

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION

1. Une recherche pour une meilleure connaissance de l'environnement éducatif, en vue de l'action.....	2
2. L'objet de la recherche et sa particularité.....	5
2.1. L'objet de la recherche.....	5
2.2. La résolution de problème, une activité au cœur du système d'évaluation dans l'enseignement des sciences.....	6
2.3. L'approche par les conceptions : des concepts disciplinaires aux concepts transversaux.....	9
2.4. La particularité de notre recherche.....	10
3. Une démarche en plusieurs étapes.....	11

PREMIERE PARTIE : DE LA RECHERCHE EXPLORATOIRE

AU CADRE PROBLEMATIQUE

<u>CHAPITRE I</u> : LA RECHERCHE EXPLORATOIRE	16
I.1. Le contexte et les objectifs de la recherche exploratoire.....	17
I.1.1. Description sommaire d'une pratique de formation en résolution de problème en physique et chimie	17
I.1.2. Observations générales sur la pratique de formation décrite	21
I.1.3. Des préoccupations du formateur à la motivation pour la recherche.....	23
I.2. La méthodologie de la recherche exploratoire	25
I.2.1. L'outil de recueil de données de la recherche exploratoire.....	25
I.2.2. L'échantillonnage et le dispositif de recueil de données.....	25
I.2.3. Traitement des données recueillies	26
I.2.3.1. Elaboration d'une grille d'analyse	26
I.2.3.2. Identification et classification d'indicateurs.....	29
I.2.3.3. Création de variables.....	31
I.2.3.4. Mesure de variables.....	34
I.2.3.5. Traitements appliqués.....	36

I.3. Les résultats de la recherche exploratoire	37
I.3.1. Présentation des résultats.....	37
I.3.1.1. Résultats d'ensemble de l'échantillon	37
I.3.1.2. Résultats des sous-groupes « Physique et Chimie », (PC) et « Mathématiques », (MATHS).....	38
I.3.1.3. Confirmation de la similitude des sous-groupes (PC) et (MATHS) par le test du CHI^2	39
I.3.2. Discussion des résultats	40
I.4. Les limites de la recherche exploratoire.....	41
I.4.1. Sur le plan théorique	41
I.4.2. Sur le plan méthodologique.....	42
I.4.3. La nécessité d'une plus grande conceptualisation.....	43
<u>CHAPITRE II</u> : CADRE THEORIQUE.....	45
II.1. Introduction au cadre théorique.....	46
II.2. Cadre théorique général.....	47
II.2.1. Justification du cadre théorique général.....	47
II.2.2. Le béhaviorisme	51
II.2.2.1. Les bases théoriques du béhaviorisme.....	51
II.2.2.2. Béhaviorisme et éducation	54
II.2.2.2.1. Béhaviorisme et enseignement-apprentissage.....	55
II.2.2.2.2. L'enseignement programmé.....	57
II.2.2.2.3. Béhaviorisme et enseignement-apprentissage de la physique et de la chimie.....	59
II.2.2.3. Conclusions sur les limites du béhaviorisme.....	61
II.2.3. Du béhaviorisme au cognitivisme : les courants transitoires.....	63
II.2.3.1. La psychologie de la Forme ou « Gestalt-théorie »	63
II.2.3.2. Les théories médiationnelles de Tolman	65
II.2.4. Le cognitivisme.....	66
II.2.4.1. Le constructivisme.....	66
II.2.4.1.1. Le constructivisme de Piaget.....	67
II.2.4.1.2. Le constructivisme de Wallon.....	71

II.2.4.1.3. Le constructivisme de Vygotski.....	73
II.2.4.1.4. Les contributions de Bruner et Ausubel.....	76
II.2.4.2. Le modèle du traitement de l'information.....	79
II.2.4.2.1. Les fondements du modèle du traitement de l'information..	80
II.2.4.2.2. Les concepts de base du modèle du traitement de l'information.....	84
.	
II.2.4.2.2.1. Les connaissances.....	84
II.2.4.2.2.2. La perception	93
II.2.4.2.2.3. L'attention.....	95
II.2.4.2.2.4. Mémoire et représentation	97
II.2.4.2.2.5. Problème et résolution de problème.....	111
II.2.4.3. Débats actuels sur le cadre cognitiviste.....	119
II.2.5. Conclusion sur le cadre théorique général	127
II.3. Cadre théorique spécifique.....	129
II.3.1. Articulations entre les différents concepts théoriques de la recherche : mémoire, représentations, connaissances, conceptions et tâches.....	129
II.3.2. La didactique de la physique et de la chimie.....	136
II.3.2.1. La didactique des sciences.....	136
II.3.2.2. Les spécificités de la physique et de la chimie.....	139
II.3.3. La didactique de la résolution de problème.....	141
II.3.3.1. La résolution de problème comme outil d'évaluation.....	141
II.3.3.2. La résolution de problème comme activité d'apprentissage des concepts scientifiques.....	142
II.3.3.3. La résolution de problème comme support à la recherche.....	144
II.3.4. Vers des typologies spécifiques du problème en physique et chimie.....	144
II.3.4.1. Approches épistémologiques	144
II.3.4.2. Approches pédagogiques et didactiques.....	145
II.3.5. Les recherches en résolution de problème en physique et chimie.....	153
II.3.5.1. Les recherches axées sur le paradigme expert/novice.....	153

