un grand titre "chimie" » (Participant 3).

5.1.2.2. Impact de la structuration des contenus par thèmes dans les programmes de Chimie du secondaire : une structuration en adéquation avec les stratégies de mémorisation-restitution.

Cette structuration historique vise à présenter chaque famille d'espèces chimiques à travers la structure de son groupe fonctionnel et ses propriétés. Dans tous les programmes utilisant la structuration par thèmes, nous constatons que les chapitres suivent globalement l'ordre d'une complexité structurelle croissante :

« on alourdit pas parce que un thème, au départ est constitué d'un ensemble de chapitres ou de leçons qu'il faut aborder pour que le thème soit perçu tel qu'on le souhaiterait c'est-à-dire que dans la globalité on peut avoir une idée du thème

qu'on veut présenter, mais pour faciliter l'accès, la compréhension de ce thème là on le décompose en chapitres où l'apprentissage des concepts s'échelonne et où l'ordre des difficultés va grandissant on commence par ce qui est plus abordable et ensuite on évolue progressivement jusqu'à ce qu'on puisse arriver là où on devait arriver » (Participant 1).

La structuration globale des contenus par thème focalise l'attention des enseignants sur la structure des espèces chimiques réactives et les différentes fonctions de la chimie organique. Dans leurs pratiques pédagogiques, ils présentent ainsi les principaux éléments que doivent reconnaître les élèves lors d'une stratégie de restitution. Nous devons admettre que la structuration des savoirs par thème conduit à une structuration des connaissances des apprenants elle-aussi par thème. Ainsi, face à un problème de chimie, les apprenants n'auraient qu'à reconnaître une fonction et aller chercher dans leur mémoire le chapitre concernant cette fonction en particulier. En plus, l'analyse de l'évolution des programmes montre que la presque totalité des programmes reposent sur les mêmes thèmes et les mêmes concepts, et la période de validité des programmes de chimie au secondaire est relativement longue (pas moins de 10 ans). Lors d'une réforme, un changement n'intervient qu'au niveau de la classe concernée par l'apprentissage d'un concept donné. La répercussion de cette structuration sur les pratiques enseignantes est que les enseignants vont simplement continuer à dicter les mêmes cours qu'ils ont élaborés pendant l'ancien programme sans plus se soucier de les adapter au nouveau programme ou au nouveau public, ceci en ce qui concerne les anciens enseignants. Pour ce qui est des jeunes enseignants nouvellement sortis des écoles normales, vu le fait que les contenus des programmes sont les mêmes, la tentation serait de se servir soit de leurs propres anciens cahiers quand ils étaient élèves, soit des anciens cahiers de leurs frères qui ont subi ces enseignements.

D'un autre point de vu, il est intéressant de noter que dans l'ensemble, la structuration des contenus par thèmes, telle qu'elle est envisagée dans les programmes officiels, n'encourage pas les professeurs à utiliser ce qui devrait constituer les acquis des classes antérieures, car ces programmes n'y font pas explicitement référence dans leurs libellés. C'est le cas par exemple du programme de chimie des classes de premières scientifiques qui aborde trois principaux thèmes : la chimie organique, l'oxydoréduction et les engrais. Les enseignants perçoivent ce programme comme ne présentant aucun rapport avec le programme de seconde C, et pourtant l'étude de la chimie organique et l'étude de l'oxydoréduction ont pour fondement "la structure électronique des atomes" vue en seconde C. Cette perception erronée serait due au fait que le programme des classes de première scientifique n'explicitent pas les références au programme

de seconde C dans leur libellé. Or, la continuité des apprentissages entre les différents niveaux d'étude ou « *correspondance verticale* » (Ludovic et Roulet, 2005) est l'un des principes fondateurs des disciplines scolaires.

En plus, les difficultés accrues rencontrées par les élèves des terminales scientifiques sur le thème des « Acides et bases » par exemple seraient dues à la rupture observée dans les programmes du second cycle concernant ce thème. En effet, ce thème est introduit en classe de seconde ; mais on n'en fait plus mention dans le programme de première C/ D ; et il resurgit dans le programme des terminales scientifiques. Contrairement au thème portant sur la « Chimie organique » qui est abordé dès la classe de première, par conséquent, la suite en terminale ne cause pas beaucoup d'ennuis aux élèves. Parlant également du thème portant sur l'oxydoréduction, il surgit en première C et D où, non seulement il est introduit, mais aussi fait l'objet des approfondissements en une seule et même année. Par conséquent, il est classé parmi les notions qui relèvent de la "magie" en chimie au secondaire. La discontinuité observée en terme de thèmes abordés à différents niveaux d'étude peut être à l'origine des pertes de mémoire, ce qui pourrait impacter négativement le cursus des élèves même à l'enseignement supérieur.

Cette perte de mémoire est pourtant dommageable, et renforce dans l'esprit des élèves le sentiment de l'éternel recommencement, année après année. Or,

« c'est bien dans la durée et dans la continuité que se construisent les apprentissages et que se consolident les acquis. C'est bien en montrant aux élèves la nécessité d'un effort prolongé, durable, qu'on peut les aider à construire des savoirs solides, qui seront mobilisables dans les années qui suivent. De même, on l'a vu en examinant les stratégies développées concernant la couverture des programmes, les professeurs prêtent une grande attention aux attentes des classes supérieures et en particulier du lycée. Simplement, ils ne les explicitent pas au bénéfice de leurs élèves, qui ne peuvent donc percevoir les enjeux sous-jacents des démarches » (Pietryk et al., 2006, p.7).

La structuration par thème, omniprésente dans les programmes et les livres d'enseignement de la Chimie, serait donc en adéquation avec les tâches soumises aux élèves lors des examens et avec la stratégie de mémorisation-restitution. Nous pouvons supposer que la structuration historique par thème a conduit à la définition de telles tâches, et réciproquement l'utilisation des tâches telles qu'elles sont définies actuellement renforce la nécessité du maintien de la structuration par fonction. Ainsi, nous pouvons dire que l'hypothèse 2 qui incriminait l'organisation des contenus en thèmes dans les programmes de chimie du secondaire

au cours du développement de l'enseignement de la chimie au Cameroun comme ne permettant pas aux enseignants d'améliorer leurs méthodes de travail lors de la réalisation des tâches prescrites par lesdits programmes officiels est donc vérifiée. Ainsi, la structuration des programmes en thèmes ne permet pas aux enseignants de présenter la structure globale de la chimie aux élèves. Les enseignants se livrent plutôt à une transmission des contenus décontextualisés (relativement à la discipline) aux apprenants. Par conséquent, cette transmission ne peut pas obéir à une pédagogie de construction des savoirs.

5.1.2.3. Impact de l'évolution des crédits d'heures et du nombre de chapitres consacrés à l'enseignement de la chimie sur les pratiques enseignantes.

Les crédits d'heures et le nombre de leçons consacrés à l'enseignement de la chimie au Cameroun dénotent une certaine extraversion des programmes qui restent encore marqués dans l'ensemble par un universalisme assez prononcé :

« les programmes tels qu'on les a conçus, c'est à partir d'un socle qui a été organisé par l'ensemble des pays francophones il y a quelques années, la structure s'appelait ARCHE. Tous les experts de l'enseignement des sciences physiques se sont retrouvés et ont défini ce qu'on attend de chacun de nos bacheliers c'est-à-dire que au terme du secondaire, qu'est-ce que l'apprenant est censé avoir rencontré. On a défini les thèmes et chaque pays s'est réservé le droit de faire la répartition comme il entendait » (Participant 1).

Cette dernière caractéristique serait parmi celles qui sont de nature à induire une approche encyclopédique de l'enseignement de la chimie au Cameroun. Ainsi, dans le but d'achever les programmes (ce qui constitue d'ailleurs une obligation professionnelle), les enseignants se trouvent contraints de faire recours à la lecture des cours comme seule arme efficace. Cette méthode qui privilégie le volume de contenus transmis à l'égard de la construction de ces derniers serait la cause principale des mauvais rendements des apprenants relativement à la chimie. On observe que les professeurs, dans leur grande majorité, ne traitent pas l'intégralité des programmes, jugés trop lourds ou à défaut, n'accordent pas assez de temps aux travaux dirigés et ne font presque pas mention des travaux pratiques :

« nous savons aussi que les programmes officiels suivent le rendu qui vient du terrain. Le rendu qui vient du terrain fait parfois que lorsqu'on veut ajouter un petit module, le terrain nous dit que non c'est déjà trop touffu. A ce moment-là on est obligé de décaler comme ça pour quand-même donner l'essentiel aux enfants.

Il y a beaucoup de choses même qu'on doit introduire dans les programmes mais nous sommes coincés à cause du quota horaire. C'est le quota horaire et le rendu du terrain. Le terrain parfois nous dit non c'est déjà touffu comme ça il faut arrêter ; on est obligé d'alléger, de garder un peu les programmes. Mais l'essentiel c'est qu'à la fin du cycle c'est-à-dire à la fin du secondaire, l'élève a quand même les petits rudiments qui peuvent permettre à ce qu'il s'en sorte dans le supérieur » (participant 3).

Il est d'ailleurs intéressant de noter que, selon les observations, ce sont les professeurs qui privilégient une approche pédagogique participative qui éprouvent en général le plus de difficultés à « finir » les programmes ; a contrario les professeurs qui privilégient la transmission des savoirs sur un mode d'exposition plus magistral sont moins gênés. Remarquons de plus que le « bouclage » des programmes officiels est facilité par le non-respect, dans de nombreux établissements publics mais surtout privés, des horaires officiels :

« [...] et dans certains lycées on ne donne que 2H, à la limite 3H quand ils trichent un peu. Ça fait qu'il y a vraiment des chapitres où on ne peut pas s'en sortir dans ce découpage-là de deux heures par semaine. Mais nous constatons quand-même que certains enseignants se battent pour qu'à la fin d'année, ils rattrapent un peu certains cours, mais à la fin d'année tous les programmes de chimie sont achevés. Il faudra vraiment y penser » (Participant 3).

Dès lors, comment se font les choix pédagogiques quant à l'allégement effectif des programmes et des parties traitées ? Il s'avère que peu de stratégies explicites sont employées. Ce sont bien souvent les derniers chapitres qui sont moins bien traités dans les classes intermédiaires, « on s'arrête où on peut » (Pietryk et al., 2006, p.6) ; par contre pour les classes d'examen, seules les chapitres et les parties qui sont plus fréquents dans les épreuves des examens officiels sont abordées prioritairement. Une autre pratique visant à résoudre ce problème dans toutes les disciplines aujourd'hui est l'organisation des cours d'appui par tous les établissements pour les classes d'examen. A ce même sujet, Pietryk et al. (2006) révèle que certains professeurs néanmoins disent prendre en compte ce qui leur semble essentiel pour l'assimilation du programme de l'année qui suit, d'autres disent se baser dans leurs choix sur l'intérêt des élèves pour certains thèmes, d'autres encore privilégient le cours au détriment des expériences, ceci dans l'espoir de gagner du temps. Lafarge (2010, p.9) renchérit à ce même sujet en précisant que le volume important des connaissances et le peu de temps disponible pour les traiter sont souvent cités (Black, 1993 ; Johnson, 1990 ; Kingsbury, 1986 ; Libby, 1991 ;

Libby, 1995 ; Minter & Reinecke, 1985 ; Mullins, 2008 ; Murov, 2007 ; Sartoris, 1992 ; Schearer, 1988 ; Scudder, 1997 ; Wentland, 1994). En particulier Scudder (1997) cité par Lafarge (2010) dénonce la tyrannie du contenu, la majorité des livres qui ont plus de 1000 pages, les cours qui deviennent des concours de rapidité d'écriture et les examens des exercices de restitution de ce contenu. Toutes ces remarques permettent de valider notre hypothèse 3 qui présente la programmation temporelle des enseignements de la chimie en rapport avec le nombre important de chapitres à aborder comme un facteur d'intensification de la transmission des savoirs théoriques par les enseignants de chimie.

