

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Choix didactiques dans un cours de chimie en Sciences de la nature : étude de cas

Par
Christine Marquis

Essai présenté à la Faculté d'éducation
en vue de l'obtention du grade de
Maître en enseignement (M.Éd.)
Maîtrise en enseignement au collégial

Septembre 2014
©Marquis Christine, 2014

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Faculté d'éducation

Choix didactiques dans un cours de chimie en Sciences de la nature : étude de cas

par

Christine Marquis

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

Nicole Bizier

Directrice d'essai

Sophie Maheu

Évaluatrice de l'essai

REMERCIEMENTS

Je souhaite remercier, en premier lieu, les trois personnes qui ont accepté de participer à ma recherche. Non seulement, elles ont bien voulu m'accorder de leur temps malgré leur lourde charge de travail, mais surtout, elles m'ont permis d'entrer dans leur bulle pour me partager leurs expériences.

Je tiens aussi à remercier ma directrice d'essai Nicole Bizier. Je te remercie, Nicole, pour la grande passion qui t'anime dès qu'il est question de didactique. Je te remercie aussi pour tout le temps que tu m'as offert sans compter lors de nos nombreuses rencontres Skype, mais aussi pour celui passé à la formulation des nombreux commentaires constructifs que tu m'as transmis.

Je ne pourrai jamais te remercier assez, Bruno, pour toute l'aide que tu m'as offerte. Tes précieux conseils ont permis de faire la différence. Je te remercie aussi pour ton soutien puisque, sans toi, rien de tout cela n'aurait pu avoir lieu. Tu as toujours cru en moi même lorsque je n'y croyais pas moi-même

Enfin, je te remercie Amélia puisque tes petits yeux brillants et ton sourire moqueur ont été une source de motivation dans les moments plus difficiles.

SOMMAIRE

Depuis le Renouveau de l'enseignement collégial (1993), les programmes d'études sont définis selon l'approche par compétences. Depuis l'implantation de cette approche, les enseignantes et les enseignants ont à faire de nombreux choix quant aux contenus qui seront enseignés. Cette approche a aussi des implications importantes sur les pratiques pédagogiques des enseignantes et des enseignants des programmes techniques et préuniversitaires puisque celles-ci devraient être choisies de façon à favoriser le développement de compétences.

Dans le cadre de cet essai, nous avons tenté de décrire les pratiques d'enseignantes et d'enseignants en chimie relativement aux décisions prises pour le choix des savoirs à enseigner et des stratégies pédagogiques pour l'enseignement et l'apprentissage du modèle probabiliste de l'atome dans le cadre du cours « chimie générale » formulé par compétence du programme Sciences de la nature.

Nous avons procédé à des entrevues semi-dirigées avec deux enseignantes et un enseignant qui donnent ce cours. Nous avons aussi procédé à l'analyse des documents de planification remis par ces personnes participantes.

L'analyse a montré que les pratiques de planification des personnes rencontrées pour le choix des contenus à enseigner et des stratégies pédagogiques semblent changer avec l'expérience. Alors qu'en début de carrière, les personnes interrogées semblaient se fier davantage à des sources internes au programme d'études pour les guider dans le choix des contenus à enseigner lors de leur planification, elles se posent beaucoup plus de questions relativement à la pertinence et à l'entendue des contenus à enseigner pour faciliter les apprentissages lors de la carrière plus avancée. L'analyse a aussi montré qu'en début de carrière, la planification pédagogique des enseignantes et de l'enseignant rencontrés était surtout

centrée sur l'appropriation et le traitement des contenus et que, conséquemment, l'exposé magistral était la principale formule pédagogique prévue. Enfin, on a pu voir que la préoccupation pour les étudiants, quasi absente en début de carrière, devient un facteur déterminant dans le choix des stratégies pédagogiques en carrière plus avancée, et ce, pour toutes les personnes participantes.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	3
SOMMAIRE	5
LISTE DES TABLEAUX	10
LISTE DES FIGURES.....	12
INTRODUCTION.....	13
PREMIER CHAPITRE LA PROBLÉMATIQUE.....	17
1. CONTEXTE DE LA RECHERCHE.....	17
1.1 Le Renouveau de l'enseignement collégial	17
1.2 L'approche par compétences (APC).....	18
2. LE PROBLÈME DE RECHERCHE	20
2.1 Choix des contenus d'enseignement dans le contexte de l'APC.....	20
2.2 Le modèle probabiliste de l'atome.....	21
2.3 Choix de méthodes pédagogiques qui favorisent le développement de compétences.....	22
3. L'OBJECTIF GÉNÉRAL DE L'ESSAI.....	25
DEUXIÈME CHAPITRE LE CADRE DE RÉFÉRENCE.....	27
1. PRÉSENTATION DU CONTENU DU CADRE DE RÉFÉRENCE.....	27
1.1 Pratiques enseignantes	27
1.2 Planification d'un cours dans le contexte de l'approche par compétences.....	31
1.3 Didactique.....	34
1.4 Stratégies pédagogiques.....	41

2. LES OBJECTIFS SPÉCIFIQUES DE L'ESSAI.....	43
TROISIÈME CHAPITRE LA MÉTHODOLOGIE	45
1. TYPE DE RECHERCHE.....	45
2. SÉLECTION DES PARTICIPANTES ET DES PARTICIPANTS.....	47
3. TECHNIQUES DE COLLECTE DE DONNÉES.....	48
3.1 Collecte de documents de planification.....	48
3.2 Entrevues semi-dirigées.....	49
4. ANALYSE DES DONNÉES QUALITATIVES	51
5. CRITÈRES DE RIGUEUR	54
6. ASPECTS ÉTHIQUES	54
QUATRIÈME CHAPITRE LA PRÉSENTATION ET L'INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS	57
1. PRÉSENTATION DES RÉSULTATS	57
1.1 Description du cas A.....	57
1.2 Description du cas B.....	75
1.3 Description du cas C.....	91
2. INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS	111
2.1 Pratiques pour le choix des contenus à enseigner.....	113
2.2 Pratiques pour le choix des stratégies pédagogiques.....	122
CONCLUSION.....	131
ANNEXE A PROCESSUS TYPE D'APPRENTISSAGE	143
ANNEXE B CARACTERISTIQUES D'UNE COMPETENCE	145
ANNEXE C GRILLE D'ENTREVUE	147
ANNEXE D FORMULAIRE DE CONSENTEMENT	149

ANNEXE E ARBRE DE CODES (AC4).....	153
ANNEXE F FICHE SYNTHÈSE – PARTICIPANT A	161
ANNEXE G FICHE SYNTHÈSE – PARTICIPANT B.....	163
ANNEXE H FICHE SYNTHÈSE – PARTICIPANT C.....	165

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Thèmes et sous-thèmes les plus fréquemment rencontrés dans le verbatim du cas A.....	58
Tableau 2	Consultation des documents de planification utilisés pour la planification d'un cours selon l'approche par compétences par la participante B.....	62
Tableau 3	Matériel de planification conçu par le participant A.....	63
Tableau 4	Rapports aux savoirs (contenus) entretenus par le cas A.....	64
Tableau 5	Pratiques de planification du participant A pour le choix des savoirs à enseigner	66
Tableau 6	Pratiques de planification du participant A pour le choix des stratégies d'enseignement	68
Tableau 7	Synthèse des éléments relatifs à la planification des contenus à enseigner et des stratégies pédagogiques présents dans les documents fournis par le cas A.....	72
Tableau 8	Thèmes et sous-thèmes les plus fréquemment rencontrés dans le verbatim du cas B.....	76
Tableau 9	Consultation des documents de planification selon l'approche par compétences par la participante B.....	79
Tableau 10	Matériel de planification conçu par la participante B.....	80
Tableau 11	Rapports aux savoirs (contenus) entretenus par le cas B.....	81
Tableau 12	Pratiques de planification de la participante B pour le choix des savoirs à enseigner.....	82
Tableau 13	Pratiques de planification de la participante B pour le choix des stratégies pédagogiques.....	84
Tableau 14	Étudiants.....	86
Tableau 15	Synthèse des éléments relatifs à la planification des contenus à enseigner et des stratégies pédagogiques présents dans les documents fournis par le cas B	89

Tableau 16	Thèmes et sous-thèmes les plus fréquemment rencontrés dans le verbatim du cas C.....	92
Tableau 17	Consultation des documents de planification selon l'approche par compétences par la participante C.....	95
Tableau 18	Matériel de planification conçu par la participante C.....	96
Tableau 19	Pratiques de planification de la participante C pour le choix des savoirs à enseigner.....	98
Tableau 20	Pratiques de planification de la participante C pour le choix des stratégies pédagogiques.....	101
Tableau 21	Synthèse des éléments relatifs à la planification des contenus à enseigner et des stratégies pédagogiques présents dans les documents fournis par le cas C	104
Tableau 22	Synthèse des propos des cas A, B et C en regard des thèmes abordés en lien avec les choix des contenus d'enseignement et des stratégies pédagogiques.....	106
Tableau 23	Planification de l'enseignement basée sur les étapes du processus type d'apprentissage pour le développement d'une compétence.....	143
Tableau 24	Activités d'apprentissage appropriées à chacune des différentes caractéristiques d'une compétence.....	145

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Processus de planification d'un cours centré sur le développement d'une compétence.....	31
Figure 2. Moyens proposés pour réaliser les choix des connaissances nécessaires à l'atteinte de l'objectif terminal d'une partie de cours.	33
Figure 3. Adaptation du triangle pédagogique de Houssaye.....	35
Figure 4. La fleur du questionnement didactique.....	37
Figure 5. Nouvelle typologie des formules pédagogiques.	43
Figure 6. Composantes de l'analyse des données d'après le modèle de Miles et Huberman (2003).	51

INTRODUCTION

Avec le Renouveau de l'enseignement collégial (1993) et l'approche par compétences, les enseignantes et les enseignants doivent maintenant procéder au choix des contenus d'enseignement qui seront traités dans les programmes d'études et dans les cours. Cela constitue, en effet, une tâche centrale de la profession. De plus, les méthodes pédagogiques utilisées par les enseignantes et les enseignants doivent s'inspirer du développement de compétences. C'est pour ces raisons que cet essai porte sur les processus qui sont mis en place par des enseignantes et par des enseignants pour réaliser ces choix relatifs aux contenus à enseigner et aux stratégies pédagogiques pour l'enseignement et l'apprentissage de ces contenus dans le cadre d'une partie précise d'un cours de chimie du programme chimie générale.

Cet essai est composé de quatre chapitres, soit la problématique, le cadre de référence, la méthodologie et l'analyse et l'interprétation des résultats.

Le premier chapitre expose la problématique à l'origine de l'essai. On peut y lire que le Renouveau de l'enseignement collégial et l'approche par compétences ont amené de nombreux changements à l'enseignement collégial tant sur le plan de la gestion des programmes que sur celui de l'enseignement. En effet, le choix des contenus à enseigner lors de la rédaction du plan-cadre de cours et lors de la planification de l'enseignement est devenu une responsabilité des enseignantes et des enseignants du collégial. L'approche par compétences a aussi amené des changements pour le choix des méthodes pédagogiques qui devaient, selon cette approche, être davantage inspirées des pédagogies actives. Or, la Commission d'évaluation de l'enseignement collégial (CEEC) publiait en 2008 un rapport synthèse évoquant que les méthodes pédagogiques devaient évoluer en sciences, notamment, de façon à favoriser le développement de compétences. Dans le cadre de cette recherche, nous nous sommes intéressées à la partie du cours « chimie

générale » qui porte sur le modèle probabiliste de l'atome. Selon Taber (2005), ce modèle constitue un « contenu d'enseignement problématique », car les étudiantes et les étudiants seraient résistants à l'apprendre. Les difficultés éprouvées pourraient être liées aux modèles atomiques préalablement enseignés (*Ibid.*, 2005). Conséquemment, l'objectif général de l'essai consiste à décrire les pratiques d'enseignantes et d'enseignants en chimie relativement aux décisions prises pour le choix des savoirs à enseigner et des stratégies pédagogiques pour l'enseignement et l'apprentissage du modèle probabiliste de l'atome dans le cadre du cours « chimie générale » formulé par compétence du programme Sciences de la nature.

Le cadre de référence se retrouve dans le deuxième chapitre. En premier lieu, le terme pratique enseignante est défini. Ensuite, certaines pratiques de planification générales recensées dans la recherche sont exposées. Par ailleurs, nous présentons le processus de planification d'un cours centré sur le développement de compétences réalisé par le Pôle de l'Est (1996). Nous exposons, par la suite, le cadre du questionnaire didactique de Performa pour montrer comment il peut être utile aux enseignantes et aux enseignants pour le choix des contenus à enseigner. Enfin, nous nous attardons aux conceptions alternatives des étudiantes et des étudiants, thème populaire de la didactique des sciences, qui devraient idéalement être prises en compte lors de la planification pédagogique.

Le troisième chapitre contient une description de la méthodologie utilisée dans cette recherche. On y retrouve la justification du choix de l'étude de cas comme type de recherche et les informations liées à la sélection des participantes et des participants, aux techniques et aux instruments de collecte de données, à la méthode d'analyse des données, aux moyens pris pour assurer la scientificité et aux aspects éthiques.

Le dernier chapitre porte sur la présentation des résultats et l'interprétation de ceux-ci. On y retrouve, en premier lieu, une riche description des trois cas qui ont

participé à la recherche. Ensuite, ces différents cas sont comparés entre eux et avec les deux modèles présentés dans le cadre de référence, soit le Processus de planification d'un cours centré sur le développement d'une compétence et le cadre du questionnement didactique de Performa. Ces comparaisons sont évidemment faites en regard des deux objectifs spécifiques de la recherche. La conclusion présente les principaux résultats, les forces et les limites de la recherche ainsi que des perspectives pour de futures recherches.

PREMIER CHAPITRE

LA PROBLÉMATIQUE

Dans ce chapitre, nous décrivons la problématique à la base de cet essai qui porte sur les choix des contenus d'enseignement et des stratégies pédagogiques réalisés par des enseignantes et des enseignants en chimie au collégial. Nous commencerons par exposer les différents éléments du contexte entourant le problème. Ensuite, nous expliquons en quoi le choix de contenus d'enseignement et de stratégies pédagogiques peut former un problème de recherche.

1. CONTEXTE DE LA RECHERCHE

Nous allons d'abord présenter les éléments du contexte entourant la problématique de la recherche.