II.3.5.2. Les recherches de développement des compétences en résolution de problème.....	156
II.3.5.3. Les recherches axées sur la résolution de problème comme contexte d'apprentissage.....	158
II.3.5.4. Conclusion sur les recherches en didactique de la résolution de problème en physique et chimie.....	162
<u>CHAPITRE III</u> : CADRE PROBLEMATIQUE.....	165
Introduction.....	166
III.1. Cadre problématique général.....	166
III.1.1. Entrée par le modèle de White et Tisher.....	167
III. 1 2. Critique du modèle de White et Tisher : vers un cadre problématique général.....	169
III. 2. Cadre problématique restreint	173
III.3. Questions et hypothèses de recherche.....	181
III.3.1. Questions-problèmes et hypothèses générales.....	182
III.3.2. Questions-problèmes et hypothèses spécifiques.....	184
III.3.2.1. Les questions-problèmes spécifiques.....	184
III.3.2.2. Hypothèses spécifiques	186
III.4. Nécessité de la construction d'outils de recherche	192
<u>DEUXIEME PARTIE</u> : CONSTRUCTION ET EXPERIMENTATION DE L'OUTIL DE RECHERCHE	
<u>CHAPITRE I</u> : CONSTRUCTION D'UN QUESTIONNAIRE POUR RECUEILLIR LES CONCEPTIONS A PROPOS DE LA RESOLUTION DE PROBLEME EN PHYSIQUE ET CHIMIE.....	
	194
I.1. Du questionnaire exploratoire au questionnaire de recherche.....	195
I.2. La structure du questionnaire de recherche	198
I.2.1. Une partie introductive de motivation.....	198

I.2.2. La description du profil du (de la) répondant(e).....	199
I.2.2.1. Le diplôme professionnel de l’enseignant.....	199
I.2.2.2. L’ancienneté de l’enseignant dans la profession.....	200
I.2.2.3. Les classes tenues les cinq dernières années.....	200
I.2.2.4. Le genre	201
I.2.3. La description des conceptions	201
I.2.3.1. La description macroscopique.....	201
I.2.3.2. La description microscopique.....	203
<u>CHAPITRE II : EXPERIMENTATION DU QUESTIONNAIRE DE RECHERCHE</u>	
ET DU MODELE DE TRAITEMENT.....	205
II.1. Echantillons de la pré-expérimentation.....	206
II.2. Tableaux de codage	206
II.2.1. Tableau de codage de la description macroscopique.....	206
II.2.2. Tableau de codage de la description microscopique.....	208
II.3. Traitement de données.....	208
II.3.1. Traitement des données macroscopiques.....	210
II.3.1.1. Le modèle barycentrique de traitement de données (MBTD)	210
II.3.1.1.1. Application du modèle barycentrique de traitement de données	
(MBTD) aux échantillons de la pré-expérimentation.....	216
II.3.1.1.1.1. Application du modèle barycentrique aux données de	
l’échantillon des 6 enseignants-chercheurs.....	216
II.3.1.1.1.2. Axes d’ analyse des résultats.....	218
II.3.1.1.1.3. Application du modèle barycentrique aux données de	
l’échantillon de 17 enseignants en formation initiale à l’Ecole Normale	
Supérieure de Dakar.....	220
II.3.1.1.2. Induction d’une typologie de conceptions	222
II.3.1.1.2.1. Le principe de l’induction des typologies de conceptions.....	222
II.3.1.1.2.2. Application de la typologie des conceptions.....	224
II.3.1.1.2.3. Type de conception et profil professionnel	231
II.3.1.1.3. Conclusion sur le traitement des données macroscopiques.....	232

II.3.2. Traitement des données microscopiques.....	233
II.3.2.1. Classement des indicateurs associés aux différentes dimensions.....	233
II.3.2.2. Mise en relation de la structure des conceptions et du profil professionnel.....	234
II.4. Qualité des outils et des méthodes de la recherche	235
II.4.1. Avis sur la qualité du questionnaire.....	235
II.4.2. Validité des méthodes de traitement.....	235

TROISIEME PARTIE : ETUDE DES CONCEPTIONS DES PROFESSEURS DE PHYSIQUE ET CHIMIE EN RESOLUTION DE PROBLEME

CHAPITRE I : DESCRIPTION DES CONCEPTIONS DES PROFESSEURS DE PHYSIQUE ET CHIMIE EN RESOLUTION DE PROBLEME.....