5.2. LES INSPECTEURS PEDAGOGIQUES ET LES CONCEPTEURS DES PROGRAMMES PROPOSENT PLUSIEURS EXPLICATIONS

Nous synthétisons ici les principaux apports des inspecteurs pédagogiques nationaux et concepteurs des programmes de chimie concernant les difficultés liées à l'enseignement de cette discipline dans le cycle secondaire camerounais.

Concernant les difficultés liées à la perception des finalités assignées à l'enseignement de la chimie, il ressort que l'objectif visé par les concepteurs des programmes est que « *la chimie soit perçue comme une entité à part entière parmi les disciplines scientifiques* » (Participant 1), et cette perception doit se clarifier dès la classe où la chimie est abordée pour la première fois. Mais comme dans toutes les disciplines scientifiques telles qu'elles sont dans le vocable PCT, il y a une interdépendance, il y a des notions qu'on peut faire passer dans une discipline plutôt que dans l'autre. C'est pourquoi ils combinent souvent ces disciplines (physique, chimie et technologie) dans un même programme officiel. Cependant, ils reconnaissent que cette configuration favorise la dominance d'une discipline, et plus précisément la physique sur les autres : « *C'est pour éviter les abus qui ont été effectués là-dedans qu'on a pu les séparer et on a complètement détaché la chimie comme entité à part entière et normalement les enseignants devraient pouvoir avoir une perception claire de cette discipline* » (Participant 1). Ainsi, pour les concepteurs des programmes, la chimie est vraiment une discipline à part entière mais les enseignants semblent ne pas la percevoir comme telle : « *la plupart du temps quand on regarde les cahiers de nos enfants, c'est le même cahier où on condense tous les cours, que ce soit même dans les cahiers de texte, généralement on voit seulement PCT* » (Participant 3). L'analyse que les enseignants font du programme n'est de ce fait pas en accord avec les finalités curriculaires assignées à la discipline chimie : d'où notre hypothèse générale qui soupçonnait que les

pratiques des enseignants de chimie sont tributaires de l'analyse que ces derniers font du programme est vérifiée.

Pour ce qui est de la perception de la structure globale de la chimie, les concepteurs des programmes pensent que les enseignants doivent nécessairement pouvoir établir les liens entre les différents thèmes d'un programme lors de l'interprétation de ce dernier : « *mais toujours est-il que quand on a conçu les programmes, c'était justement pour que les enseignants puissent établir les liens entre les différents thèmes lors de leurs enseignements* » (Participant 1). Les différents thèmes abordés par un programme permettent de répartir « *tout ce que l'apprenant est sensé avoir rencontré au terme du secondaire* » (Participant 1). Les thèmes à aborder sont définis par tous les pays de l'Afrique francophone et chaque pays s'est réservé le droit de faire la répartition comme il entendait. C'est donc au niveau de cette répartition que les enseignants se trouvent souvent égarés et ne parviennent plus à établir les liens qui existent entre ces thèmes. Ainsi, certains thèmes dans un niveau donné, se trouvent souvent plus représentés que d'autres en termes des horaires, du nombre de chapitres et même du coefficient à l'examen ; ce rend ces thèmes privilégiés par les enseignants dans leurs pratiques. D'autres thèmes par contre sont répartis de manière discontinue au sein des différents niveaux du cursus :

« à certains moments il y a ce décalage qu'on veut bien combler, mais nous savons aussi que les programmes officiels suivent le rendu qui vient du terrain. Le rendu qui vient du terrain fait parfois que lorsqu'on veut ajouter un petit module, le terrain nous dit que non c'est déjà trop touffu. A ce moment-là on est obligé de décaler comme ça pour quand-même donner l'essentiel aux enfants. Si non comme tu le dis, ça devait commencer en seconde, une petite partie en première et une autre partie en terminale. (Participant 3).

La conséquence directe de ce décalage serait l'augmentation des écarts entre le savoir supposé des apprenants par l'enseignant et le savoir observé : « *même les élèves travaillent souvent un peu mal parce qu'ils ont passé toute une année en classe de première à ne faire que la chimie organique, et brusquement lorsqu'ils retombent encore sur la chimie minérale ou la chimie générale, ils sont un peu coincés* » (Participant 3). L'enseignant ne pouvant plus refaire toutes les leçons abordées dans ce thème il y a deux ou trois années, juste faire quelques rappels et puis, dicter la leçon prévue à l'ordre du jour

Enfin pour ce qui est de la planification temporelle des enseignements, les concepteurs des programmes pensent que c'est l'enseignant qui doit pouvoir moduler afin d'adopter une

approche pédagogique qui cadre avec le quota horaire qui lui est imparti : *« Il y a cette approche qui prévoit que, lorsqu'on présente un cours si on se dit que l'élève est un tonneau vide dans lequel on vient mettre les savoirs, c'est une approche ! Mais si on considère l'élève comme un apprenant qu'on guide pour qu'il acquiert des connaissances, c'est une autre approche parce que, avant c'est ce qu'on faisait à savoir que c'est un tonneau vide on le remplit rapidement, il récite les leçons et puis on se dit que à partir du moment où il peut réciter, il les a acquises. Actuellement l'approche est différente. En fait l'élève apprend tout seul, l'enseignant est là pour le guider, oui il l'aide à apprendre, il l'aide à acquérir le savoir.»* (Participant 1). Il apparaît que la transition mentionnée ici ne saurait porter les fruits que si les concepteurs des programmes revoient soit le quota horaire à la hausse, soit le nombre de chapitres à la baisse car l'approche actuelle qui place l'enseignant comme guide nécessite plus de temps que l'ancienne approche qui considérait l'apprenant comme un vase qu'on remplit rapidement. Or le passage de l'ancienne approche à la nouvelle s'est effectué sans que les programmes n'aient subi aucune modification. Nous pouvons donc dire que si les enseignants de chimie du secondaire n'interprètent pas avantageusement les programmes officiels comme le pensent les concepteurs, c'est parce que ces programmes comportent des incompatibilités qui entravent leurs mises en pratiques par les enseignants.

5.3. QUELQUES SUGGESTIONS A L'ENDROIT DES CONCEPTEURS DES PROGRAMMES DE CHIMIE

Un questionnement didactique lors du développement des programmes, de leur révision et de leur évaluation pourrait gagner à s'appuyer sur les concepts de la didactique et des didactiques. Une telle réflexion permettrait de s'assurer que les contenus disciplinaires, éléments centraux des programmes d'études secondaires, soient transmis aux élèves avec toute la passion qui anime les enseignants. Il semble désormais indispensable que les programmes soient envisagés comme des outils au service de la construction des savoirs. Pour cela, il s'avère intéressant, lors d'une réforme des programmes de chimie de l'enseignement secondaire camerounais:

- De réduire le nombre de chapitres par niveau, plus précisément en seconde C, première C, D et E ; et terminale C, D et E, puis augmenter le nombre d'heures de cours par semaines dans lesdites classes pour atteindre un minimum de trois (03) heures par semaine. Car la pratique de l'enseignement par les activités susceptibles d'éveiller l'élève, de lui faire construire les savoirs et de développer chez ce dernier les compétences requises pour son autonomie, nécessite plus de temps que la pratique de l'enseignement par des cours magistraux qui a

historiquement établit les quotas horaires alloués à l'enseignement de la chimie dans les programmes allant de 1960 à 2013.

- De préciser les points concernés par le changement intervenu dans l'ancien programme et bien définir les compétences attendues du nouveau programme. Ces changements doivent tenir compte des nouvelles avancées des recherches en science de l'éducation, plus précisément en didactique de la Chimie.

- De spécifier la chimie comme une discipline autonome dès le premier cycle du secondaire en consacrant tout le premier cycle (à partir de la classe de sixième) à l'étude de la chimie générale – avec l'introduction de la définition de la Chimie et ses finalités, l'histoire de la Chimie, l'initiation au langage de la Chimie –, à l'étude des concepts de bases nécessaires à l'acquisition des savoirs et au développement des compétences préconisées par les programmes du second cycle de l'enseignement secondaire ; au développement des aptitudes de base (observation, analyse, interprétation) ; et à familiariser l'élève avec les techniques spécifiquement chimiques de représentation et de reproduction. Cependant, les notions abordées au second cycle devraient garantir une bonne correspondance verticale (Roulet *et al.*, 2005) de la seconde en terminale sans décalage. Ainsi, tous les thèmes abordés au second cycle du secondaire devraient être introduits en classe de seconde, puis développés en classe de première et approfondis en classe de terminale.

- De prendre en compte les difficultés des élèves relativement à une notion donnée. Par exemple, pour rendre intelligible la notion de réaction chimique, il est important d'introduire la notion d'avancement pour interpréter l'évolution d'une réaction chimique en classe de seconde.

- Il faudrait également introduire dans les programmes camerounais de Chimie, les notions et les pratiques qui rapprochent considérablement l'apprenant de son quotidien. C'est le cas par exemple de l'étude des techniques d'extraction des composés, des techniques de conservation et des techniques de synthèse qui pourraient être introduites au programme des classes de seconde scientifique.

- Les programmes pourraient présenter clairement les travaux pratiques à effectuer par niveau comme composantes essentielles et obligatoires du programme. Pour cela, les travaux pratiques pourraient être présentés dans les programmes sous forme de chapitres, afin que les enseignants se sentent obligés de les réaliser.

CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

Notre travail a porté sur l'enseignement de la Chimie au secondaire camerounais. Il revêt un caractère descriptif et explicatif. Nous avons tout d'abord réalisé une analyse de l'évolution de la présentation du savoir à enseigner afin de déterminer si les enseignements, basés sur les programmes en vigueur, peuvent permettre aux enseignants de mettre en œuvre une stratégie de construction du savoir plutôt qu'une stratégie de mémorisation-restitution lors de leurs enseignements.

Il ressort de cette étude que, comme le contenu des programmes, les pratiques pédagogiques des enseignants de Chimie n'ont fondamentalement pas changé depuis les années 1960. L'enseignement de la Chimie devrait normalement partir du contenu concret et conduire progressivement l'apprenant à l'acquisition de mécanismes intellectuels. Mais les enseignants ont tendance à oublier rapidement le concret pour conduire aussitôt l'enfant camerounais dans un monde irréel composé d'abstractions assimilées à coup d'efforts de mémorisation. Son dogmatisme place au premier plan le savoir formel²⁶ et la mémoire, et il ne tient pas compte du rythme de développement de l'intelligence, de la capacité de travail, et des intérêts et des expériences propres des enfants camerounais. La structuration du programme préconise la domination du cours magistral sur la construction des connaissances par les activités, les exercices d'observation et la manipulation. Le culte des automatismes et de la mémorisation transforme l'enseignement de la Chimie à un puzzle de connaissances plus ou moins assimilées en vue de la préparation à un examen (Marchand, 1978). Les pratiques pédagogiques, héritées de l'école française importée, sont encore largement observées dans l'enseignement de la Chimie au secondaire camerounais où un enseignant, le plus souvent mal préparé à enseigner, expose, démontre, manipule et résume un contenu à la place des enfants qui sont réduits à écouter passivement, répéter, réciter.