1.1 Le Renouveau de l'enseignement collégial

En 1992, les travaux de la Commission parlementaire de l'éducation sur l'avenir de l'enseignement collégial québécois ont donné lieu au Renouveau de l'enseignement collégial. En effet,

À la suite de ce vaste remue-méninges et consécutivement aux orientations ministérielles discutées en avril 1993, arrive en juillet le Renouveau de l'enseignement collégial qui confirme largement les lignes de fond de la commission parlementaire de 1992. (Boisvert, Lacoursière et Lallier, 2006, p. 72)

Ce Renouveau poursuit alors quatre cibles :

la réussite des études; des programmes d'études cohérents, exigeants et adaptés aux besoins; des responsabilités académiques accrues pour les établissements et, corrélativement, un dispositif d'évaluation plus

rigoureux; des partenariats renouvelés et resserrés (Gouvernement du Québec, 1993, p.13)

La gestion et l'organisation de l'enseignement collégial ont alors été complètement bouleversées. En effet, plusieurs responsabilités de gestion qui incombaient au ministère de l'Éducation, dont la gestion des programmes d'études, ont alors été décentralisées vers les cégeps (Boisvert et al., 2006). Avec le renouveau de l'enseignement collégial, la mission des collèges est maintenant davantage centrée sur les programmes de formation (*Ibid.*, 2006) et, ainsi, sur l'institutionnalisation de l'évaluation des programmes d'études (Lapierre, 2009).

1.2 L'approche par compétences (APC)

Le renouveau de l'enseignement collégial a donc engagé les collèges dans une vaste opération de révision des programmes d'études selon l'approche par compétences.

Boisvert et al. (2006), indiquent que « cette approche est centrée sur l'élève, sur l'acquisition par ce dernier des connaissances, habiletés, attitudes et comportements généraux qui le rendent capable d'exercer une activité professionnelle ou de poursuivre des études supérieures » (p. 73). Dans son document « Les stratégies pédagogiques au regard de l'approche par compétences », PERFORMA (1995) détermine les concepts clés à la base de l'approche par compétences :

- Activités d'apprentissage de l'élève : L'action éducative est déplacée de l'enseignement vers les activités d'apprentissage.
- Compétence globale de l'élève : La résultante de l'apprentissage est l'acquisition de la compétence.
- Intégration : La réussite d'un cours n'est plus acquise par l'apprentissage de savoirs isolés, mais par le développement d'une compétence intégrée.
- Besoins du milieu : Le choix des activités d'apprentissage est tributaire des besoins des milieux professionnels ou de l'université. (p. 17)

Pour bien comprendre l'essence de l'approche par compétences, il importe de bien clarifier la notion de compétence. Voici comment le Pôle de l'Est (1996) définit une compétence :

Cible de formation centrée sur le développement de la capacité de l'élève, de façon autonome, d'identifier et de résoudre efficacement des problèmes propres à une famille de situations sur la base de connaissances conceptuelles et procédurales, intégrées et pertinentes. (p. 15)

La définition de Lasnier (2001) est plus précise dans le sens qu'elle ajoute les dimensions d'intégration et de mobilisation de capacités, d'habiletés et de connaissances.

Une compétence est un savoir-agir complexe qui fait suite à l'intégration, à la mobilisation et à l'agencement d'un ensemble de capacités et d'habiletés (pouvant être d'ordre cognitif, affectif, psychomoteur ou social) et de connaissances (connaissances déclaratives) utilisées efficacement, dans des situations ayant un caractère commun. (p. 30)

Le Boterf (2010) différencie le fait d'avoir des compétences de celui d'être compétent.

Être compétent, c'est être capable d'agir et de réussir avec pertinence et compétence dans une situation de travail (activité à réaliser, événement auquel il faut faire face, problème à résoudre, projet à réaliser...) C'est mettre en œuvre une pratique professionnelle pertinente tout en mobilisant une combinatoire appropriée de ressources (connaissances, savoir-faire, comportement, modes de raisonnement...) (p. 21).

On remarque ici l'importance d'être capable de combiner ses ressources pour agir avec compétence.

L'approche par compétences a des implications importantes sur les différentes étapes du processus d'enseignement, soit la planification, l'organisation, l'intervention et l'évaluation (Tremblay, 1999).

La recherche portera plus spécifiquement sur l'étape de la planification pédagogique. Cette étape est très importante puisque c'est à ce moment que

l'enseignante ou l'enseignant prend la plupart des décisions relativement aux savoirs à enseigner, aux activités d'enseignement et d'apprentissage ainsi qu'aux activités d'évaluation. L'approche par compétences impose un renversement de la perspective des décisions pédagogiques à prendre où les besoins de formation des élèves priment sur la logique de la discipline enseignée (PERFORMA, 1995). Malgré cela, peu de recherches se consacrent actuellement à cette phase du processus d'enseignement (Marchessault, 2004) et, plus particulièrement, aux façons dont les enseignantes et les enseignants effectuent les choix reliés à cette étape.

2. LE PROBLÈME DE RECHERCHE

Nous démontrerons dans la prochaine section comment l'approche par compétences a amené des changements en ce qui a trait au choix des contenus d'enseignement et des stratégies pédagogiques lors de la planification d'un cours.

2.1 Choix des contenus d'enseignement dans le contexte de l'APC

Avant l'APC, les programmes d'études étaient établis par le ministère de l'Éducation et consistaient en une liste de contenus plus ou moins intégrés (Boisvert et al, 2006). Comme mentionné plus tôt, le renouveau de l'enseignement collégial a obligé les collèges à réviser les programmes par compétences et à procéder à l'évaluation de ceux-ci. L'approche par compétences a fait en sorte que le choix et l'organisation des contenus d'enseignement à l'échelle des programmes et des cours sont devenus une tâche centrale des enseignantes et des enseignants (Lapierre, 2009). En effet, les contenus essentiels sont d'abord choisis par certains enseignants lors de la rédaction des plans-cadres de cours. Malgré cela, les enseignantes et les enseignants ont à faire des choix quant à l'étendue des contenus inscrits au plan-cadre lors de la planification de leur cours (Bizier, 2009). Pour réaliser ces choix, les enseignants se basent sur leurs références. Ces références proviennent généralement des savoirs savants, des situations professionnelles et des pratiques sociales et

disciplinaires. Or, le problème, selon Bizier (2009), c'est que « bon nombre d'enseignants ne seraient pas conscients des références qu'ils utilisent pour choisir les contenus » (p. 31) et qu'il y a peu de traces des fondements des choix qui ont été faits.

Par ailleurs, alors que l'approche par compétences s'appliquait bien à la formation technique, plusieurs s'interrogeaient à l'époque à propos de son application dans les cours de la formation générale et dans les programmes préuniversitaires (Daoust, 1994). Il faut dire aussi que les critiques relatives à cette approche, surtout en ce qui a trait à la formation générale et au préuniversitaire, étaient reliées au fait que les enseignantes et les enseignants avaient le sentiment que le développement de compétences devait se faire au détriment des savoirs (Perrenoud, 1999). Or, le fait d'être conscient de la validité et de la pertinence des références utilisées pour les choix des contenus d'enseignement permettrait de redonner aux savoirs la place qui leur revient (Bizier, 2009).

2.2 Le modèle probabiliste de l'atome

Dans le cadre de cet essai, nous nous intéresserons spécifiquement à une séquence du cours liée à la compétence 00UL du programme Sciences de la nature. L'énoncé de cette compétence se lit comme suit : « Analyser les transformations chimiques et physiques de la matière à partir des notions liées à la structure des atomes et des molécules ». Cette compétence sous-tend l'enseignement du modèle probabiliste de l'atome. Or, selon Taber (2005), ce modèle est un « contenu d'enseignement problématique ». Les étudiantes et les étudiants seraient résistants à apprendre le modèle de l'atome basé sur la mécanique ondulatoire où les électrons seraient « localisés » dans des orbitales définies en terme de probabilités (*Ibid.*, 2005). Les difficultés éprouvées pourraient être liées aux modèles atomiques préalablement enseignés. (*Ibid.*, 2005) En effet, le dernier modèle enseigné au

secondaire stipule que les électrons se retrouvent sur des couches électroniques représentées par des cercles (orbites) autour du noyau. Alors qu'on s'attendrait à ce que les étudiants abandonnent ce modèle pour apprendre le modèle probabiliste, il semble que les étudiants y restent accrochés en rattachant leurs conceptions sur les orbites au concept d'orbitales (*Ibid.*, 2005).

Ainsi, il y a lieu de se demander si les enseignantes et les enseignants prennent en compte ces représentations lors du choix des activités d'enseignement et d'apprentissage. Par ailleurs, outre le fait qu'avec l'approche par compétences les enseignantes et enseignants doivent désormais choisir des contenus d'enseignement dans le cadre de leur cours, elles et ils doivent aussi utiliser des méthodes d'enseignement issues des pédagogies actives où les étudiantes et les étudiants se retrouvent au centre de leur apprentissage et qui devraient permettre de les aider à se faire une nouvelle représentation de l'atome.

2.3 Choix de méthodes pédagogiques qui favorisent le développement de compétences

Dans un texte intitulé «Faut-il supprimer le cours magistral?», Meirieu (1997) rapporte que dans une enquête réalisée en 1997, la grande majorité d'un échantillon d'étudiants lyonnais n'a jamais connu d'autres méthodes que l'exposé, sauf en dessin et en éducation physique. Tardif allait dans le même sens dans un texte écrit en 1998.

Les références au cognitivisme, au sociocognitivisme ainsi qu'au constructivisme sont fréquentes et, en se fiant au discours, on pourrait croire que le passage du paradigme d'enseignement au paradigme d'apprentissage est en voie de se réaliser. Les pratiques pédagogiques quotidiennes de même que les pratiques évaluatives laissent voir une autre réalité. (p. 9)

Il y a lieu de croire que, même aujourd'hui, ces résultats peuvent être généralisés et que l'exposé magistral serait aussi la méthode d'enseignement prédominante dans plusieurs programmes d'études des cégeps québécois.

Par ailleurs, dans un rapport synthèse publié en 2008 par la Commission d'évaluation de l'enseignement collégial (CEEC), on pouvait lire que les collèges avaient bien relevé le défi du renouveau de l'enseignement collégial, notamment en ce qui avait trait à leurs nouvelles responsabilités liées à l'élaboration et à la gestion des programmes. Toutefois, on rapportait que les méthodes pédagogiques devaient évoluer dans de nombreux programmes, notamment en sciences, puisqu'elles n'étaient pas suffisamment adaptées au développement de compétences.

Quant à elles, les méthodes pédagogiques utilisées dans les cours ont amené la Commission à considérer que près d'une vingtaine de programmes évalués présentaient, dans plusieurs cours, des méthodes pédagogiques peu ou pas adaptées aux objectifs du programme, en général, et à l'approche par compétences, en particulier ; dans quinze cas, il s'agissait du programme Sciences de la nature. Elle a engagé les collèges à faire évoluer les méthodes pédagogiques pour soutenir le développement des compétences chez les élèves. (CEEC, 2008, p. 26)

Dans un même ordre d'idées, selon Rosenfield *et al.* (2007), « il est reconnu parmi les chercheurs en éducation que la façon d'enseigner les disciplines scientifiques est désuète », et ce, dès le primaire. Il semble que les approches constructivistes où les étudiants sont actifs ne sont pas très répandues dans les cégeps et qu'elles le sont encore moins dans les programmes scientifiques (*Ibid.*, 2007).

La prédominance de méthodes traditionnelles telles que l'exposé magistral médiatisé ou non médiatisé a des impacts sur la qualité des apprentissages des étudiants. Aylwin (1994) illustre l'efficacité de l'exposé magistral pour l'apprentissage:

Or, nous savons que l'exposé magistral, qui a par ailleurs une efficacité qui lui est propre, est une méthode pauvre en termes d'activité

intellectuelle chez l'élève, parce que, dans ce cas, c'est l'orateur qui fait l'essentiel du travail, pendant, que l'élève s'évertue à essayer de dégager du sens à travers le flot continu de paroles auquel il est soumis. (p. 30)

L'utilisation de méthodes pédagogiques plutôt traditionnelles pourrait être attribuable à la formation pédagogique des enseignantes et des enseignants, au modèle d'enseignement reçu lors des études et aux conceptions entretenues à l'égard de l'enseignement et de l'apprentissage.

Les dernières années ont été marquées par un renouvellement massif du personnel enseignant dans les collèges. Parmi le grand nombre de nouveaux enseignants et de nouvelles enseignantes qui ont amorcé récemment leur carrière dans un cégep, plusieurs ne sont pas formés en pédagogie (Ménard, Legault et Dion, 2012). Selon Tardif (1998), ces enseignantes et ces enseignants qui ne possèdent qu'une formation disciplinaire et qui enseignent davantage selon une logique disciplinaire que selon une logique de profession et une logique de programme sont plus réfractaires au changement du paradigme de l'enseignement au paradigme de l'apprentissage.

Comme le rapportent St-Pierre et Lison (2009), le rapport à la profession des enseignantes et des enseignants se forme dès que ceux-ci font leur entrée à l'école. Il y a donc lieu de croire que plusieurs enseignants prennent modèle de l'enseignement qu'ils ont reçu alors qu'ils étaient apprenants.

Le fait que les pratiques courantes d'enseignantes et d'enseignants soient plutôt traditionnelles et non fondées sur les principes du paradigme d'apprentissage peut aussi s'expliquer par les conceptions que les enseignants ont de l'enseignement et de l'apprentissage.

Un certain nombre d'entre eux conçoivent encore l'apprentissage comme un processus d'association de connaissances les unes aux autres, privilégiant ainsi en enseignement le morcellement et la séquentialité.

Une telle conception de l'apprentissage donne une valeur très positive à l'encyclopédisme comme modèle d'enseignement (Tardif, 1998, p. 9).

Ainsi, même dans le cadre d'une formation centrée sur le développement de compétences, il semble que l'absence de formation en pédagogie, le modèle d'enseignement reçu et les conceptions qu'entretiennent les enseignantes et les enseignants à l'égard de l'enseignement et l'apprentissage les poussent à choisir davantage des méthodes d'enseignement plutôt traditionnelles. Par ailleurs, le choix des contenus et de l'étendue des contenus des cours semblent être faits en fonction de sources déjà établies dans les plans-cadres de cours ou en consultant les collègues ou les volumes utilisés pour l'enseignement. Rarement, ces sources proviennent de sources extérieures à l'enseignement, telles que les pratiques disciplinaires ou sont remises en question. Nous voulons dans cet essai, à partir des concepts définis dans la recension des écrits, explorer les pratiques de planification d'enseignantes et d'enseignants en ce qui a trait au modèle probabiliste de l'atome, les fondements des choix faits et leur évolution au cours de leur carrière.

3. L'OBJECTIF GÉNÉRAL DE L'ESSAI

Considérant les différents faits exposés, l'objectif général de l'essai est de décrire les pratiques d'enseignantes et d'enseignants en chimie relativement aux décisions prises pour le choix des savoirs à enseigner et des stratégies pédagogiques pour l'enseignement et l'apprentissage du modèle probabiliste de l'atome dans le cadre du cours « chimie générale » formulé par compétence du programme Sciences de la nature.

DEUXIÈME CHAPITRE

LE CADRE DE RÉFÉRENCE

Dans cette section, les principaux concepts composant le cadre de référence seront définis. Les objectifs spécifiques de l'essai seront par la suite énumérés.