I.1. Notre échantillon de recherche.....	239
I.1.1. Description de l'échantillon suivant le diplôme professionnel (dp).....	240
I.1.2. Description de l'échantillon selon l'ancienneté (anc).....	241
I.1.3. Description de l'échantillon suivant l'expérience en classe de Terminale	242
I.1.4. Description de l'échantillon selon le genre	242
I.2. Description macroscopique.....	243
I.2.1. Application du modèle de traitement barycentrique à l'échantillon de recherche : description des conceptions des professeurs de physique et chimie à propos de la résolution de problème.....	243
I.2.1.1. Présentation des résultats de l'échantillon de recherche.....	243
I.2.1.2. Discussion des résultats de l'échantillon de recherche.....	246
I.2.1.2.1. Discussion des résultats généraux.....	246
I.2.1.2.1.1. Par rapport aux hypothèses de recherche.....	246
I.2.1.2.1.2 Par rapport aux échantillons expérimentaux.....	249
I.2.1.2.1.3. Par rapport aux aspects méthodologiques.....	251
I.2.1.2.2. Indices barycentriques et variables de profil.....	252
I.2.1.2.2. 1. Présentation des résultats par strates.....	252
I.2.1.2.2. 1. 1. Indices barycentriques et diplôme professionnel (dp).....	253

I.2.1.2.2.1.1. 1. Les professeurs sans aucun diplôme professionnel.....	253
I.2.1.2.2.1.1.2. Les professeurs titulaires du CAE/CEM.....	253
I.2.1.2.2.1.1.2. Les professeurs titulaires du CAE/CEM.....	254
I.2.1.2.2.1.1.4. Les professeurs titulaires du CAES.....	255
I.2.1.2.2.2. Indices barycentriques et ancienneté (anc).....	257
I.2.1.2.2.2. 1. Indices barycentriques et ancienneté : anc = 0	257
I.2.1.2.2. 2. 2. Indices barycentriques et ancienneté : anc = 0 – 5 ans	257
I.2.1.2.2. 2. 3. Indices barycentriques et ancienneté : anc = 5 – 10 ans	258
I.2.1.2.2. 2. 4. Indices barycentriques et ancienneté : anc = 10 – 15 ans.....	259
I.2.1.2.2.1.2. 5. Indices barycentriques et ancienneté : anc = plus de 15 ans	259
I.2.1.2.2.1.3. Indices barycentriques et pratique en classe de Terminale.....	261
I.2.1.2.2.1.3.1. Indices barycentriques dans la strate Term = 0.....	261
I.2.1.2.2.1.3.2. Indices barycentriques dans la strate Term ≠0.....	262
I.2.1.2.2.4. Indices barycentriques et genre.....	264
I.2.1.2.2. 2. Application de tests statistiques aux résultats descriptifs.....	265
I.2.1.2.3. Conclusion sur la description des conceptions par les indices barycentriques.....	267
I.2.2. Induction d'une typologie de conceptions.....	269
I.2.2.1. Typologie à deux dimensions.....	270
I.2.2.1.1. Les types de conceptions à deux dimensions.....	271
I.2.2.1.2. Typologie à deux dimensions et variables de profil.....	274
I.2.2.1.2.1. Typologie à deux dimensions et diplôme professionnel....	274
I.2.2.1.2.2. Typologie à deux dimensions et ancienneté.....	280
I.2.2.1.2.3. Typologie à deux dimensions et pratique de la classe de Terminale.....	283