Nous avons également pu montrer que les caractéristiques des programmes telles que le quota horaire des enseignements, le nombre de chapitres par niveau d'étude et même la structuration des contenus par thèmes, ne favorisent pas la réalisation des tâches selon une stratégie de construction des connaissances, mais plutôt selon une stratégie de mémorisation-restitution. Il ressort ainsi que l'enseignement de la chimie dans le secondaire au Cameroun, tel qu'il est prescrit par les programmes officiels, réduirait les apprentissages à une simple

²⁶ Étymologiquement le terme formel a servi à qualifier ce qui est déterminé par une forme ou son principe. Ses propriétés de base en sont la limite, l'organisation, le principe d'unité interne, la stabilité, la norme, la règle, et la reproductibilité. Les savoirs formels sont essentiellement concentrés autour des systèmes sémiotiques conventionnels et formalisés qui ont tendance à la fermeture. Le plus souvent, ils sont sensibles (ou résultent) des approches réductionnistes.

acquisition de savoirs théoriques. Face à un problème de chimie, les enseignants recommandent aux apprenants de reconnaître une fonction et d'aller chercher dans leur mémoire le chapitre auquel cette fonction renvoie. Ainsi, notre hypothèse générale de recherche qui incriminait l'analyse que les enseignants de chimie font des programmes comme étant peu conforme aux intentions didactiques des concepteurs desdits programmes a été validée. Si cet aspect a pu être vérifié dans une certaine mesure, l'étude a également pu présenter les programmes en vigueur comme outils peu adaptés au déploiement de stratégies ciblant des produits d'apprentissage diversifiés correspondant à un meilleur équilibre entre des objectifs de savoir, de savoir-faire et de manière d'être que la société est en droit d'attendre des élèves à la fin du cycle secondaire.

Nous estimons que la recherche sur cette question mériterait d'être poursuivie de manière à mieux cerner les contours des démarches mises en œuvre par les enseignants de chimie du secondaire. Cela permettrait d'identifier en plus des programmes, les autres facteurs qui influenceraient les pratiques des enseignants de chimie. Nous nous proposons pour cela d'exposer ce qui semble se dégager, à nos yeux, comme axes de recherche visant l'approfondissement de la question étudiée dans le même secteur d'investigation ainsi que l'exposition de quelques points pouvant engager la réflexion dans le sens d'une amélioration des programmes. L'étude des contenus doit donc reposer sur une documentation abondante constituée des cours manuscrits des élèves, des manuels scolaires et de périodiques pédagogiques (même comme ces derniers sont devenus presque inexistantes au Cameroun après la fermeture de la Revue Nationale de Pédagogie).

Sur un autre plan, la question que nous avons étudiée pourrait être envisagée par une approche comparée entre les sujets d'évaluation des examens officiels de l'enseignement secondaire général (BEPC, Probatoire et Baccalauréat) et les objectifs prescrits par les programmes officiels. Cette perspective consisterait à identifier l'évolution des contenus à partir des produits d'apprentissage. Il serait question d'une part de répertorier et d'analyser les items constituant les épreuves des examens, et d'autre part d'analyser les contenus et les notes de présentation des programmes qui permettent de cerner ce qui peut être sensé correspondre aux objectifs de ces derniers. Pour être représentatives, les épreuves à analyser devraient aussi porter sur une période assez longue.

REFERENCES

- Altet, M. (2002). Une démarche de recherche sur la pratique enseignante : l'analyse plurielle. *Revue Française de Pédagogie*, N°138, 85-93.
- Andreani, J.C. ; Conchon, F. (2005). Méthodes d'analyse et d'interprétation des études qualitatives : état de l'art en marketing, Cahier de recherche ESCP-EAP, N° 01-150.
- Armatte, M. ; Dahan, D.A. (2004). Modèles et modélisations, 1950-2000 : Nouvelles pratiques, nouveaux enjeux. In: *Revue d'histoire des sciences*. Tome 57 N°2, 243-303.
- Arnould, P. ; Furnémont, J. ; Collette, P. (1997). Didactique de la chimie : les étapes d'un travail collectif. *Informations Pédagogiques* N°37 - Novembre 1997.
- Ayina, B. (2013). Les concepts élémentaires de de la chimie, entre la chimie du chimiste et la chimie de l'élève. Proposition de séquences d'enseignement inspirées d'une analyse sémio-épistémologique de l'histoire de la chimie. Thèse de doctorat N° 283 – 2013, délivrée par l'Université Claude Bernard Lyon 1 en cotutelle avec l'Université de Yaoundé 1.
- Bamberger, M. (2012). Introduction aux méthodes mixtes dans l'évaluation d'impact. Notes sur l'évaluation d'impact N° 3, série de quatre notes sur l'évaluation d'impact, élaborées par InterAction avec l'appui financier de la Fondation Rockefeller. Disponible sur <http://www.interaction.org/impact-evaluation-notes>.
- Banovitch, A. et *al.*, (1964). *Revue camerounaise de pédagogie*, Vol 1, Institut Pédagogique National, Yaoundé.
- Belinga Bessala. S. (2009). Du statut épistémique de l'enseignement secondaire au Cameroun, *Syllabus Review* 1: 140-152.
- Belinga Bessala. S. (2013). *Didactique et professionnalisation des enseignants*, 2^e édition revue et augmentée, CLE, Yaoundé.
- Belhoste, B. (1990). L'enseignement secondaire français et les sciences au début du XX^e siècle. La réforme de 1902 des plans d'étude et des programmes. *Revue d'histoire des sciences*, Vol. XLIII, N° 4, 371-400.
- Bourdoncle, B. (2003a). Dix-sept Histoires de la chimie. Editions de l'ECUREUIL. p 16.
- Bourdoncle, B. (2003b). Le socle culturel des doctrines chimiques. Tiré de www.canal-u.education.fr.
- Braybrook, D.; Lindblom, C.E. (1963). *A strategy of decision: policy evaluation as a social process*. New York: Free Press.

- Chervel, A. (1988). L'Histoire des disciplines scolaires : Réflexion sur un domaine de recherche, In : Histoire de l'éducation, N°38, 59-119.
- Dagognet, F. (2002). Tableaux et langages de la chimie. Champ Vallon.
- Dauzat, A. ; Dubois J.; Mitterand H. (1964). Nouveau dictionnaire étymologique et historique. Librairie Larousse. Paris VI, P.238
- De Jong, O. (1998). Points de vue de professeurs et de futurs professeurs de chimie concernant l'enseignement de la combustion. Aster, N° 26, 183-205.
- Dépelteau, F. (2003). La démarche d'une recherche en sciences humaines de la question de départ à la communication des résultats. 2^e édition, De boeck.
- Dessus, P. (2008). Qu'est-ce que l'enseignement ? Revue Française de Pédagogie, INRP, N°164. 139-158
- Eeuwijk, B.O. (2002). Rapport du matériel didactique. TDR (PNUD/Banque mondiale/OMS) et l'Institut Tropical Suisse (Bâle et N'Djamena).
- Eteki-Mboumoua, W.A. (1965). Physionomie actuelle de l'Enseignement au Cameroun : Rapport du Ministre de l'Education National. Revue Camerounaise de Pédagogie, N°3. p.21.
- Eurydice, (2006). L'enseignement des sciences dans les établissements scolaires en Europe. État des lieux des politiques et de la recherche. Tiré de (www.eurydice.org).
- Eurydice, (2011). L'enseignement des sciences en Europe: politiques nationales, pratiques et recherche. doi:10.2797/72447. Tiré de <http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice>.
- Fabiani, J.L. (2012). Du chaos des disciplines à la fin de l'ordre disciplinaire ? Pratiques. Linguistique, littérature, didactique. N° 153-154, 129-140.
- Hippeau, C. (1885). L'éducation et l'instruction considérées dans leurs rapports avec le bien-être social et le perfectionnement de l'esprit humain. Paris.
- Holmes, B. (1977). Science education: cultural borrowing and comparative research, Stud. Sc. Educ. 4: 83-110.
- Hulin, N. (1984). L'histoire des sciences dans l'enseignement scientifique. Revue Française de Pédagogie, N° 66, 15-27
- Johsua, S. (1985). Contribution à la délimitation du contraint et du possible dans l'enseignement de la physique (essai de didactique expérimentale). Thèse d'Etat, Marseille, Université d'Aix-Marseille II.

- Kermen, I. ; Méheut, M. (2008). Mise en place d'un nouveau programme à propos de l'évolution des systèmes chimiques : impact sur les connaissances professionnelles d'enseignants. *Didaskalia* - N° 32. 77-116
- Kesteloot, L. (1964). « Les manuels dans l'africanisation des programmes scolaires », dans *Revue camerounaise de pédagogie*, Vol 1, Institut Pédagogique National.
- Lafarge, D. (2010). Analyse didactique de l'enseignement-apprentissage de la chimie organique jusqu'à bac+2 pour envisager sa restructuration. Thèse de Doctorat. Laboratoire PAEDI (EA N°4281) – Clermont Université.
- Laugier, A. et Dumon, A. (2000). Travaux pratiques en chimie et représentation de la réaction chimique par l'équation-bilan dans les registres macroscopique et microscopique : une étude en classe de seconde (15-16 ans), *Chemistry Education: Research And Practice In Europe*, vol. 1, n° 1, 61-75
- Leroy, M. (2012). Les manuels scolaires : situation et perspectives. Inspection générale de l'éducation nationale, Rapport N° 2012-036 mars 2012.
- Lewy, A. (1992). " L'élaboration des programmes scolaires à l'échelon central et à l'échelon des écoles". Paris, UNESCO: Institut international de planification de l'éducation.
- Marchand, C. (1978). La scolarisation française au Cameroun 1920-1970. Atelier Scientifique sur le Réforme de l'Enseignement au Cameroun, 5-15 Juin 1978. ONAREST.
- Martin, J.Y. (1971). L'école et les sociétés traditionnelles au Cameroun septentrional. *Cah. O.R.S.T.O.M.*, sér. Sci. hum., vol. VIII, N° 3, 295-335
- Martinand, J. L. (1993), "Histoire et didactique de la physique et de la chimie : quelles relations ?" *Didaskalia* - N° 2, 89-99.
- Méheut, M. et Psillos, D. (2004). "Teaching-learning sequences: aims and tools for science education research." *International Journal of Science Education* 26(5): 515-535.
- Mujawamariya, D. (2000). De la nature du savoir scientifique à l'enseignement des sciences : l'urgence d'une approche constructiviste dans la formation des enseignants de sciences. *Revue scientifique virtuelle* publiée par l'Association Canadienne d'Education de Langue Française, Volume XXVIII:2, 146-163. Tiré de URL : www.acelf.ca
- Mzoughi-Khadhraoui, I., Dumon, A., Ayadi-Trabelsi, M. (2013). Analyse comparative de pratiques enseignantes en situation de classe ordinaire lors du premier contact d'élèves tunisiens avec la modélisation de la transformation chimique. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* Vol. 12, N° 3, 392-419.
- Négrier, M. et Kermen, I. (2012). « Quelle adéquation entre intentions didactiques d'un programme de chimie et des manuels scolaires ? », *RDST* [En ligne], 4 | 2012, mis en ligne le 15 février 2014, consulté le 15 février 2014. De URL : <http://rdst.revues.org/527>.