1. PRÉSENTATION DU CONTENU DU CADRE DE RÉFÉRENCE

Rappelons que l'objectif général de l'essai est de décrire les pratiques d'enseignantes et d'enseignants en chimie relativement aux décisions prises pour le choix des savoirs à enseigner et des stratégies pédagogiques pour l'enseignement et l'apprentissage du modèle probabiliste de l'atome dans le cadre du cours «chimie générale» formulé par compétences du programme Sciences de la nature. Ainsi, le concept de pratiques enseignantes sera défini, et ce, plus particulièrement en ce qui a trait à la planification de l'enseignement. Le Processus de planification d'un cours centré sur le développement d'une compétence du Pôle de l'Est sera exposé. Nous verrons ensuite comment la didactique peut aider les enseignants à planifier un cours. Enfin, une présentation des concepts liés aux stratégies pédagogiques sera faite.

1.1 Pratiques enseignantes

1.1.1 Définitions

Dans un premier temps, nous allons définir ce qu'on entend par pratiques enseignantes. Plusieurs définitions peuvent s'appliquer à ce concept, dépendamment des cadres de référence adoptés, des problématiques et des visées de recherche (Altet, 2003).

Marcel (2009) envisage les pratiques enseignantes comme un système de trois composantes interdépendantes :

- L'acteur au travers de ses caractéristiques socioprofessionnelles, son histoire personnelle et professionnelle, ses valeurs, son expérience, etc.
- Le contexte au sein duquel s'actualisent ses actions, au travers de ses différentes dimensions : sociales (élèves, autres enseignants, partenaires), matérielles (la classe, les ressources pédagogiques, etc.), institutionnelles (textes officiels, programmes, etc.), symboliques, etc.
- L'action en situation, marquée par une contingence irréductible. (p. 48)

Ainsi, la notion de pratique aide à mieux comprendre qu'une activité, comme préparer un cours par exemple, est influencée par des facteurs sociaux, culturels et personnels. Par ailleurs, le contexte d'enseignement ainsi que les imprévus engendrés par « l'action en situation » viendront influencer les pratiques.

Altet (2003) définit les pratiques enseignantes par « ce que font les enseignants dans la classe lorsqu'ils sont en présence des élèves. » (p. 36) Elle élargit toutefois le concept de pratiques enseignantes aux interactions se produisant dans la classe en incluant d'autres activités telles que « les pratiques de préparation d'un cours, les pratiques de présentation d'un cours (orale, audiovisuelle, multimédia), les pratiques d'organisation matérielle de la classe, les pratiques de maintien de l'ordre dans la classe, les pratiques d'encadrement des travaux des élèves, les pratiques d'évaluation, les pratiques de travail en équipe pédagogique, les pratiques de réunions avec les parents d'élèves ... (Ibid., 2003, p. 36 et 37) En d'autres mots, trois grandes phases englobent les pratiques enseignantes soit la phase préactive (planification de l'enseignement), interactive (avec les élèves en classe) et postactive (activités d'évaluation et de retour sur l'action) (Bressoux, 2002, dans Dupin de Saint-André, Montésinos-Gelet et Morin, 2010).

Compte tenu de ces définitions, nous nous intéresserons, dans le cadre de cet essai, aux pratiques enseignantes sur le plan de ce que font les enseignantes et les

enseignants dans la phase préactive de l'enseignement en tenant compte de leurs caractéristiques, du contexte d'enseignement et du fait que l'enseignement suppose « d'agir en situation ».

1.1.2 Pratiques enseignantes de planification pédagogique

Dans cette recherche, nous nous concentrerons sur les pratiques enseignantes liées aux choix des contenus d'enseignement et des stratégies pédagogiques effectués lors de la planification de l'enseignement dans le cadre d'un cours de chimie formulé par compétences.

Ainsi, nous commencerons par définir ce qu'on entend par planification de l'enseignement. L'expression planification « caractérise l'activité d'anticipation de l'enseignant pendant la phase préactive, c'est-à-dire une série de processus grâce auxquels un individu se représente le futur, fait l'inventaire des fins et des moyens et construit un cadre anticipé susceptible de guider ses actions à venir ». (Riff et Durand, 1993, p. 84) Lors de sa planification, l'enseignant ou l'enseignante tente donc de prévoir ce qui se passera dans son futur cours, et ce, tout en ayant en tête les différentes contraintes. Selon Lebrun et Berthelot (1994), « le plan pédagogique peut-être défini comme la spécification, la planification et l'élaboration d'enseignement en une série d'étapes systématiques de façon à créer des conditions et des situations pédagogiques significatives pour l'apprenant » (p. 1). On remarque que l'apprenant est pris en compte lors de l'étape de planification dans cette définition.

Nous exposerons donc certaines pratiques de planification générales recensées dans la recherche.

Dans une note de synthèse publiée en 2002, Dessus décrit plusieurs recherches qui ont tenté de mettre en lien les pratiques de planification des enseignantes et des enseignants avec leurs activités dans la classe avec les élèves. On

peut y lire que les éléments qui préoccupent le plus les enseignants lors de leur planification sont, dans l'ordre, le contenu enseigné, les caractéristiques des étudiants et le matériel.

Dans une recherche effectuée en 1987-1988, Tochon (1989) a tenté de faire ressortir les pratiques de planification des enseignantes et des enseignants en reprenant des thèmes issus de la littérature. Parmi ces thèmes, on retrouve, entre autres : 1) les difficultés présentées par la planification de cours et l'inadéquation des modèles théoriques pour sa réalisation ; 2) le réajustement de la planification causé par l'adaptation de l'enseignante ou de l'enseignant à la situation pédagogique ; 3) la tendance à l'établissement de routines suite à l'exécution de plans et 4) l'improvisation de l'enseignante ou de l'enseignant à partir de ces routines. Les résultats de sa recherche convergent avec plusieurs des constats issus de la recension des écrits : 1) les modèles théoriques prescriptifs de planification semblent inadéquats pour les enseignantes et les enseignants sur le terrain ; 2) on constate que l'intervention dans l'action demande d'être attentif et d'adapter sa planification selon les réactions des élèves ; 3) les enseignantes et les enseignants d'expérience intérioriseraient leurs planifications sous forme de routines. Celles-ci seraient intégrées sous la forme de « structures mentales » qui orienteraient les actions ; 4) l'établissement de ces routines ferait en sorte que les enseignantes et les enseignants se détachent de ce qui était prévu et improvisent.

À la suite de la présentation de ces constats relatifs à la planification de l'enseignement de façon générale, nous nous intéresserons davantage aux choix des contenus à enseigner et des stratégies. Ainsi, une présentation du « Processus de planification d'un cours centré sur le développement d'une compétence » du Pôle de l'Est et du « Cadre de référence pour le questionnement didactique au collégial » de Performa sera faite.

1.2 Planification d'un cours dans le contexte de l'approche par compétences.

Le Pôle de l'Est (1996) propose un processus de planification d'un cours centré sur le développement d'une compétence en cinq étapes : « l'analyse du devis ministériel, la clarification de la compétence, le choix des parties de cours pour une progression des apprentissages, la planification de chaque partie de cours et l'évaluation de la compétence : des choix stratégiques. » (p. vi) La figure 1 présente les différentes étapes de ce processus.

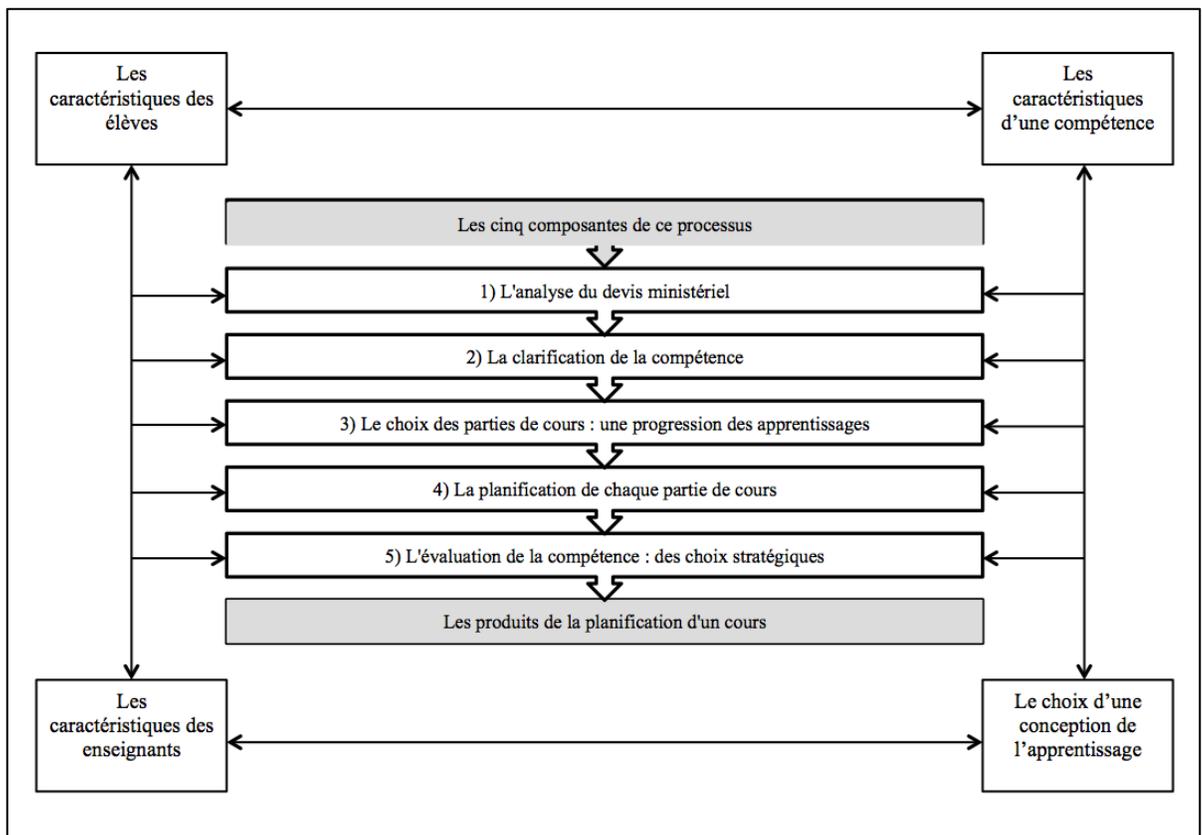


Figure 1. Processus de planification d'un cours centré sur le développement d'une compétence

Adapté de Pôle de l'Est. (1996). Processus de planification d'un cours centré sur le développement d'une compétence. (s.l.).

La première étape du processus consiste à analyser le devis ministériel décrivant le cours de façon à bien saisir la signification de la compétence du cours et

la place du cours dans le programme. À ce moment, on suggère de se pencher sur les caractéristiques des élèves et des enseignants.

La deuxième étape du processus est la clarification de la compétence. En effet, à la suite de l'analyse des documents ministériels, l'enseignante ou l'enseignant doit « clarifier et expliciter le sens et la portée de la compétence » du cours qu'il devra donner (Pôle de l'est, 1996, p. 59). Cela suppose d'abord de mettre en évidence la structure de connaissances nécessaires pour l'atteinte de la compétence. Par connaissances, les auteurs entendent non seulement les concepts et les méthodes disciplinaires, mais aussi celles de l'axe du développement intégral de la personne (habiletés intellectuelles, techniques d'étude et d'apprentissage, etc.). La deuxième étape suggère aussi une clarification de la compétence pour les élèves par une présentation du cours à l'aide de différents outils tels que le schéma intégrateur et la vue synoptique.

La troisième étape du processus consiste à découper son cours en grandes étapes afin de favoriser le développement de la compétence. Le choix de ces étapes devrait être fait de façon à favoriser une progression des apprentissages en gardant en tête que l'élève devrait démontrer qu'il peut mobiliser les connaissances requises pour résoudre une situation-problème après les phases d'acquisition de connaissances. Pour cette situation-problème finale, il faut se questionner quant à la nature de la situation dans laquelle la compétence s'exercera et quant aux savoirs qui devront être mobilisés. Ainsi, les auteurs suggèrent de commencer par décrire la situation-problème finale, de découper ensuite le cours en grandes étapes pour le développement de la compétence et enfin, de produire une vue synoptique illustrant ces étapes.

La quatrième étape est de planifier chaque partie de cours. Cela suppose, pour chacune des parties, de réfléchir à son titre, à son objectif, aux connaissances mobilisées, à la situation-problème qui sera présentée aux élèves, à la séquence

d'apprentissage et aux moyens d'enseignement, aux moyens d'étude suggérés, aux moyens d'évaluation utilisés, à la durée et au matériel didactique utilisé. En utilisant une démarche de planification d'une partie de cours fondée sur un processus type d'apprentissage et centrée sur la compétence visée, celle-ci ne devrait plus être axée uniquement sur les contenus et sur leur présentation aux élèves (Pôle de l'Est, 1996). La figure 2 présente les moyens proposés pour le choix des contenus à enseigner pour l'atteinte de l'objectif d'une partie de cours et pour la mise en œuvre compétence.

- analyser les composantes de l'énoncé de la compétence;
- utiliser le schéma intégrateur du cours;
- identifier les étapes de la procédure nécessaire à la mise en œuvre de la compétence;
- préciser ce qui doit être enseigné de façon explicite pour atteindre l'objectif terminal.

Figure 2. Moyens proposés pour réaliser les choix des connaissances nécessaires à l'atteinte de l'objectif terminal d'une partie de cours.

Adapté de Pôle de l'Est. (1996). Processus de planification d'un cours centré sur le développement d'une compétence. (s.l.).

Pour ce qui est des choix relatifs aux stratégies pédagogiques, on suggère, premièrement, de se baser sur les étapes d'un processus type d'apprentissage. Les six étapes du processus type d'apprentissage sont l'activation, l'élaboration, l'organisation, l'application, la procéduralisation et l'intégration. Dans l'annexe A, ces étapes sont définies et on montre comment la planification de l'enseignement peut-être orientée en tenant compte de celles-ci.

Ensuite, on recommande de considérer le type de connaissances à faire apprendre dans une séquence d'enseignement-apprentissage. Ainsi, certaines activités seront plus appropriées pour l'enseignement de connaissances conceptuelles alors que d'autres le seront davantage pour l'enseignement de connaissances procédurales.

Troisièmement, on suggère que certains moyens devraient être préconisés pour l'apprentissage des connaissances d'ordre affectif. Ces apprentissages d'ordre affectif peuvent référer aux buts de la formation ou à certaines connaissances nécessaires pour le développement d'une compétence.

En dernier lieu, les activités d'enseignement et les activités d'apprentissage surtout devraient s'appuyer sur les caractéristiques générales du concept de compétence. L'annexe B présente des moyens d'apprentissage appropriés aux caractéristiques générales d'une compétence.