I.2.2.2. Exploration des types de conception.....	286
I.2.2.2.1. Exploration interne.....	286
I.2.2.2.2. Exploration externe.....	288
I.2.3. Conclusion sur la description macroscopique.....	290
I.3. Description microscopique des conceptions.....	291
I.3.1. La structure de la dimension "contexte".....	292
I.3.1.1. Présentation des résultats.....	292
I.3.1.2. Discussion des résultats.....	293
I.3.2. La structure de la dimension "résultats attendus" (Ra).....	293
I.3.2.1. Présentation des résultats.....	293
I.3.2.2. Discussion des résultats.....	294
I.3.3. Structure de la dimension "Finalité" (Ff).....	295
I.3.3.1. Présentation des résultats.....	295
I.3.3.2. Discussion des résultats.....	295
I.3.4. Structure de la dimension "énoncé" (En).....	296
I.3.4.1. Présentation des résultats.....	296
I.3.4.2. Discussion des résultats.....	297
I.3.5. Structure de la dimension "motivation".....	298
I.3.5.1. Présentation des résultats.....	298
I.3.5.2. Discussion des résultats.....	298
I.3.6. Structure de la dimension "processus".....	299
I.3.6.1. Présentation des résultats.....	299
I.3.6.2. Discussion des résultats.....	301
I.3.6.3. Structure de la dimension "processus" et variable de profil: l'ancienneté.....	302
I.3.7. Structure de la dimension "connaissance" (Cn).....	303
I.3.7.1. Présentation des résultats.....	303
I.3.7.2. Discussion des résultats.....	304
I.3.7.3. Structure de la dimension "connaissance" et variable du profil professionnel : exemple du diplôme professionnel.....	305
I.3.8. Conclusion sur la structure microscopique des différentes dimensions....	306

TROISIEME PARTIE

CHAPITRE II : ETUDE DE L'EVOLUTION DES CONCEPTIONS DE TROIS D'ENSEIGNANTS EN FORMATION A L'ECOLE NORMALE SUPERIEURE.

II.1. Introduction.....	309
II.2. Le dispositif expérimental.....	310
II.3. L'évolution des conceptions des élèves-professeurs de collège au cours de leur première année de formation (2000 – 2001) : groupe G1.....	313
II.3.1. Présentation comparée et discussion des résultats du pré-test et du post-test du groupe G1.....	313
II.3.1.1. L'évolution de la structure macroscopique des conceptions.....	313
II.3.1.1.1. Les indices barycentriques.....	313
II.3.1.1.2. Les types de conceptions dans le groupe G1.....	315
II.3.1.2. L'évolution la structure microscopique des conceptions du groupe G1.....	317
II.3.1.2.1. Evolution de la dimension "processus".....	318
II.3.1.2.2. Evolution de la dimension « connaissance ».....	319
II.3.2. Conclusion sur l'évolution des conceptions des élèves-professeurs de collège (1^{ère} année).....	321
II.4. L'évolution des conceptions des élèves-professeurs de collège au cours de leur deuxième année de formation (2000 –2001) : groupe G2.....	322
II.4.1. Présentation comparée et discussion des résultats du pré-test et du post-test du groupe G2.....	322
II.4.1.1. L'évolution de la structure macroscopique des conceptions.....	322
II.4.1.1.1. Les indices barycentriques.....	323
II.4.1.1.2. Les types de conceptions.....	323
II.4.1.2. L'évolution de la structure microscopique des conceptions.....	325
II.4.1.2.1. Evolution de la dimension "processus".....	325
II.4.1.2.1. Evolution de la dimension « connaissance ».....	326
II.4.2. Conclusion sur l'évolution des conceptions des élèves-professeurs de collège (2^{ème} année).....	328

II.5. L'évolution des conceptions des élèves-professeurs de lycée au cours de leur première année de formation (2000-2001) : groupe G3.....	329
II.5.1. Présentation comparée et discussion des résultats du pré-test et du post-test du groupe G3.....	329
I.5.1.1. L'évolution de la structure macroscopique des conceptions.....	329
II.5.1.1.1. Les indices barycentriques.....	329
II.5.1.1.2. Les types de conceptions.....	330
II.5.1.2. L'évolution de la structure microscopique des conceptions.....	331
II.5.1.2.1. Evolution de la dimension "processus".....	331
II.5.1.2.1. Evolution de la dimension « connaissance ».....	333
II.5.2. Conclusion sur l'évolution des conceptions des élèves-professeurs de lycée.....	334
II.6. Signification statistique de l'évolution des conceptions au niveau microscopique.....	335
II.7. Conclusion sur l'évolution des conceptions au cours d'une formation initiale d'enseignants.....	337

QUATRIEME PARTIE

RESUME DES RESULTATS DE LA RECHERCHE ET CONCLUSION	339
---	------------

I. RESUME DES RESULTATS DE LA RECHERCHE	340
I.1. Résultats du point de vue conceptuel.....	340
I.2. Résultats du point de vue de la recherche en résolution de problème	341
I.3. Résultats du point de vue empirique.....	341
I.4. Résultats du point de vue méthodologique.....	343
II. CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....	345
ANNEXE A.....	348
ANNEXE B.....	363
GLOSSAIRE.....	375
BIBLIOGRAPHIE.....	376