- Perrenoud, P. (1998). La transposition didactique à partir de pratiques : des savoirs aux compétences. *Revue des sciences de l'éducation (Montréal)*, Vol. XXIV, N°3, 487-514. DOI: 10.7202/031969ar. Tiré de URL: <http://id.erudit.org/iderudit/031969ar>
- Pietryk, G. ; Robine, F. ; Martin, P.E. et Malléus, P. (2006). L'enseignement de la physique et de la chimie au collège. Rapport - N° 2006-091/ novembre 2006.
- Reuter, Y. ; Cora, C.A. ; Daunay, B. ; Delcambre, I. ; Lahanier, R.D. (2007). « Dictionnaire des concepts fondamentaux des didactiques », De Boeck, P11.
- Reverdy, C. (2015). Eduquer au-delà des frontières disciplinaires. Dossier de veille de l'IFE, N°100. Mars 2015.
- Richard, S. (2006). L'analyse de contenu pour la recherche en didactique de la littérature. Le traitement de données quantitatives pour une analyse qualitative : parcours d'une approche mixte. *Recherches Qualitatives – VOL. 26(1)*, 181-207
- Roulet, B. et Ludovic, J. (2005). "L'élaboration des programmes vue du CNP par un chimiste et par un physicien" Association Tour 123, article présenté au Séminaire de Didactique des Sciences Expérimentales et des disciplines technologiques, Cachan, 2004-2005.
- Safourcade, S. (2011). « Les pratiques enseignantes au collège », *Recherche & éducation* [en ligne], 4| mars 2011, mis en ligne le 15 novembre 2012, consulté le 14 septembre 2015. Tiré de URL : <http://rechercheseducations.revues.org/788>.
- Sensevy G., Mercier A. (2007). *Agir ensemble : éléments de théorisation de l'action conjointe du professeur et des élèves*. Rennes, Presses Universitaires de Rennes.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57 (1), 1-22.
- Tsafak, G. (200). L'enseignement secondaire au Cameroun. Tendances organisationnelles et résultats d'apprentissage des élèves. Presse Universitaire de Yaoundé.
- Testu, F., Bréchon, G., Clarisse, R., Le Floc'h, N. (2008). Rythmes de vie et rythmes scolaires. Aspects chronologiques et chronopsychologiques. Elsevier-Masson SAS-62.
- UNESCO-BIE, (2011). Données mondiales de l'éducation. 7^e édition, tiré de URL : <http://www.ibe.unesco.org/>.
- VAN DRIEL, J.H. ; VERLOOP, N. et DE VOOS, W. (1998). Developing science teachers' pedagogical content knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 35, N° 6, 673-695.
- Walliser, B. (1977). *Systèmes et modèles. Introduction critique à l'analyse des systèmes*. Paris, Editions du Seuil.

ANNEXES

Annexe 1 : Attestation de recherche

UNIVERSITÉ DE YAOUNDÉ I

CENTRE DE RECHERCHE ET DE FORMATION
DOCTORALE (CRFD) EN
« SCIENCES HUMAINES, SOCIALES ET
EDUCATIVES »

UNITE DE RECHERCHE ET DE FORMATION
DOCTORALE EN SCIENCES DE L'EDUCATION
ET INGENIERIE EDUCATIVE



THE UNIVERSITY OF YAOUNDE I

POST COORDINATE SCHOOL FOR
SOCIAL AND EDUCATIONAL
SCIENCES

DOCTORAL UNIT OF RESEARCH AND
TRAINING IN SCIENCE OF
EDUCATION AND EDUCATIONAL
ENGINEERING

ATTESTATION DE RECHERCHE

Je soussigné, **Professeur Pierre FONKOUA**, Coordonnateur de l'Unité de Recherche et de Formation Doctorale (URFD) en Sciences de l'éducation et Ingénierie éducative,

Atteste que M. **AWOMO ATEBA JEREMIE**, Inscrit sous le matricule **08Y173** doit mener des travaux de recherche dans le cadre de la préparation du Master 2 sur le thème :
« *Enseignement de la chimie au Cameroun : analyse des programmes de 1960 à 2013. Impact dans la pratique enseignante* »

En foi de quoi cette attestation de recherche lui est délivrée pour servir et valoir ce que de droit.

Fait à Yaoundé, le **SEP. 32. 2014**.....

Le Coordonnateur de l'URFD



Pierre FONKOUA

Professeur des universités

Annexe 2 : Attestation d'inscription au laboratoire de didactique des disciplines

UNIVERSITÉ DE YAOUNDÉ I

CENTRE DE RECHERCHE ET DE FORMATION
DOCTORALE (CRFD) EN
« SCIENCES HUMAINES, SOCIALES ET
EDUCATIVES »

UNITE DE RECHERCHE ET DE FORMATION
DOCTORALE EN SCIENCES DE L'EDUCATION
ET INGENIERIE EDUCATIVE



THE UNIVERSITY OF YAOUNDE I

POST COORDINATE SCHOOL FOR
SOCIAL AND EDUCATIONAL
SCIENCES

DOCTORAL UNIT OF RESEARCH AND
TRAINING IN SCIENCE OF
EDUCATION AND EDUCATIONAL
ENGINEERING

**ATTESTATION D'INSCRIPTION AU LABORATOIRE DE
DIDACTIQUE DES DISCIPLINES**

Je soussigné, Pr **BELINGA BESSALA SIMON**, Responsable de la spécialité **DIDACTIQUE DES DISCIPLINES** atteste que Monsieur **AWOMO ATEBA JEREMIE** est effectivement inscrit au Laboratoire de Didactique des Disciplines du Centre de recherche et de formation doctorale en sciences humaines, sociales et éducatives dans l'Unité de Recherche et de formation doctorale en sciences de l'Education et Ingénierie Educative de l'Université de Yaoundé I.

En foi de quoi la présente attestation lui est établi et délivrée pour servir et valoir ce que de droit.

Fait à Yaoundé, le **SEP 30 2014**

Le Responsable de la spécialité
Didactique des disciplines

BELINGA BESSALA Simon
Maître de Conférences



Le Coordonnateur de l'URFD

Pierre FONKOUA
Professeur des universités



Annexe 3 : emploi de temps d'un enseignant de chimie du lycée de Biyem-Assi pour le compte de l'année scolaire 2014-2015

LYCEE DE BIYEM-ASSI
BP. : 8120 -Tél.: (237)231 11 42 Yaoundé

REPUBLICQUE DU CAMEROUN
Paix -Travail - Patrie

Date: mardi 2 septembre 2014

Année scolaire 2014-2015
Matricule : /

EMPLOI DU TEMPS DES COURS
DE L'ENSEIGNANT

Département : P.C.T

Ref: P14T000

Adresse : /

Classes enseignées : 6ième5,2nde A1 ALL,Tle D1

HORAIRES	LUNDI		MARDI		MERCREDI		JEUDI		VENDREDI	
	Classe	Discipline	Classe	Discipline	Classe	Discipline	Classe	Discipline	Classe	Discipline
07h30-08h25										
08h25-09h20										
09h20-10h15									2nde A1 ALL	PH-CH
10h15-10h30	PAUSE									
10h30-11h25							Tle D1	Chimie.	6ième5	PCT
11h25-12h20										
12h20-13h15			2nde A1 ALL	PH-CH			6ième5	PCT		
13h15-13h45	PAUSE									
13h45-14h40			Tle D1	CHIMIE			2nde A1 ALL	PH-CH		
14h40-15h35			Tle D1	CHIMIE			2nde A1 ALL	PH-CH		


Kontchou Jean
 PLEG / Bilingue Hors Echelle
 Commandeur du Mérite Camerounais

IBMSoft Server Instrument Inc / e-mail : ibsoftserver@yahoo.fr
1346

Annexe 4 : Entretien avec le Participant 1 le 09 Février 2016 à 13H 37min

Je mène une recherche qui porte sur l'impact des programmes de chimie du Cameroun sur les pratiques enseignantes des enseignants de chimie du secondaire. J'aimerais en discuter avec vous.

1. En observant leurs pratiques pédagogiques, pensez-vous que les enseignants de chimie du secondaire ont une perception claire de la discipline chimie ?

Si non, cela ne serait-il pas dû au fait que la chimie est présentée dans les programmes tantôt comme une composante intégrante de la discipline sciences physiques (programme de 1982), tantôt comme composante juxtaposée à la physique et à la technologie dans la discipline PCT (Programme de 2000) ?

En concevant les programmes, on a simplement voulu que la chimie soit une entité parmi les disciplines scientifiques. Avant, on regroupait dans le vocable sciences physiques à la fois la physique la chimie et même la technologie c'était toujours à l'intérieur. C'est pour éviter les abus qui ont été effectués là-dedans qu'on a pu les séparer et on a complètement détaché la chimie comme entité à part entière et normalement les enseignants devraient pouvoir avoir une perception claire de cette discipline, c'est l'objectif que nous visons. Mais comme pour toutes les autres disciplines scientifiques telles qu'elles sont dans le vocable PCT, il y a une interdépendance, il y a des notions qu'on peut faire passer dans une des disciplines plutôt que dans l'autre, donc ça ne devrait pas poser de problème. Mais la chimie existe belle et bien comme entité à part entière là. La chimie est vraiment une discipline à part entière mais dans son évolution, elle tient compte des notions des autres disciplines parce que toutes les disciplines scientifiques ont toujours une interdépendance car quand vous faites la physique il y a un peu les mathématiques à l'intérieur et on ne peut pas énoncer un certain nombre de notions en physique alors que le niveau en mathématique ne le permet pas. Donc il y a toujours cette corrélation qui existe, c'est la même chose pour la chimie on tient compte de l'évolution par rapport aux autres disciplines scientifiques.

2. Selon vous, à quel moment du cursus devrait-on véritablement distinguer la chimie comme une discipline instituée ?

A partir du moment où on l'aborde. Actuellement on aborde déjà la chimie dès la 6^e. En réalité on l'aborde depuis l'école primaire mais on ne l'appelle pas chimie. À partir du moment où on l'aborde dans le secondaire, dès la 6^e on peut déjà parler de chimie et permettre aux apprenants de distinguer ce qui est chimie de ce qui est physique parce que parfois on a tendance à confondre les deux, donc dès la 6^e on peut déjà faire la différence entre la physique et la chimie.

3. Pensez-vous que le suivi périodique des enseignements tel qu'il est organisé dans les programmes officiels de chimie respecte une évolution linéaire ?

Oui Certainement, certainement. Il y a toujours une différence entre les objectifs poursuivis et la réalité sur le terrain parce que un certain nombre de difficultés peut faire en sorte que ce ne soit pas exactement ce qu'on aurait souhaité, mais on tend, on tend vers ça. Donc l'évolution pour nous, cette évolution est linéaire c'est-à-dire que on a souvent eu pour habitude, du moins quand on commençait même déjà dès les classes de 4^e on introduisait la chimie à partir des

manipulations d'une bougie qui elle-même a été étudiée depuis le primaire. Mais c'est les transformations qui s'effectuent à l'intérieur de la bougie-là qui nous permettent déjà de savoir qu'est-ce qui est transformation chimique et qu'est-ce qui est transformation physique parce que les deux apparaissent là dans l'expérimentation avec la bougie.

Il n'y a pratiquement jamais de rupture là parce que les programmes tels qu'on les a conçus, c'est à partir d'un socle qui a été organisé par l'ensemble des pays francophones il y a quelques années, la structure s'appelait ARCHE. Tous les experts de l'enseignement des sciences physiques se sont retrouvés et ont défini ce qu'on attend de chacun de nos bacheliers c'est-à-dire que au terme du secondaire, qu'est-ce que l'apprenant est sensé avoir rencontré. On a défini les thèmes et chaque pays s'est réservé le droit de faire la répartition comme il entendait. Il y en a ceux qui ont les acides et bases uniquement en terminale, il y en a qui commencent en seconde, et ainsi de suite là. Donc la répartition est un peu, c'est dans ce sens-là. Ce qui fait que, à la fin du cycle du secondaire, tous les bacheliers dans les pays francophones ont le même niveau, du moins en ce qui concerne la chimie, la physique et tous les autres. Donc il peut avoir ces petits changements, mais ça ne doit pas normalement perturber sauf que, comme vous le soulignez bien pour les acides et bases on a un peu reculé en première pour les aborder à nouveau en terminale c'est que il y a des éléments nouveaux qui sont venus en première notamment les éléments concernant l'oxydoréduction qui pourtant étaient en terminale avant, ramené en première pour renforcer un certain nombre d'autres notions là. Mais toujours est-il que ce n'est pas parce qu'on n'a pas abordé ça dans la classe d'avant que nécessairement il y a rupture. Mais il appartient maintenant à l'enseignant de faire toujours des petits rappels qui lui permettent d'avoir la transition.