Dans le cadre de cette recherche, nous nous intéresserons particulièrement à cette étape du processus portant sur la planification d'une partie de cours puisque nous tenterons de faire ressortir les pratiques enseignantes pour la planification de la section du cours qui porte sur le modèle probabiliste de l'atome.

La cinquième et dernière étape consiste à faire des choix pour l'évaluation. Cela implique de mettre au point une stratégie d'évaluation d'une compétence afin de fournir de l'information sur le développement de la compétence tout au long du cours pour favoriser la progression des apprentissages jusqu'au développement de la compétence.

1.3 Didactique

1.3.1 Définitions

Comme la planification d'un cours nécessite de faire de nombreux choix en ce qui a trait aux contenus qui seront enseignés, la didactique peut fournir des repères aux enseignantes et aux enseignants afin de les aider à faire le choix de ces contenus et de l'étendue de ceux-ci. Nous tenterons, en premier lieu, de définir cette science.

Pour définir la didactique, la situation enseignement-apprentissage est souvent représentée par un triangle dans lequel l'élève, le contenu à apprendre et l'enseignant sont mis en relation. La figure 3 illustre cette représentation.

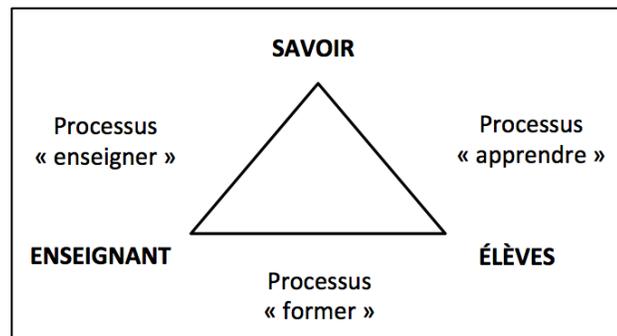


Figure 3. Adaptation du triangle pédagogique de Houssaye
Selon Vergnaud (1999),

La didactique étudie chacune des étapes de l'acte d'apprentissage et met en évidence l'importance du rôle de l'enseignant, comme médiateur entre l'élève et le savoir... De l'épistémologie des disciplines aux avancées de la psychologie cognitive, c'est l'ensemble du processus construisant le rapport au savoir qui est analysé. (<http://www.scienceshumaines.com>)

Ainsi, la didactique étudie non seulement les contenus à enseigner, mais s'intéresse aussi aux rapports qui sont entretenus par les enseignantes et les enseignants et par les apprenantes et les apprenants avec ces contenus. Elle se penche sur les conditions d'appropriation de ces contenus en abordant les préalables, les représentations et les difficultés que ces contenus supposent. Enfin, la didactique touche à la transformation des contenus disciplinaires en savoirs à enseigner et à la façon de les apprendre. (Bizier, 2009)

La didactique s'intéresse aux rapports aux savoirs alors que la pédagogie se centre davantage sur les interactions entre le maître et l'étudiant. (Lapierre, 2009) Comme la didactique touche particulièrement aux rapports aux savoirs, il importe de définir ce concept. Le rapport au savoir est « la relation émotive et subjective qu'un individu entretient avec l'apprentissage et qui traduit le sens – ou le non-sens – que prend l'apprentissage pour chacun. » (Beaucher, 2004, dans C. Beaucher, V. Beaucher et Moreau, 2013). Du point de vue de l'enseignante et de l'enseignant, le

rapport au savoir se définit plutôt comme « la représentation qu'il se fait de sa discipline, la compréhension qu'il se fait du programme d'études et de son contenu d'enseignement, le lien qu'il établit entre sa discipline, son contenu d'enseignement et les connaissances des étudiants. » (Lapierre, 2009).

1.2.2. *Cadre du questionnement didactique de Performa*

La didactique peut donner des pistes d'exploration des pratiques enseignantes relativement au choix des contenus à enseigner et des stratégies pédagogiques lors de la planification d'un cours. Comme mentionné plus tôt, les enseignantes et les enseignants du collégial ont à prendre de nombreuses décisions pour délimiter les contenus traités dans les programmes et dans les cours depuis l'implantation de l'approche par compétences. Pour prendre ces décisions, selon Lapierre (2009), trois dimensions doivent être prises en compte, soit « les finalités, le rapport entre ces finalités et ces contenus enseignés, et enfin les références ou les sources qui servent de point d'appui à ces contenus » (p. 17).

La première dimension à prendre en compte pour le choix des contenus à intégrer dans un programme ou dans un cours concerne les finalités. Par ce terme, on fait référence aux finalités, aux buts et aux compétences (objectifs et standards) retrouvés dans les documents ministériels présentant les programmes (*Ibid*, 2009).

La deuxième dimension à prendre en compte lors des nombreux choix faits par les enseignantes et les enseignants concerne l'articulation des contenus sur les finalités. Le cadre du questionnement didactique de Performa (Lapierre, 2009) permet l'articulation des contenus sur les finalités. Comme illustré dans la figure suivante, le questionnement didactique peut être fait à partir de cinq entrées. Remarquons que le professeur se trouve vraiment au centre du questionnement didactique.



Figure 4. La fleur du questionnement didactique

Adapté de Lapierre, L. (2009). Un cadre de référence pour le questionnement didactique au collégial. In. N. Bizier (dir.), *L'impératif didactique au cœur de l'enseignement collégial* (p. 15-30). Sherbrooke : Éditions du CRP.

Dans le cadre de cette recherche, nous nous intéresserons particulièrement à trois entrées, soit les savoirs à enseigner, les rapports des étudiants et les stratégies d'enseignement.

Entrée 2 : Savoirs à enseigner

La deuxième entrée concerne les savoirs à enseigner. Les savoirs à enseigner sont choisis par l'enseignante ou l'enseignant parmi tous ses savoirs disciplinaires (entrée 1). Ce sont les savoirs qui doivent faire partie du programme d'études en considérant ses finalités. Les enseignants devraient les choisir sur la base de références valides en se questionnant, entre autres, sur l'essence de leur discipline, sur les concepts qui sont pertinents pour le développement de la compétence et sur l'étendue de ces concepts (Bizier, 2009). Les références sont, en fait, les savoirs disciplinaires et les savoirs sur l'enseignement de la matière que possèdent les

enseignants (*Ibid.*, 2009). Les références constituent d'ailleurs la troisième dimension à prendre en compte lors des choix de contenus.

Pour réaliser ses choix, l'enseignante ou l'enseignant peut aller puiser dans quatre types de références soit les savoirs savants, les pratiques sociales, les situations professionnelles et les questions socialement vives (*Ibid.*, 2009). En formation préuniversitaire, on peut imaginer que ce sont surtout les savoirs savants qui sont à la base des choix des savoirs à enseigner (*Ibid.*, 2009). Ceux-ci sont, en fait, les savoirs accrédités par la communauté universitaire et les savoirs qui proviennent de la recherche (*Ibid.*, 2009). Par ailleurs, Perrenoud (1998) mentionne qu'il n'y a pas de savoirs sans pratiques (p. 492). Il ajoute que les savoirs font partie des pratiques et que malheureusement, « les savoirs savants parviennent plus souvent à faire oublier les pratiques dont ils sont issus » (p. 492). Les pratiques sociales, qui sont les activités ou les pratiques d'un groupe donné, peuvent aussi être à la base de la construction de situations de formation (Bizier, 2009). Les situations professionnelles serviront plutôt de référence dans les programmes techniques. Enfin, les questions socialement vives, qui sont des questions d'actualités soulevant des débats, pourraient aussi être le point de départ de situations de formation (*Ibid.*, 2009).

L'articulation des contenus sur les finalités implique de transformer les situations de référence en situation de formation par un processus de didactisation (Lapierre, 2009). Pour ce faire, on suggère de : 1. procéder à l'analyse de la pratique sociale en y ressortant les contenus, pratiques, objets et toutes autres informations sous-jacentes; 2. procéder à l'analyse de la situation de formation en dégagant les finalités et les contenus et 3. procéder à l'analyse des écarts entre la situation de formation et la pratique de référence (Bizier, 2009).

Entrée 3 : Rapports des étudiants

Bien que les choix de contenus soient faits de façon à être alignés sur les finalités, les enseignantes et les enseignants doivent aussi tenir compte des rapports

des étudiantes et des étudiants aux contenus enseignés (*Ibid.*, 2009). Les « rapports des étudiants » constituent la troisième entrée du questionnement didactique. Selon les auteurs, on parlera de représentations, de conceptions, de préconceptions ou de connaissances, de difficultés et des principales erreurs commises pas les étudiantes et par les étudiants (Lapierre, 2009).

Entrée 5 : Stratégies d'enseignement

Cette entrée réfère aux connaissances des enseignantes et des enseignants sur les stratégies d'enseignement qui sont propices à l'enseignement des contenus de leur matière (Raymond, 2001) et au développement des compétences. On y inclut : « les exemples, les illustrations, les modèles, les schémas, les analogies et les simulations qui permettent de représenter les contenus, en particulier les contenus difficiles d'accès » (*Ibid.*, p. 21).

1.3.3 *Processus de planification d'un cours centré sur le développement d'une compétence et cadre du questionnement didactique.*

Les deux cadres de référence à la base de cette recherche sont le Processus de planification d'un cours centré sur le développement de compétences du Pôle de l'Est et le cadre du questionnement didactique de Performa. Nous tenterons, dans cette section, de faire un parallèle entre ces deux cadres.

En premier lieu, selon les deux cadres, il importe de commencer par consulter les documents ministériels ainsi que le plan-cadre du cours afin de bien saisir les finalités du programme d'études et la compétence à développer dans le cours à enseigner.

Par la suite, le cadre du questionnement didactique devient particulièrement pertinent lors de la quatrième étape du processus du Pôle de l'Est qui consiste à planifier chacune des parties du cours. En effet, pour planifier chacune des parties

d'un cours, il faut, entre autres, décider de son titre, de ses objectifs, des connaissances qui seront enseignées et des méthodes pédagogiques qui seront utilisées. Le cadre du questionnement didactique s'avère un outil intéressant pour procéder à ces choix. Ainsi, ce cadre proposera un questionnement plus poussé quant à la nature et à l'étendue des savoirs qu'il est nécessaire d'enseigner dans le cadre d'un cours donné. Comme mentionné plus tôt, le questionnement devrait se faire sur la base de références telles que les savoirs savants et les pratiques disciplinaires ou professionnelles. Selon ce cadre, les savoirs des étudiantes et des étudiants seront aussi pris en compte et serviront de source d'information pour guider l'enseignante ou l'enseignant dans ses choix de contenus et de stratégies d'enseignement et d'apprentissage.

1.3.4 Didactique des sciences et conceptions alternatives

La didactique des sciences est un champ de recherches qui vise « à préciser les objectifs de l'enseignement scientifique, à en renouveler les méthodologies, à en améliorer les conditions d'apprentissage pour les élèves. » (Astolfi, Darot, Ginsburger-Vogel et Toussaint, 2008, p. 5) Selon Martinand (1994), la recherche en didactique « étudie les problèmes d'enseignement et d'apprentissage du point de vue des contenus, avec une responsabilité vis-à-vis des contenus, ce qui ne veut pas dire que les contenus seraient son objet propre et exclusif. » (p. 62) La didactique des sciences cherche donc à se pencher sur les difficultés d'appropriation qui sont intrinsèques aux savoirs afin de favoriser la réussite des élèves (Astolfi et al., 2008).

Selon Astolfi et al. (2008), les concepts les plus connus de la didactique des sciences sont « les conceptions alternatives (Giordan et De Vecchi, 1987), la transposition didactique (Chevallard, 1985), la trame conceptuelle (Astolfi et al, 1985) et l'objectif-obstacle (Martinand, 1986) » (p. 6).

Nous nous pencherons sur le concept de conceptions alternatives, car celles-ci font partie des sources avec lesquelles les enseignantes et les enseignants devraient composer lors du questionnement didactique. Les conceptions alternatives sont « les représentations personnelles, souvent tacites, qui sont en désaccord avec la théorie scientifique acceptée » (Cormier, 2013). Alors que certaines de ces conceptions « proviennent d’une interprétation naïve de la nature, d’autres sont issues de l’enseignement lui-même » (Ibid., p. iii). La littérature montre que ces représentations sont très résistantes et perdurent souvent tout au long de la scolarité (Astolfi et al., 2008). Comme l’enseignement de nouvelles notions « par-dessus » ces conceptions alternatives pose aussi problème, une intervention pédagogique devrait être faite pour y remédier (Cormier, 2013).

Nous tenterons de voir dans la recherche à quel point les enseignantes et les enseignants tiennent compte de ces conceptions, qui entrent en fin de compte dans l’entrée 3 (rapport des étudiants) du cadre du questionnement didactique, et comment ils font pour tenter de les surmonter.

1.4 Stratégies pédagogiques

Dans la prochaine section, nous clarifierons ce que nous entendons par stratégies pédagogiques.

1.4.1 Définitions

Il importe, en premier lieu, de bien différencier les termes stratégie pédagogique, stratégie d’enseignement et méthode pédagogique.

Selon Legendre (2005), « une stratégie pédagogique est un plan d’action où la nature et les interrelations des éléments du sujet, de l’objet, de l’agent et du milieu sont précisées en vue de favoriser les adéquations les plus harmonieuses entre ces

quatre composantes d'une situation pédagogique » (p.1263). Le terme stratégie pédagogique englobe stratégie d'enseignement et stratégie d'apprentissage. La mise en œuvre d'une stratégie pédagogique se fait par un (ou des) procédé(s) pédagogique(s), par une (ou des) technique(s) pédagogique(s) ou par une (ou des) méthode(s) pédagogique(s) (*Ibid.*, 2005).

Une stratégie d'enseignement est un « ensemble d'opérations et de ressources pédagogiques, planifié par l'éducateur pour un sujet autre que lui-même » (*Ibid.*, p.1261)

Une méthode pédagogique est un « ensemble de techniques agencées en vue d'atteindre un ou des objectifs pédagogiques » (*Ibid.*, p. 877). Certains auteurs parleront de méthodes d'enseignement (Prégent, 1990) alors que d'autres utiliseront le terme formules pédagogiques (Chamberland, Lavoie et Marquis, 2007).

1.4.2 Formules pédagogiques

Bien qu'il existe de nombreuses typologies pour classer les méthodes d'enseignement, nous nous attarderons à celle de Chamberland, Lavoie et Marquis (2007). Cette typologie se base sur « trois dimensions importantes de l'acte d'enseigner : le degré de contrôle de l'apprentissage, l'organisation du groupe et la médiatisation » (Chamberland et al, 2007, p. 30). Pour chacune des vingt formules pédagogiques qu'ils ont analysées, ces auteurs situent le degré de contrôle de l'apprentissage sur un continuum allant des méthodes magistrocentrées (où le contrôle est détenu par l'enseignant) aux méthodes pédocentées (où le contrôle est détenu par les étudiants). On y catégorise aussi les méthodes selon que l'apprentissage y est fait de façon individuelle (méthode individualisée) ou que le groupe stimule l'apprentissage (méthode sociocentree). Enfin, les méthodes sont classées de médiatisée à non-médiatisée dépendamment si on utilise un ou plusieurs médias. La figure suivante illustre cette typologie.



Figure 5. Nouvelle typologie des formules pédagogiques.

Adapté de Chamberland, G., Lavoie, L., & Marquis, D. (1995). *20 formules pédagogiques*. Québec : Presses de l'Université du Québec.

2. LES OBJECTIFS SPÉCIFIQUES DE L'ESSAI

Les objectifs spécifiques de l'essai sont :

- Décrire les pratiques d'enseignantes et d'enseignants relativement aux décisions prises pour le choix des savoirs à enseigner pour l'enseignement et l'apprentissage du modèle probabiliste de l'atome dans le cadre du cours « chimie générale » formulé par compétence du programme Sciences de la nature.
- Décrire les pratiques d'enseignantes et d'enseignants en chimie relativement aux choix des stratégies pédagogiques pour l'enseignement et l'apprentissage des savoirs à enseigner choisis.

TROISIÈME CHAPITRE

LA MÉTHODOLOGIE

Dans ce chapitre, les principaux choix qui ont été faits pour l'élaboration du cadre méthodologique de l'essai seront présentés. Ces choix ont été faits en regard des objectifs spécifiques de l'essai qui consistent à décrire les pratiques d'enseignantes et d'enseignants relativement aux décisions prises pour le choix des savoirs à enseigner pour l'enseignement et l'apprentissage du modèle probabiliste de l'atome dans le cadre du cours « chimie générale » formulé par compétence du programme Sciences de la nature et de décrire les pratiques de ces enseignantes et enseignants relativement aux choix des stratégies pédagogiques pour l'enseignement et l'apprentissage des savoirs à enseigner choisis. Plus précisément, les choix relatifs au type d'essai, à l'approche méthodologique, à la posture épistémologique à la sélection des participantes et des participants, aux techniques et aux instruments de collecte de données, à la méthode d'analyse des données, aux moyens pris pour assurer la scientificité, aux aspects éthiques et au déroulement seront expliqués.

1. TYPE DE RECHERCHE

Le type de recherche qui a été retenu dans le cadre de cet essai est l'étude de cas. Ce type d'essai se situe dans le pôle recherche du bloc recherche, innovation et analyse critique de la maîtrise en enseignement collégial. Le choix de l'étude de cas se justifie par le fait que celle-ci permet d'étudier en profondeur un phénomène en contexte naturel (Karsenti et Demers, 2011). Ce phénomène peut concerner une personne, un groupe de personnes, une communauté, une organisation ou une société individuelle. (Roy, 2009). L'étude de cas sera descriptive puisque les cas seront présentés de façon détaillée et que la mise à l'épreuve de théories découlera de ces descriptions (Karsenti et Demers, 2011). Merriam (1988, dans Karsenti et Demers,

2011) décrit les caractéristiques d'un problème de recherche propres à l'étude de cas : « s'intéresse au « pourquoi » et au « comment » d'un phénomène, découle de la pratique, de l'expérience personnelle ou d'une recension des écrits et peut être de nature du concept, de l'action, de la valeur » (p. 239). Le choix de l'étude de cas s'avère donc très pertinent avec l'objectif général de notre recherche qui est de décrire les pratiques d'enseignantes et d'enseignants en chimie relativement aux décisions prises pour le choix des savoirs à enseigner et des stratégies pédagogiques pour l'enseignement et l'apprentissage du modèle probabiliste de l'atome dans le cadre du cours « chimie générale » formulé par compétence du programme Sciences de la nature.

Le choix d'une approche qualitative se justifie par le fait que celle-ci « permettrait, entre autres, de recueillir des données décrivant des situations d'intérêt et de laisser les explications « émerger » de ces descriptions » (Karsenti et Savoie-Zajc, 2011, p. 116.) De plus, comme le rapporte Savoie-Zajc, l'accessibilité des résultats et des connaissances produites ainsi que le caractère essentiel de l'interactivité sont deux facteurs qui font en sorte qu'une recherche qualitative/interprétative s'avère très pertinente en éducation (2011, p. 125). Ainsi, les données recueillies devraient être intéressantes pour toutes les personnes qui enseignent en chimie dans le programme de Sciences de la nature. Ces données pourront être inspirantes pour ces enseignantes et ces enseignants. Les personnes-ressources qui offrent des formations en didactique et en planification pourraient aussi être interpellées par ce qui émergera des pratiques des participantes et des participants. Pour ce qui est de l'interactivité, les participantes et le participant seront aussi invités à juger de l'interprétation qui découle de l'analyse de la chercheuse de leur discours. La recherche devrait donc être faite avec les participantes et les participants, mais aussi de façon à ce qu'elle soit utile pour eux.

La posture épistémologique adoptée dans le cadre de cette recherche est interprétative. Plusieurs dimensions permettent de mettre en évidence cette posture

épistémologique (Savoie-Zajc et Karsenti, 2011). En premier lieu, la vision de la réalité véhiculée est celle construite par les participants de la recherche, ce qui est typique du paradigme interprétatif. Aussi, la finalité de la recherche vise à « comprendre la dynamique du phénomène étudié grâce à l'accès privilégié du chercheur à l'expérience de l'autre. » (*Ibid.*, 2011, p. 115). Dans cet essai, le but est de comprendre comment les enseignantes et les enseignants font les choix des savoirs à enseigner et des stratégies pédagogiques en allant les questionner sur ce qui est fait dans le cadre de leur pratique professionnelle. Le savoir émergent de la recherche sera donc lié au contexte précis de la recherche, soit celui d'enseignantes et d'enseignants en chimie dans un cours du programme Sciences de la nature. Enfin, la posture épistémologique interprétative est cohérente avec le choix d'une approche méthodologique de type qualitative.

2. SÉLECTION DES PARTICIPANTES ET DES PARTICIPANTS

Trois personnes ont été sélectionnées pour participer à la recherche. Dans une recherche qualitative, « un nombre de personnes relativement petit est étudié en profondeur dans leur contexte de vie » (Fortin, 2010, p. 238). La recherche qualitative ne vise pas à obtenir un échantillon représentatif comme le veut la recherche quantitative, mais s'intéresse plutôt aux expériences des participants. Ceux-ci ont d'ailleurs été choisis en fonction de la pertinence de leur expérience pour l'objectif de la recherche.

La sélection des participantes a été faite avec un échantillonnage par choix raisonné aussi appelé échantillonnage intentionnel. Ce type d'échantillonnage, propre à la recherche qualitative, « consiste à choisir les éléments de la population sur la base de critères particuliers, afin que les éléments soient représentatifs du phénomène à l'étude » (*Ibid.*, 2010, p. 240). Dans notre cas particulier, nous avons opté par un échantillonnage homogène. Cette stratégie consiste à « choisir un échantillon de cas

similaires, afin de permettre une étude en profondeur du groupe représenté par l'échantillon » (*Ibid.*, 2010, p. 240).

Ainsi, les personnes participantes sélectionnées étaient un homme et deux femmes qui donnent le cours « chimie générale » du programme de Sciences de la nature. Ils ont été sélectionnés parce qu'ils ont plus de cinq ans d'expérience en enseignement à la formation régulière, parce qu'ils ont suivi une formation en pédagogie ou parce qu'ils sont reconnus dans leur milieu pour leur intérêt envers la pédagogie. Les participantes et le participant proviennent de deux collèges de la grande région de Montréal, ce qui permet d'obtenir une diversité des milieux et des cultures malgré l'homogénéité des cas.

Les personnes participantes ont été recrutées lors d'un appel téléphonique. Elles sont ensuite été contactées par courriel afin que leur soient présentés les buts de la recherche et les critères retenus pour le choix des participantes et des participants, afin que la confidentialité des renseignements leur soit assurée et afin d'obtenir leur consentement (*Ibid.*, 2010). C'est à ce moment qu'elles et qu'ils ont été informés qu'ils devaient apporter pour l'entrevue les documents utilisés lors de leur planification et que ces documents seraient analysés dans le cadre de la recherche.

3. TECHNIQUES DE COLLECTE DE DONNÉES

Dans cette section, nous décrivons les différentes techniques de collecte de données utilisées lors de la recherche.

3.1 Collecte de documents de planification

Une collecte des documents relatifs à la planification tels que les devis, les plans-cadres de cours, les plans de cours et les plans de leçon a été effectuée dans le cadre de la recherche. Les participantes et les participants ont été invités à fournir, à

leur convenance les documents qu'ils utilisent pour procéder au choix des savoirs à enseigner et des stratégies pédagogiques dans le cadre de la section du cours portant sur le modèle probabiliste de l'atome.

3.2 Entrevues semi-dirigées

Compte tenu de l'objectif de la recherche qui consiste à décrire les pratiques d'enseignantes et d'enseignants en chimie relativement aux décisions prises pour le choix des savoirs à enseigner et des stratégies pédagogiques pour l'enseignement et l'apprentissage du modèle probabiliste de l'atome dans le cadre du cours « chimie générale » formulé par compétences du programme Sciences de la nature, la principale technique de collecte de données qui a été retenue est l'entrevue semi-dirigée.

L'entrevue semi-dirigée peut être définie comme « une interaction verbale entre des personnes qui s'engagent volontairement dans pareille relation afin de partager un savoir d'expertise, et ce, pour mieux dégager conjointement une compréhension d'un phénomène d'intérêt pour les personnes en présence » (Savoie-Zajc, 2009a, dans Karsenti et Savoie-Zajc, 2011, p. 132). Le choix de l'entrevue est cohérent avec l'objectif de la recherche puisque celle-ci consiste « à entrer en contact avec un interlocuteur, à rechercher un accès à l'expérience de l'autre, à cerner ses perspectives au sujet des questions étudiées et à tenter de les comprendre, et ce, d'une façon riche, descriptive, imagée. » (Savoie-Zajc, 2011, p. 133).

Les entrevues semi-dirigées ont été réalisées à partir d'une grille d'entrevue (annexe C) réunissant des thèmes tirés du cadre conceptuel la recherche. Parmi ceux-ci, on retrouve la planification de la partie du cours, les processus mis en jeu pour faire les choix des contenus et ceux mis en jeu pour faire le choix d'une stratégie pédagogique ainsi que l'évolution des pratiques avec l'expérience.

La validité relative au contenu de la grille d'entrevue a été vérifiée grâce au jugement d'experts. Ainsi, la grille d'entrevue a été validée par la directrice d'essai, par un professeur en psychopédagogie et par une enseignante en chimie qui n'a pas participé à la recherche.

Pour retirer le maximum de bénéfices de ce type de technique de collecte de données, il importe toutefois de porter attention à ses limites. En premier lieu, une bonne relation doit s'établir entre les personnes impliquées puisque la qualité de l'échange en dépend (*Ibid.*, 2011). Nous avons signifié aux personnes participantes que le but de cette étude n'était pas de les évaluer, mais bien d'examiner comment ils font leurs choix. Ensuite, il faut être conscient que « des blocages de communication ou des sujets tabous pour les répondants peuvent faire en sorte que chercheur et répondant ne réussissent pas à engager un dialogue véritable. » (*Ibid.*, 2011, p. 133). En dernier lieu, il est possible que le répondant soit tenté de répondre de façon à faire plaisir à l'interlocuteur ou de façon à bien paraître devant celui-ci (*Ibid.*, 2011). Nous avons insisté sur le fait que nous ne cherchions pas les bonnes réponses, mais que nous voulions savoir comment ils procédaient pour planifier une partie de cours.

Lors des entrevues semi-dirigées, les participantes et le participant devaient avoir en main différents documents relatifs à leur planification tels que leurs plans-cadres de cours, plans de cours, plans de leçons, etc. Ces documents devaient servir à aider les participantes et le participant à se remettre en contexte pour bien se remémorer ce qui justifiait leurs choix relativement aux contenus et aux stratégies pédagogiques au moment de leur planification.

Les propos recueillis lors des entrevues ont été enregistrés en format audio et transcrits. Les transcriptions en verbatim ont, par la suite, été analysées.

4. ANALYSE DES DONNÉES QUALITATIVES

Dans cette section, les processus utilisés pour l'analyse des données des entretiens et des documents recueillis seront expliqués.

Le modèle interactif d'analyse de données de Miles et Huberman (2003) a été utilisé pour l'analyse du contenu des entretiens. Comme illustré dans la figure 6, ce modèle comprend trois composantes-activités soit la condensation des données, la présentation des données et l'élaboration et les vérifications des conclusions (Miles et Huberman, 2003).

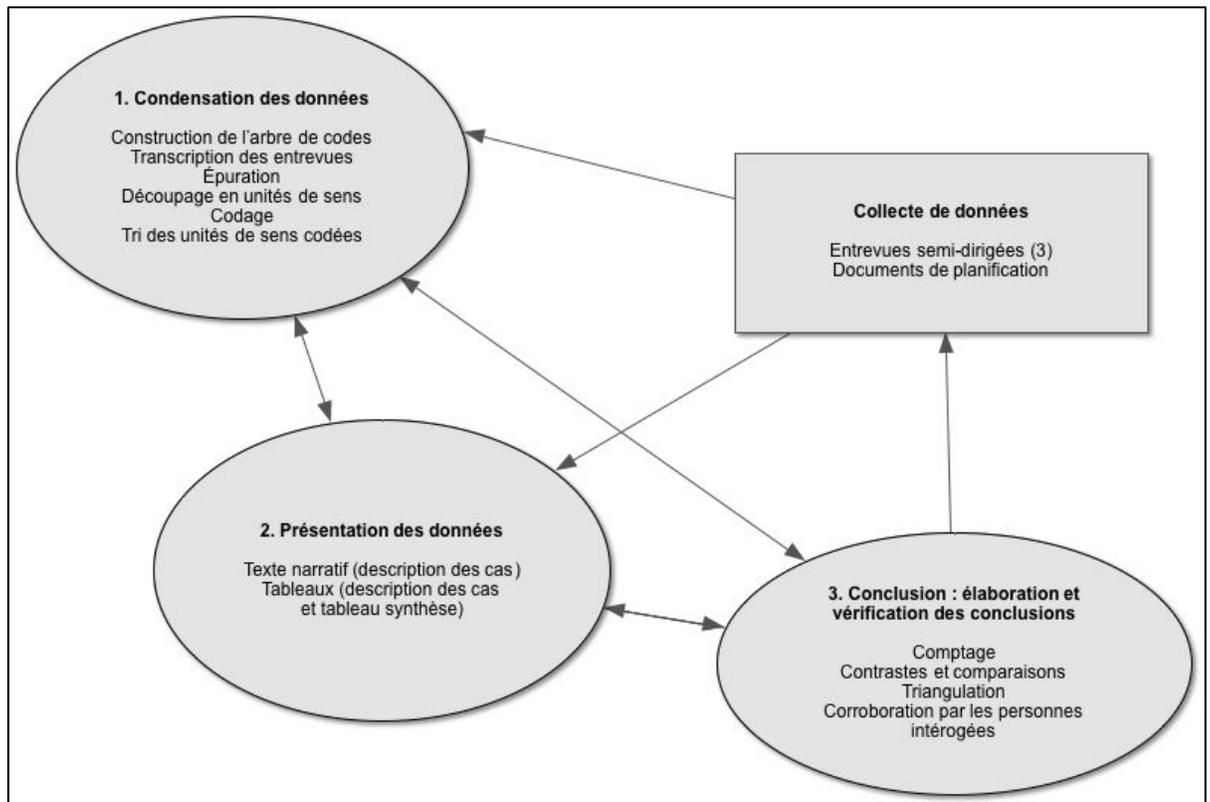


Figure 6. Composantes de l'analyse des données d'après le modèle de Miles et Huberman (2003).