4. La structuration des programmes de chimie en thèmes permet-elle aux enseignants de mettre en évidence la structure globale de la chimie lors de la mise en œuvre de la discipline (préparation et présentation) ?

Nécessairement ! Nécessairement il y a des liens, il y a des liens qui existent entre les différents thèmes il faut menant savoir est-ce que l'enseignant les perçoit ? Mais toujours est-il que quand on a conçu les programmes, c'était justement pour qu'ils les perçoivent. Donc lors des différentes rencontres qu'on effectue, lors des séminaires on fait les efforts pour leur expliquer les relations qui existent entre ces différents thèmes et comment passer d'un thème à l'autre sans qu'il y ait une rupture par rapport au contenu du programme.

5. Le découpage du programme en chapitre ne constitue-t-il pas une façon d'alourdir les programmes de chimie avec une multiplication des concepts abordés au détriment des savoir-faire ?

Non ! on alourdit pas parce que un thème, au départ est constitué d'un ensemble de chapitres ou de leçons qu'il faut aborder pour que le thème soit perçu tel qu'on le souhaiterait c'est-à-dire que dans la globalité on peut avoir une idée du thème qu'on veut présenter, mais pour faciliter l'accès, la compréhension de ce thème là on le décompose en chapitres où l'apprentissage des concepts s'échelonne et où l'ordre des difficultés allant grandissant on commence par ce qui est plus abordable et ensuite on évolue progressivement jusqu'à ce qu'on puisse arriver là où on devait arriver. C'est un peu ça. Parce que si on prend le cas des acides et bases, on dit qu'on veut faire le dosage acide-base on ne peut pas faire ce dosage sans avoir étudié la force des acides, savoir qui est acide faible, qui est acide fort et savoir qu'est-ce qui

se passe quand on les met ensemble ; donc nécessairement on commence d'abord par aborder ces notions et progressivement on tend vers le dosage. C'est pour ça qu'il faut absolument les avoir en terme de chapitres, donc les chapitres ne font pas une rupture, c'est un ensemble qui permet d'aborder le thème de façon progressive et qui facilite sa compréhension.

6. Ne pensez-vous pas que la longue période de validité des programmes de chimie pourrait être à l'origine de la non préparation des leçons observée chez les enseignants de chimie ?

Non ! Les programmes ne sont pas faits pour les changer quand on souhaite les changer. On les adapte à l'évolution des concepts scientifiques qui eux-mêmes s'adaptent à l'évolution du matériel scientifique qu'on utilise. Donc plus le matériel est performant, plus il y a de nouveaux concepts qui apparaissent et les programmes suivent l'évolution de ces concepts-là. Mais pour un intérêt à la fois économiques et pédagogique, on ne peut pas se mettre à changer des programmes tous les deux ou trois ans non ; puisque ça concerne ici les enseignants qui seraient tentés de préparer le cours une fois et trainer le même cours pendant des années et des années. Un enseignant responsable ne se contente pas de ce qu'on lui a donné là au niveau du programme pour étayer son cours étant donné que nous avons l'internet qui fonctionne, il y a des éléments nouveaux qui apparaissent à l'intérieur. Un enseignant qui a fait des recherches doit se dire que ce que je vais expliquer les élèves l'ont certainement vu dans le net donc il faut que moi je sois au-dessus. Si lui il n'a pas consulté le net pour voir tous ces concepts qui sont d'actualité c'est lui qui sera en retard.

L'affaire de hors programme là c'est les gens qui l'interprètent mal. Le programme vous donne de façon globale ce que vous avez à enseigner, mais il ne va pas vous donner dans les détails chaque mot, chaque concept que vous allez avoir, ça donne les éléments dans la globalité mais vous adaptez votre enseignement en fonction des éléments nouveaux qui apparaissent dans l'actualité. C'est comme ça. Vous pouvez même avoir de l'avance par rapport à ce que dit le programme, ça ne veut pas dire que pour autant vous êtes hors programme, non ! En fait chaque cours présenté par un enseignant doit pouvoir être actualisé parce que un enseignant qui a préparé son cours il y a 5 ans et qui pense qu'il va le trainer chaque année va avoir la désagréable surprise de rencontrer des élèves qui, eux en fouillant le net ont trouvé des choses à l'intérieur. Donc là je dis il sera particulièrement mal à l'aise. Donc il faut qu'il s'adapte à cette évolution mais en restant dans le cadre global de ce que le gouvernement a demandé d'enseigner, c'est ce qui est le programme. Le gouvernement camerounais dit que, on enseigne telle chose, telle chose, telle chose dans la globalité mais c'est à l'intérieur que vous voyez maintenant les adaptations que vous pouvez faire.

7. Comment est-ce que le nombre d'heure a-t-il été adopté par chapitre ? Sur quelle base car en 1982 il n'y avait que le nombre d'heures par semaine.

On a fait le nombre d'heure par chapitre parce qu'on a remarqué qu'il y avait des enseignants qui trainaient énormément et il y en a aussi qui vont trop vite. Je prendrai le cas de la classe de 4e où à l'heure actuelle je crois qu'on doit avoir 4 chapitres de chimie, mais on a remarqué que pour les enseignants, comme il y a 4 chapitres de chimie, il y a peut-être 8 de physique et je crois 5 de technologie, il y en a qui font les 4 chapitres de chimie en une, maximum 2

semaines ; or le programme demande de faire les 4 chapitres pendant toute l'année. C'est simplement parce que en concevant ce programme on s'est dit que [c'est...] l'élève entre en contact avec la chimie pour la première fois, il faut beaucoup lui faire l'expérimentation pour qu'il comprenne ce que c'est. J'ai pris tout à l'heure l'exemple de la bougie, on parle trop de bougie à l'intérieur pour expliquer les transformations, la différence entre la transformation physique et la transformation chimique. Et ces chapitres sont appuyés par des activités expérimentales. Mais comme les enseignants ne les font pas, ils ont l'impression d'aller vite ; et évidemment ils enseignent mal. Ce qui fait que à la fin, ils disent qu'ils ont abordé les 4 chapitres mais personne n'a rien compris. Voilà où se trouve la difficulté or dans le programme on le dit ; on dit que tel chapitre de premières notions [je reviens toujours sur la différence entre transformation physique et transformation chimique] il faut que l'élève perçoivent ça, qu'il comprenne ce que c'est puisque ça fait partie de son vécu quotidien. Il ne faut pas qu'il arrive à la cuisine et il dit je suis en train de faire de la chimie alors qu'en réalité il est en train de faire la physique, donc il faut qu'il comprenne la différence entre les deux et il ne peut comprendre ça que à travers des activités expérimentales et on a demandé de les faire. Mais malheureusement il y en a qui ne les font pas, ils enseignent la théorie et à la fin ils se disent que il n'y a plus rien à enseigner. C'est plutôt eux qui ont mal enseigné ce qu'il fallait faire, c'est parfois ça. Pour revenir à la question, on a été obligé de répartir par nombre d'heure pour permettre à l'enseignant de savoir combien de temps il doit passer dans une leçon ; et même si ça a l'air court, s'il voit le nombre d'heure il sera obligé d'entrer dans les détails pour savoir pourquoi est-ce que ce chapitre qui apparemment est court, et on m'a donné un nombre d'heure aussi important ? Voilà là où se trouve la différence. Donc normalement s'il comprend que bon, on m'a dit d'enseigner ce cours pendant 4 heures et je vois que moi je peux l'enseigner en 30 minutes, sait qu'il se trompe, sait qu'il y a des choses qu'il n'a pas eu à faire. Parce que quand on dit tel chapitre doit être enseigné pendant 4 heures, on prévoit les activités expérimentales, on prévoit la théorie, on prévoit tout ce qu'il doit faire avant d'atteindre la fin de ce cours y compris des évaluations. Donc si au bout de deux heures lui il dit qu'il a terminé le chapitre ça veut dire qu'il l'a mal terminé, il y a des choses qu'il n'a pas pu aborder. C'est comme ça. Donc le nombre d'heure-là c'est quelque chose de très important pour permettre à l'enseignant qui se trompe de pouvoir se retrouver.

Évidemment on a dit qu'en 1982 il n'y avait pas encore le nombre d'heure par semaine, les années 1982 c'est des années où la didactique était en phase de balbutiement ; ce n'était pas encore suffisamment avancé, on comprend bien que... compte tenu de l'évolution de la didactique il y a des améliorations qu'on apporte partout.

8. Pensez-vous que le quota horaire alloué à un chapitre prend en considération le fait que l'enseignant et élèves n'ont pas la même relation temporelle au savoir ?

C'est l'enseignant qui module ça, c'est lui qui doit pouvoir moduler. Il y a cette approche qui prévoit que, lorsqu'on présente un cours si on se dit que l'élève est un tonneau vide dans lequel on vient mettre les savoirs, c'est une approche ! Mais si on considère l'élève comme un apprenant qu'on guide pour qu'il acquiert des connaissances, c'est une autre approche, c'est une approche qui est là-dedans parce que avant c'est ce qu'on faisait à savoir que c'est un tonneau vide on le remplit rapidement, il récite les leçons et puis on se dit que à partir du

moment où il peut réciter, il les a acquises. Actuellement l'approche est différente. En fait l'élève apprend tout seul, l'enseignant est là pour le guider, oui il l'aide à apprendre, il l'aide à acquérir le savoir. C'est comme ça, c'est le rôle de l'enseignant. Il y a nécessairement des écarts entre un enseignant et un apprenant, le problème c'est l'enseignant qui maîtrise déjà le sujet, qui le maîtrise suffisamment, c'est lui qui doit évoluer en fonction du niveau de l'apprenant et qui cherche les approches les plus accessibles pour cet apprenant. Parce que j'ai coutume de dire par exemple à ceux de mathématiques que est-ce qu'ils trouvent normal que à la fin d'une évaluation le premier de la classe se retrouve avec 8/20 et puis tout le monde a la sous-moyenne, est-ce que c'est normal pour un chapitre qu'on a enseigné? Ça veut dire que on a mal enseigné nécessairement puisque vous évaluez par rapport à ce que vous avez enseigné. Si tout le monde a la sous moyenne ça veut dire que ce que vous avez enseigné n'a pas été compris. Très souvent c'est ça la difficulté et il faut savoir qui est le responsable dans ce système-là. C'est le même principe ici là donc lorsqu'on enseigne en même temps on évalue le niveau de l'apprenant et cette évaluation permet à l'enseignant de chercher l'approche qui est accessible, l'approche la plus accessible au niveau de l'apprenant, puisque on a plusieurs approches entre les mains. Si vous êtes face à des élèves qui sont forts, bien évidemment ça ne sera pas la même approche que si vous êtes face à des élèves qui sont à la limites des cancrs, ce n'est pas les même approches que vous allez utiliser, mais toujours est-il que à la fin on doit obtenir le même résultat. Donc la méthodologie ici dépend tu type d'apprenants que vous avez en face de vous et il faut donc pouvoir adapter votre enseignement par rapport au milieu scolaire que vous avez

9. Ne pensez-vous pas que les décisions des enseignants seraient fortement influencées par l'organisation et l'articulation du temps des enseignements ?