Figure adaptée de Miles, M. B., et Huberman, A. M. (2003). *Analyse des données qualitatives*. Bruxelles : De Boeck Université (1^{re} éd. 1991).

La condensation des données visait à réduire les données brutes issues de la collecte de données dans le but ultime de leur donner du sens. Pour ce faire, les enregistrements des entrevues ont d'abord été transcrits. Pour l'analyse de ce matériel, nous avons procédé à la codification du matériel en apposant un code à chaque partie significative du matériel. Les codes sont des mots ou expressions qui servent d'étiquette aux différentes parties de matériel recueillies lors la recherche (Van Der Maren, 1996).

Le codage a nécessité que les données des verbatims soient segmentées en unités de sens. Chaque unité de sens correspondait à une idée sous la forme de quelques mots, d'une phrase ou d'un paragraphe. Nous nous sommes inspirées des phases du codage de Van Der Maren (1996) pour réaliser la codification. Les sept prochains points résument les étapes suivies.

1. Relecture du cadre conceptuel pour l'établissement des premiers thèmes (rubriques) qui se retrouveront dans l'arbre de codes (Arbre de code 1: AC1).
2. Lecture du premier verbatim et identification de codes (catégories) qui seront ajoutés à l'arbre de codes (AC2). Nous avons effectué un codage mixte, ce qui signifie que certaines rubriques (catégories) de l'arbre de codes étaient issues du cadre de références et que d'autres catégories ont émergé suite à la lecture des transcriptions des entrevues.
3. Épuration du verbatim et découpage en unités de sens.
4. Attribution de codes aux unités de sens et tri des unités de sens codées.
5. Codage de la deuxième entrevue (étapes 2 à 4) et modification de l'arbre de codes (AC3).
6. Codage de la troisième entrevue (étapes 2 à 4) et modification de l'arbre de codes (AC4). (Annexe E)
7. Retour au codage des première et deuxième entrevues avec l'arbre de code final.

Pour faciliter le codage, une synthèse structurée des propos recueillis a été rédigée pour chacune des entrevues (annexes F, G et H). Ces synthèses se voulaient un premier essai d'appropriation des propos en vue de la codification et des analyses subséquentes.

Pour l'analyse des documents recueillis, nous avons tenté d'extraire les éléments significatifs en regard des rubriques et catégories présentes dans l'arbre de codes pour ensuite procéder à leur codification.

La deuxième composante du modèle interactif d'analyse des données qualitatives de Miles et Huberman (2003) suggère de présenter les données condensées en pimentant le texte narratif de formats visuels parlants. Dans l'analyse, les données obtenues à la suite de la condensation ont été présentées sous la forme d'un texte narratif et de plusieurs tableaux.

L'activité analytique se conclut, selon ce modèle, par l'élaboration et la vérification des conclusions (*Ibid*, 2003). Différentes méthodes telles que le comptage, l'identification de thèmes ou « patterns » et l'établissement de comparaisons ont permis d'élaborer certaines conclusions. Pour la vérification de ces dernières, nous avons opté pour la triangulation des sources de données et pour la corroboration par les personnes interrogées.

Il importe de préciser que bien que nous ayons tenté dans les lignes précédentes d'illustrer la chronologie des étapes de l'analyse effectuée, l'analyse qualitative demeure un processus itératif. Ainsi, de nombreux allers-retours ont été faits entre les moments de collectes de données et les différentes phases de l'analyse.

5. CRITÈRES DE RIGUEUR

Différents moyens ont été pris afin d'assurer la rigueur de la recherche. L'analyse des documents fournis en parallèle avec les propos recueillis lors des entrevues a permis une triangulation entre ces deux sources de données. Ce moyen assure le critère méthodologique de crédibilité. Pour Merriam (1988, dans Karsenti et Demers, 2011), la triangulation méthodologique peut jumeler des méthodes différentes, comme des entrevues, des observations et des artefacts, dans l'étude d'un même phénomène. On voulait, de cette façon, s'assurer que les données recueillies lors des collectes correspondent vraiment au phénomène étudié.

De plus, la rédaction d'une synthèse des propos recueillis lors des entrevues a été soumise aux personnes interviewées aux fins de validation. Ce moyen est une forme de triangulation indéfinie qu'on appelle le retour aux participants. Cette opération a permis de s'assurer que l'interprétation faite était plausible pour le phénomène étudié (Savoie-Zacj, 2011). Nous nous sommes ainsi assurées de la validité interne des données des entrevues et du respect des critères méthodologiques de crédibilité et de confirmation.

6. ASPECTS ÉTHIQUES

Nous avons pris quelques mesures afin d'assurer que la recherche soit menée dans le respect des normes éthiques. Selon Hobeila (2009),

les principales normes éthiques à respecter en recherche sont : le consentement libre et éclairé; l'équilibre entre les risques et les avantages potentiels; le respect de la vie privée et de la confidentialité et la répartition juste et équitable des avantages et des fardeaux de la recherche (p. 48).

En premier lieu, nous nous sommes assurés d'obtenir le consentement libre et éclairé des participantes et du participant. Pour ce faire, nous leur avons fait signer un formulaire de consentement. Ce formulaire, que l'on retrouve à l'annexe D, contient toutes les informations pertinentes relatives à la recherche telles que les objectifs, les critères de choix des personnes participantes ainsi que les implications, les avantages et les inconvénients de la participation, le droit de retrait de la recherche et les modalités de diffusion des résultats. Le formulaire assurait bien sûr la confidentialité des données recueillies au cours de la recherche. Le formulaire de consentement a permis de respecter la norme éthique du consentement libre et éclairé, norme qui découle du principe du respect des personnes (Hobeila, 2011).

Le formulaire de consentement contient l'information assurant l'équilibre entre les risques et les avantages potentiels de la recherche. On peut y lire qu'il n'y a pas de risque particulier associé à la participation à la recherche et que, comme avantages, la recherche fournit aux personnes participantes une occasion de réfléchir sur leurs façons de faire pour choisir leurs contenus et leurs stratégies pédagogiques. Elles contribueront aussi à l'avancement des connaissances sur les choix effectués quant à la planification d'activités d'enseignement et d'apprentissage dans le cadre de cours élaborés selon l'approche par compétence.

Différentes mesures ont permis le respect de la vie privée et de la confidentialité des participantes et du participant. Un code formé des lettres A, B et C a servi à identifier chacune des trois personnes participantes tout au long de la recherche. L'identité des participants a été maintenue confidentielle tout au long du processus. Seule la chercheuse connaissait la correspondance entre le code utilisé et l'identité de la personne qu'il désigne. De plus, le fait que nous ayons recueilli les données de la recherche dans plus d'un collège permet de s'assurer qu'on ne puisse pas identifier le collège d'appartenance et l'identité des personnes qui ont participé à la recherche.

Une demande de certification éthique a été faite auprès de l'Université de Sherbrooke (secteur Performa). Cette mesure a permis d'attester la conformité éthique du projet étant donné que la collecte de données a été effectuée auprès d'êtres humains.

QUATRIÈME CHAPITRE

LA PRÉSENTATION ET L'INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

1. PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

1.1 Description du cas A

Le cas A possède 10 années d'expérience en enseignement de la chimie au collégial. Il détient une maîtrise en chimie ainsi qu'un diplôme en enseignement collégial (30 crédits) de Performa. Cette formation en pédagogie a été suivie en cours d'emploi sur une période de trois années. Le participant a enseigné le cours Chimie générale un très grand nombre de fois.

1.1.1 Synthèse des propos recueillis lors de l'entrevue semi-dirigée.

Tout au long de l'entrevue, le participant a insisté sur le fait que ses pratiques en début de carrière étaient très différentes de ses pratiques actuelles.

Le tableau 1 présente les thèmes les plus fréquemment rencontrés après la codification thématique effectuée sur les unités de sens du verbatim épuré du cas A.

Tableau 1
Thèmes et sous-thèmes les plus fréquemment rencontrés dans le verbatim du cas A.

Thèmes	DÉBUT DE CARRIÈRE (DC)			CARRIÈRE PLUS AVANCÉE (CA)		
	n ¹	% DC ²	% total ³	n	% CA ⁴	% total
Total	39	100	32,2	82	100	67,8
Évolution des pratiques de planification				3	3,7 %	2,5 %
Consultation des documents de planification -	5	12,8 %	4,1 %	0	0	0
Consultation des documents de planification +	0	0	0	3	3,7 %	2,5 %
Matériel de planification -	0	0	0	3	3,7 %	2,5 %
Matériel de planification +	7	17,9 %	5,8 %	0	0	0
Objectifs du cours	0	0	0	1	1,2 %	1,8 %
Contenus	6	15,4 %	5,0 %	8	9,8 %	6,6
Contenus/ prépondérants	2	5,1 %	1,7 %			
Contenus/ complexité				2	2,4 %	1,7 %
Contenus/ maîtrise –	4	10,2 %	3,3 %	0	0	0
Contenus/ maîtrise +	0	0	0	2	2,4 %	1,7 %
Contenus/ stables				3	3,7 %	2,5 %

Thèmes	DÉBUT DE CARRIÈRE (DC)			CARRIÈRE PLUS AVANCÉE (CA)		
	n	% DC	% total	n	% CA	% total
Choix des contenus	5	12,8 %	4,1 %	10	12,2 %	8,3 %
Choix des contenus/ livres	5	12,8 %	4,1 %	5	6,1 %	4,1 %
Choix des contenus/ contenus prescrits				1	1,2 %	0,8 %
Choix des contenus/ pertinence				4	4,9 %	3,3 %
Mentorat	3	7,7 %	2,5 %			
Choix des stratégies	9	23,1 %	7,4 %	43	53,8 %	35,6
Choix des stratégies/stratégie par défaut (magistrocentrée)	8	20,5 %	6,6 %			
Choix des stratégies/façon d'apprendre du prof	1	2,6 %	0,8 %	1	1,2 %	0,8 %
Choix des stratégies/étudiants				16	19,5 %	13,2 %
Choix des stratégies/sources d'idées				10	12,1 %	8,2 %
Étudiants				8	9,8 %	6,6 %
Étudiants/ prépondérant				1	1,2 %	0,8 %
Étudiants/ caractéristiques				2	2,4 %	1,7 %
Étudiants/ conceptions				5	6,1 %	4,1 %
Place pour des ajustements				2	5,1 %	1,7 %

¹ n : Nombre d'occurrences apparaissant dans l'entrevues pour un code (thème) ou pour les sous-codes (sous-thèmes) de cette famille.

² % DC : Proportion des unités de sens codées par ces codes en tenant compte du nombre total d'unités de sens liées au début de carrière.

³ % total : Proportion des unités de sens codées par ces codes en tenant compte de toutes les unités de sens.

⁴ % CA : Proportion des unités de sens codées par ces codes en tenant compte du nombre total d'unités de sens liées à la carrière plus avancée.

Le tableau 1 illustre les différents niveaux de codification avec les thèmes et, dans certains cas, les sous-thèmes utilisés pour coder les unités de sens du verbatim. L'objectif de ce tableau est de montrer quels thèmes et sous-thèmes ont été abordés plus fréquemment par le participant.

Il est à noter que, dans un souci de simplification, les sous-thèmes de l'arbre de codes n'ont pas tous été rapportés dans le tableau 1. De plus, certaines unités de sens ont parfois été codées dans la section la plus générale de la catégorie. Ainsi, il est normal que la somme des fréquences des sous-thèmes ne soit pas nécessairement égale au nombre d'unités de sens d'un thème donné.

Description globale du tableau 1

En premier lieu, on remarque que 32,2% des unités de sens codées se rapportent au début de carrière alors que 67,8% d'entre elles se rapportent plutôt au moment où la carrière est plus avancée.

Pour les thèmes abordés par le participant relativement à son début de carrière, on voit que ceux qui reviennent le plus fréquemment sont l'absence de consultation des documents de planification (12,8 %), l'utilisation de matériel de planification détaillé (17,9 %), les contenus (15,4 %), le choix des contenus (12,8 %) et le choix des stratégies (23,1 %). Ces thèmes seront décrits en détail plus loin. Aussi, on remarque le thème « choix des stratégies » (23,1 %) se manifeste près de deux fois plus souvent que le thème « choix des contenus » (12,8 %). Pour ce qui est du choix des stratégies, presque toutes les unités de sens (8 sur 9) se rapportent au thème « choix des stratégies/stratégie par défaut (magistrocentrée) ».

Dans le contexte de carrière plus avancée, on observe que le thème qui y domine concerne le choix des stratégies puisqu'il a constitué un peu plus de 50 % du discours relatif à cette période. À l'intérieur de ce thème, les deux principaux sous-

thèmes retrouvés concernent le fait que le choix des stratégies pédagogiques est réalisé en tenant compte des étudiants et les différentes sources qui viennent inspirer les choix du participant.

Description des thèmes du tableau 1

Dans les lignes qui suivent, nous tenterons de rapporter les propos du participant en insistant davantage sur les thèmes dont la fréquence d'occurrence est plus élevée.

Évolution des pratiques de planification

En premier lieu, il importe de souligner que les pratiques du participant ont évolué avec l'expérience. Comme on peut l'observer dans le tableau 1, 2,5 % de toutes les unités de sens codées réfèrent à ce thème.

Alors que la planification portait surtout sur les contenus à enseigner en début de carrière, elle porte maintenant davantage sur les activités à faire vivre aux étudiants.