Toujours est-il que quand on a conçu les programmes, on a prévu tout ça, c'est-à-dire que on a prévu des jours des interruptions des cours, on a prévu des situations dans lesquelles vous êtes obligés de trainer un peu parce que les gens auront du mal à comprendre ce que vous voulez présenter. C'est pour cela qu'il y a toujours une petite marge. Donc celui qui enseigne en se disant qu'il a des meilleurs élèves du monde, il risque terminer son programme au milieu du deuxième trimestre. Mais comme on sait que on a pas ces meilleurs élèves et que dans la même classe on a les bon et on a les cancrs, donc c'est très souvent le cancre qu'on essaye de suivre pour qu'il atteigne le niveau des autres. Et pour ça parfois on est obligé d'aller doucement pour permettre à celui qui comprend moins vite de pouvoir se retrouver.

Non ! Ça vient simplement du fait que, très souvent la chimie c'est deux heures, c'est deux heures qu'on donne. Donc il faut voir comment ils ont fait les répartitions des chapitres sur les deux heures qui leurs sont accordées chaque semaine pour voir là. Parce que quand quelqu'un a présenté son cours pendant deux heures la semaine d'avant, la semaine d'après il est pratiquement à la fin de son chapitre donc il prévoit un certain nombre d'évaluations et un certain nombre de choses qu'il doit pouvoir faire. S'il a respecté le quota horaire du début à la fin il s'en sort parce que on prévoit dans les programmes que l'enseignement de la chimie, ça finit pratiquement à une semaine des examens. Or quand ils se plaignent là sait que au troisième trimestre ils ne font plus cours, il suppose qu'ils ont tout terminé dès le mois de février ou mars. Ils ont voulu aller vite et se dire que le reste du temps c'est des révisions. Je ne sais

pas à quoi serviraient les révisions si on a bâclé tout ce qu'il y avait avant. Je préfère encore que quelqu'un respecte le quota horaire, qu'il enseigne correctement même jusqu'à la veille des examens, même sans révisions ses élèves vont s'en sortir. Ça dépend de comment il a enseigné avant. S'il s'est mis à courir en se disant que, il ne faut plus qu'il me reste des chapitres au troisième trimestre parce qu'il y aura des examens, c'est normal qu'il se retrouve en difficultés, c'est normal.

Après la discussion que nous venons d'avoir, est-ce qu'il y a un point sur lequel vous aimeriez ajouter quelque chose ?

A propos des fiches de progression qu'il faut respecter à la lettre :

Tout ça sa dépend de toi puisque les fiches de progression c'est toi-même qui les a conçu. C'est pour ça que pour faire ces fiches il faut bien réfléchir puisque tu ne peux pas dire que tu vas avoir une certaine progression et au moment de passer à l'application toi-même tu te rends compte que ça ne marche pas. Donc toi-même quand tu fais ta fiche de progression tu dois regarder que tel chapitre est souvent compliqué je vais retarder un petit peu, tel autre est un peu léger je vais aller un peu plus vite. C'est pourquoi il ne faut pas simplement faire les fiches de progression de façon théorique. Si tu as fait ça une année, et ça n'a pas très bien fonctionné, l'année d'après il faut faire ça avec un peu d'aménagements à l'intérieur. C'est par rapport à ça parce que l'administration se base sur ces fiches de progression pour voir si quelqu'un avance normalement ou bien s'il est en retard, et en général les fiches de progression on les fait dans le département c'est-à-dire que c'est l'ensemble des profs qui se réunissent, il y en a qui ont plus d'expérience, il y en a qui ont un peu moins. Donc c'est l'ensemble, c'est le collège des professeurs-là qui vont maintenant voir quelle est la bonne progression pour qu'ils arrivent au résultat qu'ils sont en train de chercher c'est par rapport à ça. Mais normalement quand on a fait son cours régulièrement, quand on a respecté les quotas horaires, on n'a pas les problèmes en ce sens que pour prévoir les heures où on peut être absents. [J'enseignais à l'Ecole Normale Supérieure ici, et j'étais en même temps dans un projet d'harmonisation des programmes des sciences physiques à travers l'Afrique, ça m'amenait à voyager pratiquement toutes les deux semaines. Mais qu'est-ce que je faisais, quand je sais que je vais voyager dans deux semaines, mon quota horaire de cette semaine, je le double c'est-à-dire je fais mes cours normalement et j'ajoute déjà les heures en prévision des heures que je vais sauter. La conséquence c'est que, à la fin de l'année, j'étais le seul à avoir terminé mes programmes alors que mes collègues qui étaient sur place n'avaient pas terminé. C'était un peu ça]. On anticipe quand on sait que, comme par exemple actuellement nous sommes à la période de la fête de la jeunesse, il y a des heures qui sautent. Bon, ces heures-là, soit on les rattrape avant, soit on les rattrape immédiatement après, c'est comme ça qu'on procède. Mais quand vous n'avez pas rattrapé, vous avez sauté deux heures la semaine d'après vous continuez comme si de rien était, ça va jouer sur la fin, oui ! Ça va jouer. C'est un peu ça la difficulté là. Le programme lui-même il a été conçu de telle sorte qu'on finisse avant des examens, et c'est prévu que on continue à enseigner, par exemple la chimie, on enseigne encore la chimie au troisième trimestre, mais tout le monde s'est mis dans la tête que les cours s'arrêtent au deuxième trimestre et que le troisième trimestre on fait les révisions, non ! Il n'y a pas de révisions

générales prévues là-dedans, il n'y a pas de révisions générales. Comme je l'ai déjà dit ça ne sert à rien d'aller très très vite pour dire qu'après on va faire des révisions. Je préfère quelqu'un qui va lentement, qui suit progressivement et il ne fait même pas des révisions, il n'en a pas besoin, l'élève est capable de faire les révisions tout seul, oui puisque il aura compris, on a évolué avec lui pas à pas et on a vérifié qu'il comprenait, et puis maintenant on évolue. C'est ça la difficulté.

Donc voilà un peu ce que je devrais dire par rapport à l'enseignement de la chimie. Je ne dis pas que c'est parfait-parfait mais les idées qu'on avait en tête lorsqu'on concevait des programmes c'était pour évoluer dans ce sens-là. Il y a un objectif à atteindre, il faut se rassurer qu'il n'y a pas d'autres obstacles qui font en sorte que cet objectif ne soit pas atteint comme on le souhaiterait. Certes qu'il y en a nécessairement des obstacles qui se seraient intégrés dans la structuration de ces programmes, mais ce n'était pas voulu par les concepteurs des programmes. On voulait atteindre un objectif, mais il peut se faire qu'il y a des obstacles sur le terrain dont on n'a pas tenu compte au moment d'aborder ces différents programmes. Et surtout pour ce qui est du quota horaire, notamment pour la chimie en terminale, c'est parce que au départ, les sciences physiques c'était 5 heures en terminale C par exemple, c'était 5 heures, et quand il a fallu séparer on ne pouvait pas prendre deux heures et demi chimie, deux heures et demi physique. On s'est dit que la chimie telle qu'elle a été présentée paraissait plus accessible que la physique, c'est pour ça qu'il y a un peu plus d'heures en physique, mais on prévoit que en général comme c'est le même enseignant qui fait la chimie et la physique, suivant l'évolution, il peut augmenter le quota horaire d'un côté comme de l'autre. S'il voit que il a trop avancé avec la physique et que la chimie est un peu en retard, au lieu de faire deux heures il en fait trois. C'est en réalité pour ça parce que dans les cinq heures là il faut faire donc une répartition qui peut être satisfaisante. Ça pose des problèmes quand on a un enseignant de physique et un enseignant de chimie, c'est là que le problème se pose en général. Mais quand c'est le même, c'est là où il sait comment il s'organise à l'intérieur.

Concernant le changement d'approches et le nombre de chapitres restant le même :

Ce n'est pas vraiment lourd. Quand on a conçu ces programmes, on est parti du fait qu'en tant que science expérimentale, pour enseigner la chimie, on prévoit des activités expérimentales à l'intérieur. On s'est dit que quand on veut avoir à enseigner un type de concept, on fait d'abord l'activité expérimentale, l'élève observe et il découvre ; c'est après ça qu'on fait la partie théorique en se basant sur les résultats de l'activité expérimentale. C'était comme ça. Ça veut dire qu'on ne va plus aborder tout le chapitre comme si ces activités n'avaient pas existé, donc il y a des concepts qu'on acquiert déjà pendant les activités expérimentales, on vient donc faire l'interprétation lorsqu'on fait la théorie. C'est comme ça. Ça veut dire que le cours théorique devient plus court et bien plus léger par rapport à ce qu'on avait avant. Or qu'est-ce que certains font ? Ils séparent l'activité expérimentale de la partie théorique c'est-à-dire que quand il fait la théorie, c'est comme si la pratique n'existe pas et quand il fait maintenant la pratique c'est comme si la théorie n'a pas existé. Or les deux vont ensemble. Il faut donc pouvoir alléger un côté par rapport [grâce] à l'autre en fonction de ce qu'on a envie d'enseigner.

Annexe 5 : Entretien le Participant 2 le 12 Février 2016 à 11H 00 min

Je mène une recherche qui porte sur l'impact des programmes de chimie du Cameroun sur les pratiques enseignantes des enseignants de chimie du secondaire. J'aimerais en discuter avec vous.

1. En observant leurs pratiques pédagogiques, pensez-vous que les enseignants de chimie du secondaire ont une perception claire de la discipline chimie ?

Si non, cela ne serait-il pas dû au fait que la chimie est présentée dans les programmes tantôt comme une composante intégrante de la discipline sciences physiques (programme de 1982), tantôt comme composante juxtaposée à la physique et à la technologie dans la discipline PCT (Programme de 2000) ?

« Bien avant, dans les années soixante-dix quand j'étais élève, la discipline était appelée « sciences physiques » et comprenait la physique et la chimie. Elle était dispensée dans une classe donnée par un même enseignant. Les sujets d'évaluation aux examens officiels (probatoire scientifique et baccalauréat scientifique) comprenaient deux grandes parties : une partie portant sur l'aspect qualitatif et constituée des questions de cours et une partie portant sur l'aspect quantitatif et qui portait sur le problème.

- *La première partie portant sur les questions de cours comprenait deux exercices : un exercice de questions de cours de chimie sur 5 points et un exercice de questions de cours de physique sur 3 points.*

- *La partie consacrée au problème portait exclusivement sur un exercice quantitatif de physique sur 12 points ».*

2. Selon vous, à quel moment du cursus devrait-on véritablement distinguer la chimie comme une discipline instituée ?

En ce qui concerne la séparation entre la physique et la chimie, c'est depuis 1990 que j'ai vu que chacun enseignait déjà sa discipline : les enseignants qui ont subi une formation en physique à l'université et à l'école normale enseignaient la physique, tandis que ceux qui se sont formés en chimie dispensaient les cours de chimie. Je ne sais pas trop comment ça s'est fait, mais moi je n'aime pas ça. Je ne sais pas s'il est mieux de séparer ces deux disciplines au secondaire. Les adeptes des disciplines veulent imposer leur manière de raisonner, les gens enseignent leur façon de penser aux élèves. Je pense que c'est le fait de l'enseignement supérieur qui influence sur le secondaire. C'est la formation des enseignants qui a influencé sur l'enseignement de la chimie au secondaire. En effet, la séparation entre la physique et la chimie au secondaire s'est faite suite à la scission du département des sciences physiques de l'Ecole Normale Supérieure du Cameroun qui a conduit aux départements de Physique et de Chimie. De même, cette division au secondaire s'est observée dans la pratique, aucun texte officiel n'a été signé autorisant cette division ».