Parce que tout le temps que je passais à concevoir mes notes de cours, à savoir qu'est ce que je devrai leur dire, là maintenant, c'est intégré. Je suis vraiment dans le « qu'est ce que je pourrais leur faire faire pour qu'ils voient eux aussi ce que j'ai pris en note ici sans avoir à leur dire tout simplement ». C'est plus ça qui a changé. (A-14,L453)

Je me documentais beaucoup. Je ratissais très large. J'avais peur des questions des étudiants. Je voulais tout connaître. Puis maintenant, en fait, j'ai laissé de côté toutes ces lectures-là. Donc, je me concentre vraiment sur les outils, les activités que je veux mettre en place dans la classe. (A-14,L440)

Consultation des documents de planification selon l'approche par compétences

Pour le thème touchant la consultation des documents de planification selon l'approche par compétences, on peut voir dans le tableau 1 que le participant n'a pas

consulté pas les documents en début de carrière (4,1 % des unités de sens), mais qu'il les a consultés plus tard dans sa carrière (3,7 %). Le tableau 2 résume les pratiques du participant relativement à ce thème.

Tableau 2
Consultation des documents de planification utilisés pour la planification d'un cours selon l'approche par compétences par la participante B

Début de carrière	Carrière plus avancée
<ul style="list-style-type: none"> • Le participant ne connaissait pas l'existence du devis ministériel et du plan-cadre. • Le participant se référait au plan de cours rédigé par d'autres membres de son département. 	<ul style="list-style-type: none"> • Le devis ministériel et le plan-cadre du cours ont été consultés. • Le participant réalise que ce qui est contenu dans le plan de cours est conforme à ce qu'on peut retrouver dans ces documents.

L'extrait suivant illustre bien que le participant ne connaissait pas les différents documents de planification utilisés dans le cadre de l'approche par compétences lorsqu'il a commencé à enseigner.

À l'époque, un plan-cadre ou un référentiel, je n'avais aucune idée de ce que c'était. La fiche officielle du devis qui est en lien avec le cours, je n'avais aucune idée non plus de ce que c'était. Puis ce n'est pas arrivé dans la première année d'enseignement. (A-4,L99)

Lorsqu'il a été appelé à les consulter, il s'est rendu compte que le plan de cours utilisé par le département (qui avait été rédigé par d'autres enseignants) était conforme à ceux-ci.

En fait, je suis allé les consulter puis en les consultant, j'ai réalisé assez vite que ce qui se retrouve dans le plan de cours est assez conforme à ce qui se retrouve dans le devis. (A-4,L110)

Matériel de planification conçu par l'enseignant

Le tableau 1 montre que le thème « matériel de planification + » a été repéré à 7 reprises pour le début de la carrière alors que le thème « matériel de planification - » l'a été 3 fois pour la carrière plus avancée.

Dans le tableau 3, on peut voir que les supports utilisés par cet enseignant pour conserver les traces de la planification ont beaucoup changé, en particulier dans leur niveau de détails.

Tableau 3 Matériel de planification conçu par le participant A.

Début de carrière	Carrière plus avancée
<ul style="list-style-type: none"> • Le matériel de planification était très détaillé. • Le temps y était soigneusement prévu pour chaque petite partie du cours. 	<ul style="list-style-type: none"> • Le matériel de planification contient beaucoup moins d'informations. • Le temps y est planifié de façon beaucoup plus globale.

Le participant a expliqué qu'en début de carrière, il concevait et utilisait du matériel de planification beaucoup plus complet.

Je dirais qu'au début, j'avais besoin de repères, de bouées et puis j'écrivais beaucoup plus de choses (A-2,L41)

Il conserve maintenant très peu de traces écrites des décisions prises lors de sa planification. Il intègre seulement les commentaires dans ses présentations PowerPoint.

Maintenant que ça fait plusieurs années que j'enseigne, je n'ai peut-être plus besoin d'avoir autant de repères dans mes outils de planification. (A-2,L52)

Objectifs du cours

On peut voir dans le tableau 1 qu'une seule unité de sens est liée au thème « objectifs du cours ». Lorsqu'interrogé à propos de la prise en compte des finalités du cours, le participant a répondu comme suit.

J'ai consulté la fiche officielle du devis ministériel et j'ai analysé l'énoncé et les éléments de compétence. Je m'assure que l'évaluation finale me permet d'évaluer de la façon la plus fidèle possible l'atteinte de la compétence. De cette façon, j'intègre des activités d'enseignement et d'apprentissage qui me permettent d'arriver à mes fins.

On remarque qu'une analyse de la compétence a été faite et que le participant a le souci que ses activités d'enseignement et d'apprentissage et que son évaluation soient cohérentes avec la compétence du cours. Le participant n'a toutefois pas expliqué comment cette analyse a été faite.

Contenus

Avant d'aborder le thème relatif au choix des savoirs à enseigner, nous nous attarderons aux rapports qu'entretient le participant à l'égard des contenus liés au modèle probabiliste de l'atome. L'examen du tableau 1 indique qu'on y retrouve les sous-thèmes « contenus/ prépondérants » et « contenus/ maîtrise - » en début de carrière et les sous-thèmes « contenus/ complexité », « contenus/ maîtrise + » et « contenus/ stables » pour la carrière plus avancée. Le tableau 4 résume les rapports qu'entretient le participant à l'égard des contenus.

Tableau 4 Rapports aux savoirs (contenus) entretenus par le cas A

Début de carrière	Carrière plus avancée
<ul style="list-style-type: none"> • Beaucoup d'énergie consacrée à l'appropriation des contenus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contenus très difficiles contenant beaucoup de subtilités. Les étudiants en sont avisés. • Les contenus sont plutôt stables, ils n'ont pas beaucoup évolué avec le temps.

Le participant mentionne que quand il a commencé à enseigner, la majeure partie du temps qu'il passait à planifier son cours était dédié à l'appropriation des contenus, car il n'avait pas été en contact avec ceux-ci pendant plusieurs années.

Quand on est un jeune prof, oui on connaît les contenus, mais il y a tellement de détails quand ça fait huit ans que tu n'as pas vu ça. Tu es rendu ailleurs dans ta vie. Tu as fait des études graduées et tu as peut-être même travaillé. Dans mon cas, c'était ça. Donc, il fallait que je revienne dix ans en arrière. Il a fallu que je relise mes trucs. Que je replonge dedans. Puis ça me demandait beaucoup de temps. J'étais plus dans je m'approprie les contenus que je pense à des activités intéressantes pour que les étudiants puissent bien apprendre à travers ça. (A-14,L443)

Après toutes ces années, le participant considère que les contenus sont maintenant bien maîtrisés. Cela fait en sorte qu'il peut consacrer plus de temps à d'autres aspects de son cours.

Maintenant, comme les contenus sont maîtrisés. Enfin, ils l'ont tout le temps été, c'est juste qu'il fallait se les réapproprier. Alors là, je peux penser à des trucs intéressants, puis là, ça fait des cours pas mal plus « le fun » pour les étudiants. (A-14,L450)

Choix des contenus (savoirs à enseigner)

Le tableau 1 montre que seulement le sous-thème « livres » figure pour le choix des contenus en début de carrière alors que par la suite, les sous-thèmes « contenus prescrits » et « pertinence » s'ajoutent.

Le participant met en lumière que ses pratiques de planification pour le choix des savoirs à enseigner ont beaucoup changé quand on les compare à ce qu'elles étaient en début de carrière. Le tableau 5 rapporte les différents éléments abordés en lien avec ce thème.

Tableau 5
Pratiques de planification du participant A pour le choix des savoirs à enseigner

Début de carrière	Carrière plus avancée
<ul style="list-style-type: none"> • Se réfère à un manuel destiné aux étudiants rédigé par un membre de son département. • Consultation d'autres manuels. 	<ul style="list-style-type: none"> • Respect des contenus prescrits dans le devis ministériel. • Questionnements sur la pertinence et l'utilité des savoirs à enseigner. • Consultation des nouveaux manuels de chimie de niveau collégial publiés.

En début de carrière, même s'il lui arrivait d'aller consulter d'autres manuels de chimie pour s'inspirer, on peut voir que ce participant n'effectuait pas vraiment ses choix lui-même pour les contenus à enseigner. En effet, il utilisait, avec ses élèves, un livre rédigé par un collègue où seuls les savoirs à enseigner y figuraient.

Ce n'était pas compliqué, on partait de la page 1 puis on se rendait la fin du livre. Il n'y a pas beaucoup de questions à se poser. Donc, c'était peut-être facile en ce sens-là. (A-3,L93)

La réflexion avait été faite par quelqu'un d'autre du collège à ce moment-là. (A-3,L95)

Il s'interroge désormais sur la pertinence et l'utilité de contenus qui avaient été choisis par défaut dans le passé. Il se permet maintenant de ne plus enseigner certaines notions qu'il ne considère pas comme utiles pour la suite des choses.

Mais, en même temps, on dirait que plus j'avance dans l'enseignement, plus je me questionne sur la pertinence de certains contenus à enseigner que j'enseignais. (A-4,L122)

Puis, peut-être que j'essaie de m'assurer, en fait, que ce que j'enseigne soit pertinent dans la formation des étudiants pour la suite des choses. (A-4,L124)

Enfin, le participant continue de consulter les nouveaux manuels de chimie de niveau collégial qui sont publiés afin de voir si certains éléments de contenus n'ont

pas été ajoutés ou retranchés. Il considère qu'une réflexion a certainement été faite par les personnes qui ont travaillé sur ces manuels.

Souvent, les manuels sont des adaptations. Mais, ce sont des auteurs québécois, quand même, qui ont travaillé à l'adaptation. Puis, j'imagine qu'une réflexion a été faite par ces gens-là à savoir ce qui de leur côté leur semblait plus important ou moins important. (A-5,L142)

Le participant juge alors de la pertinence de modifier sa planification en regard des modifications effectuées dans ces ouvrages.

Mentorat

Les extraits suivants parlent d'eux-mêmes en soulignant l'importance du mentorat lors des débuts du participant.

Donc, à ce moment-là, c'était la personne avec qui je donnais le cours qui m'a pris sous son aile. (A-2,L58)

Mais Jules (prénom fictif), en fait, se voulait un personnage important dans ma vie à ce moment-là parce que c'était vraiment quelqu'un sur qui je pouvais compter puis qui pouvait me coacher un petit peu dans mon travail de jeune prof. Donc, en ce sens-là, je pense qu'un des aides à la planification importants c'était les profs en exercice. Puis, il y a quelqu'un, Juliette (prénom fictif), qui est toujours en exercice, qui m'avait aidé également lorsque Jules a quitté l'enseignement. (A-2,L64)

Donc, ça a duré une transition peut-être de deux ou trois ans quand j'étais jeune prof. Je me documentais quand même, mais le support de mes collègues était peut-être la première source d'informations à ce moment-là. (A-3,L69)

Choix des stratégies pédagogiques

Maintenant que cet enseignant est plus expérimenté, le choix des stratégies pédagogiques semble beaucoup plus important pour lui. En effet, comme mentionné dans la description globale du tableau 1, le thème « choix des stratégies » pour la

carrière plus avancée a vraiment dominé le discours de façon globale (35,6 %), mais aussi celui se rapportant à cette période (53,8 %).

Le tableau 6 expose les différents éléments pris en compte par le participant pour la planification de ses stratégies pédagogiques.

Tableau 6 Pratiques de planification du participant A pour le choix des stratégies d'enseignement

Début de carrière	Carrière plus avancée
<ul style="list-style-type: none"> • Les stratégies sont planifiées d'après « l'approche proposée ». Le participant veut détenir le contrôle sur tout lors de son cours. • Elles sont planifiées d'après ce qui est retrouvé dans la documentation. • Elles sont aussi planifiées en répétant les façons avec lesquelles le participant a appris ces contenus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Beaucoup d'énergie est consacrée à la planification de nouvelles activités pour les étudiants. • Les activités sont planifiées de façon à ce que les étudiants soient le plus actifs possible. • Les activités sont planifiées avec le souci que cette séquence de cours soit intéressante et motivante pour les étudiants. • Plusieurs sources sont consultées pour inspirer l'enseignant à concevoir ces activités.

Même si le participant utilise le terme « approche proposée » pour justifier le choix de ses stratégies en début de carrière, on peut penser qu'il fait référence à l'exposé magistral. Comme rapporté plus tôt, presque toutes les unités de sens se rapportant au thème « choix des stratégies » en début de carrière étaient liées au sous-thème « choix des stratégies/stratégie par défaut (magistrocentrée) »

Ce qu'on réalise c'est que de faire un exposé magistral, c'est très rassurant pour un jeune prof parce qu'on est en contrôle de tout. (A-8,L236)

Qu'il fasse référence à la façon avec laquelle il a lui-même appris ces contenus ou à ce qu'on retrouve dans la documentation, on peut penser qu'il décrit les façons avec lesquelles il présente les différents contenus lors de ses exposés

magistraux. De plus, il explique qu'il détenait le contrôle sur tout puisque cela était beaucoup plus rassurant pour lui compte tenu de sa maîtrise des contenus qui n'était pas optimale à cette époque.

C'est pour ça qu'au début j'étais extrêmement documenté puis que le cours était monté de telle sorte que je prenais beaucoup de place en classe. (A-8,L239)

Pour ce qui est de la carrière plus avancée, le sous-thème le plus fréquent (qui désignait que les choix des stratégies étaient faits en fonction des étudiants) regroupait trois sous-catégories, soit « compréhension anticipée des étudiants », « degré d'activité des étudiants », et « motivation et intérêt ». Le verbatim contenait 2, 7 et 7 unités de sens pour chacune de ces 3 sous-catégories.

Le tableau 6 montre que le participant se concentre davantage à la planification d'activités qui permettront aux étudiants d'être plus actifs dans ses cours. Contrairement à ce qu'il faisait à ses débuts, il préfère laisser le contrôle à ses étudiants pour jouer davantage un rôle de guide.

Je veux que les étudiants soient de plus en plus actifs dans mes classes pour moi jouer un rôle plus effacé. Puis les accompagner dans leur apprentissage plus que d'être le centre de l'attention. Puis, les aider à organiser un petit peu l'information. (A-9,L267)

Il travaille aussi beaucoup à planifier des activités qui rendront la matière plus intéressante et plus motivante pour les étudiants. Il considère même que c'est un trait qui le caractérise comme enseignant.

Parce que je pense qu'une partie clé dans la façon dont j'enseigne c'est l'aspect motivation. L'aspect, je ne dirais pas ludique, mais je pense que les étudiants sont intéressés à être assis dans la classe quand j'enseigne parce qu'ils savent qu'il peut se passer n'importe quoi. Je peux me déguiser, je peux vraiment les solliciter de quelques façons juste pour les amener à réaliser une tâche. Ils vont me suivre, je sais qu'ils vont me suivre s'il y a un intérêt, s'il y a un objectif. De mon côté, je sais qu'il faut que je leur propose quelque chose d'intéressant. (A-10,L307)

Enfin, plusieurs sources, telles que la revue *Pédagogie collégiale*, les colloques de l'*Association québécoise de pédagogie collégiale (AQPC)* et la revue *Journal of chemical education* viennent inspirer le participant lors de la planification de ces activités. Le thème « choix des stratégies/ sources d'idées » a été répertorié plusieurs fois dans le discours portant sur la carrière plus avancée (12,1 %). On peut alors comprendre qu'il n'y trouve pas des activités préfabriquées, mais que les informations qu'il avait emmagasinées avec ces sources lui reviennent pour l'inspirer. L'extrait suivant le montre bien.