3. Ne pensez-vous pas que la longue période de validité des programmes de chimie pourrait être à l'origine de la non préparation des leçons observée chez les enseignants de chimie ?

C'est en 1984 quand j'exerçais comme enseignant de sciences physiques que j'ai constaté qu'un exercice quantitatif de chimie a été introduit à l'épreuve du Baccalauréat scientifique, et la chimie est passée de 6 points à 8 points. Je me rappelle que cela a été un scandale pour mes élèves car tout au long de l'année scolaire, je ne les entraînai pas à traiter les exercices quantitatifs en chimie. Les réformes se faisaient en pratique mais pas de manière officielle, on constatait juste le changement et il fallait s'adapter ».

4. Pensez-vous que le quota horaire alloué à un chapitre prend en considération le fait que l'enseignant et élèves n'ont pas la même relation temporelle au savoir ?

Le temps accordé à un chapitre dans les programmes officiels de physique et de chimie est défini à l'unanimité par les inspecteurs pédagogiques nationaux. En effet, avant d'être inspecteur, il faut d'abord beaucoup enseigner ; c'est après l'expérience sur le terrain, après avoir beaucoup enseigné un chapitre qu'on pourra lui attribuer un quota horaire dans le programme ».

5. Ne pensez-vous pas que les décisions des enseignants seraient fortement influencées par l'organisation et l'articulation du temps des enseignements ?

Le problème de l'enseignement de la physique et de la chimie est que les gens enseignent le raisonnement en physique mais pas la physique. On s'attarde sur l'aspect qualitatif au détriment de l'aspect quantitatif. L'enseignement doit partir d'une expérience qui permettra de ressortir les lois de la physique. Mais les travaux pratiques ne sont pas faits parce que l'enseignant n'en voit pas l'utilité, parce que lui-même il n'a pas fait cette pratique lors de sa formation. Malheureusement, je ne sais pas ce qu'il faut faire ».

6. La structuration des programmes de chimie en thèmes permet-elle aux enseignants de mettre en évidence la structure globale de la chimie lors de la mise en œuvre de la discipline (préparation et présentation) ?

L'obligation n'est pas ce qui peut faire travailler quelqu'un. L'enseignant doit aborder volontairement les problèmes qu'il rencontre dans son quotidien. Mon premier échec je l'ai enregistré quand je suis devenu Inspecteur Pédagogique en 1992. Mon objectif était de faire travailler les enseignants du lycée de Nkol-Eton pour qu'ils fassent les travaux pratiques. Au cours d'un moi de travail, l'effectif est passé de six enseignants à deux enseignants ; puis à zéro une semaine plus tard.

Après la discussion que nous venons d'avoir, est-ce qu'il y a un point sur lequel vous aimeriez ajouter quelque chose ?

Mon deuxième échec a été enregistré lors de la mise place du programme de science basé sur l'APC au sous-cycle d'observation (6e et 5e) au Cameroun. En effet, les autres réformateurs pensent aux manuels qui vont leur produire de l'argent, au lieu de rédiger un programme

cohérent qui va permettre aux enfants de travailler. Il faut que les gens aient le courage d'enlever ce programme validé en 2014 d'ici trois ans. Si ces gens qui sont là maintenant avaient été lors des guerres des indépendances, le Cameroun ne saurait jamais accéder à l'indépendance.

Annexe 6 : Entretien avec le Participant 3 le 15 février 2016 à 13H37 min

Je mène une recherche qui porte sur l'impact des programmes de chimie du Cameroun sur les pratiques enseignantes des enseignants de chimie du secondaire. J'aimerais en discuter avec vous.

1. En observant leurs pratiques pédagogiques, pensez-vous que les enseignants de chimie du secondaire ont une perception claire de la discipline chimie ?

Si non, cela ne serait-il pas dû au fait que la chimie est présentée dans les programmes tantôt comme une composante intégrante de la discipline sciences physiques (programme de 1982), tantôt comme composante juxtaposée à la physique et à la technologie dans la discipline PCT (Programme de 2000) ?

Beaucoup d'enseignants se disent que ce travail aurait dû être fait dans les classes inférieures, c'est-à-dire que dès la classe de quatrième dans l'ancien programme où nous amorçons déjà l'étude de cette partie chimie, c'est à ce niveau même que nous apprenons déjà à l'enfant des rudiments de la chimie donc l'enseignant devait déjà commencé à montrer aux enfants où est-ce qu'on va ? Nous partons de quoi ? On transforme quoi pour avoir quoi ? C'est pour ça que beaucoup d'enseignants s'imaginent que lui, étant dans une classe supérieure il ne va pas faire le travail que les autres devraient avoir fait.

Mais par rapport à la question de la perception claire de la discipline par les enseignants, je pense que, il faut toujours prendre ces questions pédagogiques sur deux palans. Il y a une certaine catégorie d'enseignants, ils ne sont pas nombreux, mais qui vraiment maîtrisent cette discipline, ils savent où ils vont, ils savent où ils entraînent les enfants ; cette catégorie des enseignants qui sont motivés, ils arrivent dans des établissements où il y a des laboratoires, lui-même il a aimé la discipline et vraiment il ne se gêne pas pour mettre ses élèves bien à l'aise. Tandis que les autres dans la plupart des établissements de la république, il n'y a vraiment aucun indice qui permet de motiver l'enseignant pour que les élèves puissent comprendre ce qu'on attend de cette discipline chimie ; à part le livre du cours de l'enseignant qui a un grand titre "chimie", mais dans l'établissement, aucun laboratoire, aucun kit, absolument rien qui peut qui meut motiver. Même le matériel de récupération, il ne trouve pas et lui-même et lui-même il ne fait pas ; ça fait que dans la tête des enfants ce n'est pas très clair, ce n'est pas très clair. Et de plus en plus, on constate que les élèves travaillent très mal en chimie alors qu'il fut un temps où tous les élèves s'intéressaient à cette matière mais de plus en plus donc, il faut prendre ces questions sur deux palans : une petite minorité essaye de faire à ce que la discipline marche pour ça que aux examens officiels il y a des 18/20, des 20/20 en chimie, donc beaucoup d'enseignants que ce soit au niveau de la pratique expérimentale, que ce soit au niveau de la théorie, d'où le surplus, d'où le trop plein qu'il y a comme étudiants de chimie à l'université de Yaoundé I. C'est un travail qui se fait d'abord à la base où lorsque tous ces enfants prennent le BAC D, le BAC C à l'orientation ils sont beaucoup plus à l'aise à faire la filière chimie.

2. Selon vous, à quel moment du cursus devrait-on véritablement distinguer la chimie comme une discipline instituée ?

C'est dès la quatrième parce qu'à l'époque la seule matière qu'on enseignait était appelée technologie. Il a fallu des combats et combats pour qu'on puisse arriver à physique, chimie technologie ; et ce combat a commencé dans le supérieur et c'est descendu jusqu'en bas. Donc dès la quatrième, l'enfant à partir de son professeur doit structurer son cahier de telle sorte qu'il sache qu'il y a trois parties qui sont la physique, la chimie et la technologie. Déjà que nous même à l'inspection lorsque nous inspectons vos leçons lors de vos stages pratiques, on spécifie bien que la leçon portera sur la physique de quatrième, la technologie de quatrième troisième et la chimie de quatrième troisième. Donc dès la quatrième, que ce soit au niveau de la formation initiale, l'étudiant qui vient de l'école normale pour devenir professeur, lui-même il voit déjà qu'il y a la séparation parce que c'est bien spécifique : il fait la leçon de physique en quatrième troisième, il fait la leçon de chimie ou il fait la leçon de technologie. Mais la plupart du temps quand on regarde les cahiers de nos enfants, c'est le même cahier où on condense tous les cours, que ce soit même dans les cahiers de texte, généralement on voit seulement PCT. Ça fait que nous qui allons sur le terrain nous sommes obligés de faire cette formation pour dire aux enseignants de diviser ce cahier en trois parties. Donc la perception doit normalement se faire dès la classe de quatrième. Tout a été conçu que tout pars de là, déjà les chapitres augmentent doucement, doucement, on monte on monte. En seconde où on appelle déjà "sciences physiques", la séparation est peut-être claire parce qu'il n'y a que deux composantes : physique et chimie. Mais dès la quatrième, on devrait déjà véritablement savoir que la chimie est une discipline à part.

3. Pensez-vous que le suivi périodique des enseignements tel qu'il est organisé dans les programmes officiels de chimie respecte une évolution linéaire ?

À certains moments il y a ce décalage qu'on veut bien combler, mais nous savons aussi que les programmes officiels suivent le rendu qui vient du terrain. Le rendu qui vient du terrain fait parfois que lorsqu'on veut ajouter un petit module, le terrain nous dit que non c'est déjà trop touffu. A ce moment-là on est obligé de décaler comme ça pour quand-même donner l'essentiel aux enfants. Si non comme tu le dis, ça devait commencer en seconde, une petite partie en première et une autre partie en terminale. Il y a beaucoup de choses même qu'on doit introduire dans les programmes mais nous sommes coincés à cause du quota horaire. C'était bon la remarque que tu as eu à faire parce que même les élèves travaillent souvent un peu mal parce qu'ils ont passé toute une année en classe de première à ne faire que la chimie organique, et brusquement lorsqu'ils retombent encore sur la chimie minérale ou la chimie générale, ils sont un peu coincés mais vraiment c'est le quota horaire et le rendu du terrain. Le terrain parfois nous dit non c'est déjà touffu comme ça il faut arrêter ; on est obligé d'alléger, de garder un peu les programmes. Mais l'essentiel c'est qu'à la fin du cycle c'est-à-dire à la fin du secondaire, l'élève a quand même les petits rudiments qui peuvent permettre à ce qu'il s'en sorte dans le supérieur.

4. La structuration des programmes de chimie en thèmes permet-elle aux enseignants de mettre en évidence la structure globale de la chimie lors de la mise en œuvre de la discipline (préparation et présentation) ?

En principe cela devrait être fait. Pour des enseignants consciencieux, cela devrait être fait mais de plus en plus, beaucoup d'enseignants lorsqu'ils libellent leurs cours, c'est faire tout simplement... c'est dérouler son cours. Alors qu'il faudrait que, au début d'un thème il puisse montrer aux enfants comment est-ce que il y a une cohérence entre ces différents thèmes. L'idéal, l'idéal aurait été ça. Parce que de plus en plus, par rapport à la première question où je vous ai dit que beaucoup d'enseignants ne sont même pas motivés pour vraiment prendre cette discipline chimie comme étant une science qui donne à voir aux enfants, qui donne à manipuler aux enfants, c'est pour ça qu'on trouve ces petits quarks parce que vous ne pouvez pas penser terminer tout un thème et passer à un autre thème sans dire aux enfants quelles sont les liens entre ces thèmes. Justement comme je le disais : on fait l'oxydoréduction en première, on fait la chimie organique en première, on arrive en terminale on retombe encore sur les réactions d'oxydoréduction pour oxyder les alcools. En faisant les rappels, un élève qui vient de la première n'arrive pas à concevoir qu'on peut maintenant faire un composé organique qu'on oxyde pourquoi parce que lorsqu'on parlait de l'oxydoréduction on se cambrait rien qu'à leur parler de l'oxydoréduction alors qu'il fallait redéfinir tout ça. Mais je continue à dire que, on a quand même sur le terrain certains enseignants qui essayent de le faire. Certains enseignants essayent de le faire et généralement tous les autres sont obligés de faire leurs leçon et rien que leurs leçons, et se fier qu'à ce qu'ils font en classe.

5. Le découpage du programme en chapitre ne constitue-t-il pas une façon d'alourdir les programmes de chimie avec une multiplication des concepts abordés au détriment des savoir-faire ?

Vous avez raisons parce que déjà, le quota horaire qui est accordé dans les classes ne permet vraiment pas aux enseignants de pouvoir faire ressortir tous les savoir-faire formalisés. Donc ils ne s'appuient rien que sur la transmission de la théorie. Mais les programmes que nous utilisons à l'heure actuelle qui adoptent n'est-ce pas la pédagogie par les objectifs, l'une des méthodes faite dans le monde c'est le découpage des programmes par chapitres, c'est pour ça que l'on a évolué un peu vers la pédagogie par les compétences où on a essayé maintenant de regrouper ça en modules, espérons que il y aura une adéquation dans la compréhension des concepts. Comme je le dis, la chimie est une science expérimentale ; vous ne pouvez pas seulement faire de la théorie sans ressortir les savoir-faire donc il faut le matériel. Quand il y a le matériel, l'enseignant qui est bien formé a bien envie de faire la pratique ; mais quand il n'y a pas le matériel, bon ! Il donne les rudiments, il donne les rudiments, il donne la théorie et même dans le supérieur, beaucoup arrivent dans le supérieur sans avoir manipulé. Mais il suffit de quelques séances de loupé, ils se ressaisissent pourquoi parce que, malgré le fait qu'ils ne manipulent pas ils essayent de faire les schémas au tableau. Ça veut dire que même sur le plan théorique, l'enfant a quand même la plupart des protocoles expérimentaux qui permettent que le jour où il est face au matériel, il y aura des petits loupés mais après les mécanismes de la pratique viendront. Donc c'est surtout ça qui dérange. La chimie elle est vraiment expérimentale mais dans le secondaire, elle est beaucoup plus théorique. On oublie le côté

expérimental pourtant le gouvernement a mis à la disposition des établissements des kits de Microsciences pour pallier à ce problème de laboratoire, mais quelques établissements seulement se sont procurés ces kits ; et même ceux qui ont les kits rares sont les enseignants qui peuvent utiliser ce matériel pourquoi, parce qu'il est logé dans le bureau soit du proviseur, soit du censeur. Donc il y a une réflexion à faire par rapport à l'utilisation de ce matériel parce que beaucoup d'établissements disposent déjà quand même des kits, puisque c'est depuis des années 2011 le gouvernement se bat quand même pour rappeler aux chefs d'établissements que c'est par là qu'on doit faire la pratique expérimentale ; mais il est question chez les enseignants de comprendre que notre matière qui est la chimie est une matière théorique et pratique.

6. Ne pensez-vous pas que la longue période de validité des programmes de chimie pourrait être à l'origine de la non préparation des leçons observée chez les enseignants de chimie ?

Oui ! Là vous avez raison ; vous avez raison parce que nous avons vraiment des chapitres, surtout en classe de première (les alcanes, bref la chimie organique). Un enseignant qui enseigne depuis 4 ans, il a déjà dans la tête... mais je pense, nous sommes dans un processus, nous sommes en train de changer les programmes donc bientôt, il y aura une nouvelle formulation avec l'introduction des parties qui sont très importantes qu'on devrait introduire dans les programmes pour pallier à cette longue période qui n'a pas permis de parler de ces options-là. Mais les programmes même ne se retrouvent plus, tu vas retrouver ça chez quel enseignant maintenant là ? Tellement ça a mis long, les papiers ont jaunis, ça fait que les enseignants même n'arrivent plus à retrouver ça dans leurs paperasse, ça a mis long. Le programme c'est quand même bon à renouveler tous les 5 ans, je pense que, avec la nouvelle démarche qui est en brande depuis l'année dernière en sixième et en cinquième, on va pallier à ça, on va pallier à ça.

7. Comment est-ce que le nombre d'heure a-t-il été adopté par chapitre ? Sur quelle base car en 1982 il n'y avait que le nombre d'heures par semaine.

Généralement, nos matières dans certains lycées sont enseignées par le même enseignant ; dans d'autres lycées c'est enseigné par deux enseignants. Ça fait donc que quand c'est le même enseignant, il peut pallier à donner beaucoup plus d'heures à la physique et donner moins d'heures à la chimie. Chez d'autres, même lorsque c'est deux enseignants, pourquoi parce que c'est une mentalité reçue ; depuis, quand nous étions même des étudiants on se disait toujours que la physique l'emporte sur la chimie. Ça fait que dans le découpage on donnait toujours une grosse... même quand on nous évaluait, généralement la physique avait 14 points la chimie avait 6 points ; quand la physique a 12 points la chimie a 8 points, donc c'est resté dans les mentalités. Ça fait donc que votre question est pertinente parce que il y a vraiment des chapitres... et dans certains lycées on ne donne que 2H au trop 4H à la limite 3H quand ils trichent un peu. Ça fait qu'il y a vraiment des chapitres où on ne peut pas s'en sortir dans ce découpage-là de deux heures par semaine. On a les chapitres comme le potentiel d'oxydoréduction, les couples redox, ce sont des chapitres que si toi-même l'enseignant tu ne joues pas sur tes propres stratégies, tu peux t'asseoir là pendant toute une semaine. Or quand tu fais le découpage, tu donnes au trop, au trop pour t'en sortir 2 à 4 heures. Donc le problème

il est vraiment réel. Mais nous constatons quand-même que les enseignants se battent pour qu'à la fin d'année, il rattrape un peu certains cours, mais à la fin d'année tous les programmes de chimie sont achevés. Il faudra vraiment y penser. Je pense quand-même que avec les nouveaux programmes, où on parle seulement de module, maintenant on parle seulement de module, il n'y a plus une grande séparation entre la chimie et la physique parce que dans le même module comme « la matière » par exemple, on touche un peu la chimie on touche un peu la physique et la technologie ; ça fait qu'on aura plus ce découpage là où une matière comme la physique aura plus d'heures que la chimie, et même dans les coefficients.

8. Pensez-vous que le quota horaire alloué à un chapitre prend en considération le fait que l'enseignant et élèves n'ont pas la même relation temporelle au savoir ?

c'est pas évident de faire cette corrélation, si les cours étaient bien faits, puisque nous sommes dans la pédagogie par les objectifs où l'enseignant communique les objectifs aux élèves en disant bien aux élèves que à la fin de ce cours vous serez capables de... si l'enseignant respectait bien sa communication, il pouvait bien tirer cette différence entre les écarts supposés des savoirs des élèves et les enseignants. Mais il est formé, il est question lui-même sur le terrain de savoir que la quantité qu'il faut doser pour que les apprenants puissent être capables de vérifier ce que lui-même il a communiqué au début du cours comme objectifs.

Concernant les prérequis

Pourtant, la leçon d'avant, il a été incapable d'évaluer que tous les enfants ont compris c'est ça donc la difficulté. Il termine un chapitre, il dit le chapitre est terminé la semaine prochaine on va continuer avec... il donne les devoir à faire à la maison, il n'a pas le temps de remédier parce qu'il se pose un problème de quota horaire. On va faire comment ? Or il faut remédier pour se rendre compte que tous les élèves sont déjà au bon niveau pour aborder l'autre leçon. Et par rapport même aux prérequis comme vous dites, parfois il peut les vérifier, il est incapable de les vérifier ; or la théorie dit de ne pas commencer le cours il faut remédier. Mais qu'est-ce qu'on constate par rapport à toutes ces pressions qu'il a devant lui, il est obligé, il est obligé ! Mais nous ne l'encourageons pas de... mais généralement sur le terrain il continue son cours. Ça fait donc que, en faisant deux à trois chapitres de la même manière, à la fin les enfants n'ont rien compris dans tout un thème. Certains oui, mais la majorité n'ont rien compris. Cette étape de la remédiation, beaucoup d'enseignants aujourd'hui ne veulent pas remédier. Leur problème c'est de terminer le programme. Ça fait donc que, il faut qu'ils fassent vraiment une gestion des savoirs avec des élèves, ça devient très très très difficile. Mais comme je le dis, sur le terrain quand-même, lorsque nous sommes en inspection nous constatons quand-même qu'il y a certains collègues qui se battent pour essayer de le faire.

9. Ne pensez-vous pas que les décisions des enseignants seraient fortement influencées par l'organisation et l'articulation du temps des enseignements ?

Ce qui est marrant là c'est que tous ces enseignants ont été formés, la plupart sont formés et ils savent ce qu'il faut faire ? Nous leur demandons d'adopter les fiches de préparation des cours ; certains l'utilisent, d'autres ne l'utilisent pas. Parce que lorsqu'on a préparé sa leçon, on sait là où on va, on sait ce qu'on attend de nous, on ne peut donc pas passer tout le temps à

rien que dicter les leçons parce que toutes les étapes sont prévues. Donc quand nous descendons sur le terrain chaque année nous faisons des formations pour améliorer les leçons que les enseignants enseignent sur le terrain. Mais beaucoup malgré ces formations continuent avec ces méthodes que nous n'encourageons pas c'est-à-dire où l'élève est le seul artiste, c'est copier le cours lu par le professeur. Pourtant nos enseignants savent ce qu'il faut faire pour que la leçon soit réussie. Donc ici il est question de motiver les enseignants, parce que certains essaient de préparer leurs leçons et de faire de très bonnes leçons. Mais dans la plupart des cas, surtout ceux qui sont dans les grandes villes avec les répétitions dans tous les établissements de la ville de Yaoundé, tu vas t'en sortir comment si tu ne dictes pas les leçons ? Il est obligé donc de dicter les leçons pour courir d'un établissement à l'autre et ainsi de suite ; alors qu'il faut prendre du temps pour bien remplir le cahier de texte, pour donner des devoirs à faire à la maison, il faut préparer des leçons à l'avance, des exercices de fixation, des exercices de consolidation il faut les préparer à l'avance. Donc il y a un travail qui doit être fait avant. Aujourd'hui même nous avons la chance que la prime de documentation passe dans la plupart des salaires, mais les pratiques sur le terrain ne s'améliorent pas.

Après la discussion que nous venons d'avoir, est-ce qu'il y a un point sur lequel vous aimeriez ajouter quelque chose ?

Tout ce que je dis c'est que je suis déçu parce que quand nous à l'époque on était des élèves on constatait que les expatriés qui nous enseignaient faisaient quand-même des efforts pour qu'on comprenne. Mais aujourd'hui pour notre matière qui est la chimie, c'est la zizanie là sur le terrain, c'est la zizanie. On voit des enseignants qui ne sont pas motivés, on voit des jeunes qui ne sont pas motivés, qui même pour ne serait-ce que la nomenclature, l'écriture des formules, on se demanderait si c'est de la chimie ou ce n'est pas de la chimie. Donc durant tout l'interview, j'ai été très pessimiste pourtant je me rappelle un temps, les enfants quand ils sortaient des examens, ils nous disaient que la chimie est prenable, la chimie est prenable. De plus en plus, ça se fait sentir que nos élèves ne travaillent plus très très bien en chimie. Tout ça peut-être parce que les pratiques ne sont plus bonnes dans les salles de classe. L'écriture, la chimie c'est la formule, c'est la nomenclature, le nom du composé, la formule ; parfois l'écriture est bonne mais le nom n'y est pas, parfois c'est le nom qui est là, la formule n'est pas bonne. Donc durant tout l'interview, j'ai été très pessimiste, mais je sais quand-même que la matière ne mourra pas, à force de former, à force de rappeler aux uns et aux autres de s'améliorer, un beau jour la patte prendra pour redonner à la chimie, ses lettres de noblesse.