Puis, peut-être hors contexte, elles me reviennent et puis là je ne peux pas les associer à l'AQPC. C'est juste que ça traîne quelque part puis là oups je vais chercher... Peut-être que je m'approprie des choses qui ne sont pas à moi, mais je me les approprie et je fais le matériel. (A-9,L292)

Étudiants

En dernier lieu, le tableau 1 montre que le thème « étudiants » regroupe près de 10% des segments liés à la carrière plus avancée alors qu'il n'avait pas été abordé en début de carrière.

Le participant explique qu'alors qu'il était surtout centré sur les contenus à ses débuts, il l'est maintenant beaucoup plus sur les étudiants.

Puis, on s'attarde vraiment plus à l'étudiant avant tout. Je suis tout le temps à penser aux étudiants là. (A-10,L302)

Il est conscient que les caractéristiques de ses étudiants évoluent avec le temps.

Je suis plus dans le type d'étudiant qui change, en fait les intérêts des étudiants qui changent, leur façon d'apprendre. (A-5,L151)

Aussi, si on regroupe le sous-thème « choix des stratégies/ étudiants » avec le thème « étudiants », ils occupent près de 30% du discours relatif à la carrière plus avancée et près de 20 % du discours total.

Par ailleurs, le participant sait que les apprentissages liés au modèle probabiliste de l'atome occasionnent beaucoup de difficultés aux étudiants. Il reconnaît que les étudiants ont appris au secondaire le modèle de Bohr qui stipule que les électrons gravitent autour du noyau sur des orbites permises et qu'ils doivent maintenant passer à un modèle où les électrons se retrouvent dans des orbitales et que cela peut constituer une difficulté pour les étudiants. Pour tenir compte de ces difficultés, le participant a mentionné utiliser des exemples et des analogies.

Place pour des ajustements

Le tableau 1 indique que 2 unités de sens se rapportaient au thème « place pour des ajustements » pour la carrière plus avancée.

Les propos du participant nous montrent que sa planification est plus souple en carrière plus avancée de sorte qu'il est à l'aise de diverger de son plan et de récupérer la séance suivante.

Si on n'a pas le temps de tout terminer, on le verra la semaine suivante. Je pense qu'on a une capacité d'adaptation peut-être plus grande quand on a plus d'expérience. (A-13,L418)

1.1.2 Synthèse des documents de planification fournis par le cas A

Les personnes participantes étaient invitées à apporter les documents utilisés pour leur planification lors des entrevues semi-dirigées. Le tableau 7 montre les différents documents fournis par le participant A. On y retrouve aussi, pour chaque document, les différents éléments relatifs à la planification qui ont été retracés pour la section du cours qui nous intéresse pour la recherche.

Tableau 7
Synthèse des éléments relatifs à la planification des contenus à enseigner et des stratégies pédagogiques présents dans les documents fournis par le cas A.

Documents fournis	Éléments relatifs à la planification présents
Plan de cours	<ul style="list-style-type: none"> • Sections du plan de cours : <ol style="list-style-type: none"> 1. Présentation du cours 2. Présentation de la cible du cours 3. Description de l'évaluation synthèse du cours 4. Démarche d'enseignement et d'apprentissage <ol style="list-style-type: none"> a. Stratégies d'enseignement et d'apprentissage (partie théorique) : <ul style="list-style-type: none"> • l'exposé magistral, • la présentation de projections multimédia ou de transparents • la résolution de problèmes, • l'étude de cas, • l'apprentissage par problèmes, • l'enseignement par les pairs, • la réalisation de schémas de concepts. b. Déroulement du cours (contenus) <ol style="list-style-type: none"> 4. La structure électronique des atomes. 5. Autres sections habituelles du plan de cours
Présentation PowerPoint	<ul style="list-style-type: none"> • Objectifs d'apprentissage • Plan de la séance <ul style="list-style-type: none"> ▪ Activités d'apprentissage ▪ Thèmes à voir ▪ Consignes (lectures, exercices, laboratoires) ▪ Réponses aux questions ▪ Mini-test • Indications pour l'enseignant (dans la section commentaires) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Façon de placer les élèves (exemple : équipe de 4) ▪ Matériel à imprimer ▪ Matériel à apporter ▪ Précisions pour les explications théoriques à donner ▪ Notes pour le fonctionnement des activités pédagogiques
Matériel relatif aux activités pédagogiques conçues par l'enseignant	<ul style="list-style-type: none"> • Contenu des activités (table de jeu, cartes, etc...).

En premier lieu, l'analyse du plan de cours montre que dès la première section où une présentation du cours est faite, on situe l'importance de la compréhension de la nature de la matière comme le souligne l'extrait suivant.

Dans ce programme, le cours Chimie générale (202-NYA-05) vise à fournir à l'étudiant(e) des connaissances de base sur la nature de la matière devant lui permettre d'appliquer les concepts et techniques appropriés afin d'être capable de résoudre des problèmes reliés à la nature de la matière, à sa transformation et à ses propriétés, et de pouvoir ainsi accéder à des cours de chimie et de biologie de niveau collégial plus avancé.

Les connaissances de base sur la nature de la matière présupposent les connaissances relatives à la structure de l'atome avec le modèle probabiliste et les connaissances relatives à la structure des composés.

La section suivante intitulée « présentation de la cible du cours » présente, en fait, l'énoncé de la compétence issue du devis ministériel, soit « Analyser les transformations chimiques et physiques de la matière à partir de notions liées à la structure des atomes et des molécules ».

De plus, dans la section « description de l'évaluation synthèse du cours », on peut lire que « représentation conforme au modèle probabiliste » constitue l'un des critères de réussite pour la partie théorique de l'évaluation synthèse du cours.

1.2 Description du cas B

La participante possède une maîtrise en biochimie et a amorcé des études doctorales en biochimie qu'elle n'a pas terminées. Elle possède 9 ans d'expérience en enseignement collégial. Elle a suivi une formation en pédagogie (9 crédits complétés) en cours d'emploi sur une période de deux années. La participante a donné ce cours une dizaine de fois en plus des répétitions.

1.2.1 *Synthèse des propos recueillis lors de l'entrevue semi-dirigée*

Le tableau 8 présente les thèmes les plus fréquemment rencontrés après la codification thématique effectuée sur les unités de sens du verbatim épuré du cas B.

Tableau 8
Thèmes et sous-thèmes les plus fréquemment rencontrés dans le verbatim du cas B.

Thèmes	DÉBUT DE CARRIÈRE (DC)			CARRIÈRE PLUS AVANCÉE (CA)		
	n ¹	% DC ²	% total ³	n	% CA ⁴	% total
Total	22	100 %	24,4 %	68	100 %	75,5 %
Évolution des pratiques de planification				3	4,4 %	3,3 %
Consultation des documents de planification -	6	27,2 %	6,7 %	0	0	0
Consultation des documents de planification +	0	0	0	0	0	0
Matériel de planification -	0	0	0	5	7,4 %	5,6 %
Matériel de planification +	1	4,5 %	1,1 %	1	1,5 %	1,1 %
Objectifs du cours				1	1,5 %	1,1 %
Contenus	9	40,9 %	10,0 %	5	7,4 %	5,6 %
Contenus/ prépondérants	6	27,2 %	6,7 %			
Contenus/ complexité				4	5,9 %	4,4 %
Contenus/ maîtrise –	0	0	0	0	0	0
Contenus/ maîtrise +	3	13,6 %	3,3	1	1,5 %	1,1 %

Thèmes	DÉBUT DE CARRIÈRE (DC)			CARRIÈRE PLUS AVANCÉE (CA)		
	n	% DC	% total	n	% CA	% total
Choix des contenus	3	13,6 %	3,3	14	20,6 %	15,6 %
Choix des contenus/ livres	1	4,5 %	1,1 %	0	0	0
Choix des contenus/ collègues	2	9,1 %	2,2 %	1	1,5 %	1,1 %
Choix des contenus/ étendue				5	7,4 %	5,6 %
Choix des contenus/ pertinence				5	7,4 %	5,6 %
Choix des stratégies	3	13,6 %	3,3 %	18	26,5 %	20,0 %
Choix des stratégies/ Collègues	2	9,1 %	2,2 %			
Choix des stratégies/ étudiants				10	14,7 %	11,1 %
Choix des stratégies/ complexité des contenus				2	2,9 %	2,2 %
Étudiants	1	4,5 %	1,1 %	11	16,2 %	12,2 %
Étudiants/ prépondérant				1	1,5 %	1,1 %
Étudiants/ caractéristiques				2	2,9 %	2,2 %
Étudiants/ difficultés				2	2,9 %	2,2 %
Étudiants/ conceptions				6	8,8 %	6,7 %
Place pour des ajustements				10	14,7 %	11,1 %

¹ n : Nombre d'occurrences apparaissant dans l'entrevues pour un code (thème) ou pour les sous-codes (sous-thèmes) de cette famille.

² % DC : Proportion des unités de sens codées par ces codes en tenant compte du nombre total d'unités de sens liées au début de carrière.

³ % total : Proportion des unités de sens codées par ces codes en tenant compte de toutes les unités de sens.

⁴ % CA: Proportion des unités de sens codées par ces codes en tenant compte du nombre total d'unités de sens liées à la carrière plus avancé

Description globale du tableau 8

Les données du tableau 8 montrent que pour le cas B, le discours a davantage porté sur la carrière plus avancée. En effet, près de 75 % des unités de sens codées se rapportent au moment où la carrière est plus avancée contre moins de 25 % pour le début de carrière.

Le thème « contenu » est celui qui prédomine pour le début de carrière (40,9 %).

Pour ce qui est de la carrière plus avancée, les thèmes qui sont rencontrés le plus fréquemment se rapportent au choix des contenus (20,6 %) et au choix des stratégies (26,5 %).

Description des thèmes du tableau 8

Nous tenterons maintenant de rapporter les propos du cas B en insistant davantage sur les thèmes récurrents du tableau 8.

Évolution des pratiques de planification

En premier lieu, il importe de souligner que les pratiques de la participante ont évolué avec l'expérience. Ce thème occupe 3,3 % de ses propos, comme on peut l'observer dans le tableau 8. La participante a évoqué que l'évolution de ses pratiques est attribuable à la rétroaction étudiante.

L'évolution de ma planification s'est beaucoup faite aussi en fonction de la rétroaction directe et indirecte que j'avais. Au début, je faisais aussi des petits questionnaires d'évaluation par les étudiants. J'ai arrêté d'en faire, que ce soit pour cette matière-là ou d'autres, parce que je me suis rendu compte que ma perception était juste suite à la perception et à la rétroaction indirecte que j'avais. Donc, j'ai arrêté de demander l'opinion des étudiants parce que ça disait exactement ce que moi j'avais compris de la dynamique. Ça ne veut pas dire que je ne le ferai plus jamais parce

que nous autres aussi on change. Ce ne serait pas mauvais que je le refasse éventuellement. Donc, ça, c'est une chose aussi dans ma planification qui a changé. (B-5,L139)

Consultation des documents de planification selon l'approche par compétences

On remarque à l'observation du tableau 8 que 27,2 % des propos de la participante se rapportent au thème « consultation des documents de planification - » pour le début de carrière alors qu'on n'a recensé aucun énoncé pour la carrière plus avancée.

Le tableau 9 montre que la participante ne s'est pas référée au devis ministériel et au plan-cadre du cours pour la planification de la séquence du cours portant sur le modèle probabiliste de l'atome.

Tableau 9

Consultation des documents de planification selon l'approche par compétences par la participante B

Début de carrière	Carrière plus avancée
<ul style="list-style-type: none"> • La participante n'a pas consulté le devis ministériel et le plan-cadre. • La participante s'est référée au plan de cours. • Elle considère que le plan de cours doit être conforme au devis et au plan-cadre et que les enseignants de son département qui avaient rédigé le plan de cours devaient les avoir consultés. 	

Lorsqu'elle a décrit ses pratiques relativement à la consultation des documents de planification utilisés dans le cadre de l'approche par compétences, la

participante a parlé seulement au passé. Nous présumons qu'elle n'a pas consulté ces documents par la suite. Les extraits suivants justifient cette absence de consultation.

Je n'ai pas consulté les devis et les plans-cadres parce que j'estime que la « job » a été faite. Je trouvais que ce qui se retrouvait dans le plan de cours, c'était censé être conforme à ces documents-là. Devis vient avant plan-cadre puis plan-cadre vient avant plan de cours. Donc, cette job-là, je fais confiance à mes prédécesseurs pour ça. Je ne devrais peut-être pas... Mais, j'ai fait confiance à mes prédécesseurs. (B-2,L54)

Matériel de planification conçu par l'enseignant

On remarque à l'examen du tableau 8 que seulement une unité de sens réfère au sous-thème « matériel de planification + » pour le début de carrière alors que pour la carrière plus avancée, cinq unités de sens sont liées à « matériel de planification- ».

Tableau 10
Matériel de planification conçu par la participante B.

Début de carrière	Carrière plus avancée
<ul style="list-style-type: none"> • Conception de plans de leçons précis décrivant les sections à couvrir avec le temps requis pour chacune. 	<ul style="list-style-type: none"> • La participante ne conçoit plus de plans de leçon sur papier. Tout est « dans sa tête ». • Elle souhaite toutefois en refaire en y intégrant seulement les grands thèmes, les consignes pour les évaluations, les documents à remettre...

On remarque à l'examen du tableau 10 que la participante ne garde plus de traces de sa planification contrairement à ses débuts. L'extrait suivant montre l'évolution de cette pratique.

Au début, j'avais des plans de leçon quand même assez précis où est ce que je me disais je vais aller de là à là puis je mettais le temps. Puis, au fil du temps, ça s'est rodé puis ça s'est imprégné dans mon système. (B-3,L76)

La participante pense toutefois recommencer à des plans de leçons afin d'y consigner seulement quelques informations.

Objectifs

On peut voir dans le tableau 8 qu'une seule unité de sens est liée au thème « objectifs du cours ». Ainsi, lors de l'entrevue, la participante a confié ne pas se souvenir de l'énoncé de la compétence du cours, mais se rappeler plus ou moins des éléments de compétence. Cependant, sa description de la finalité du cours et des étapes pour y arriver était parfaitement en accord avec l'énoncé de la compétence.

Contenus

Le tableau 8 montre que le thème « contenu » est celui qui prédomine pour le début de carrière (40,9 %) alors qu'il a été beaucoup moins abordé pour la carrière plus avancée (7,4 %). Le tableau 11 explique les rapports qu'entretient cette enseignante à l'égard des contenus d'intérêts pour la recherche.

Tableau 11
Rapports aux savoirs (contenus) entretenus par le cas B

Début de carrière	Carrière plus avancée
<ul style="list-style-type: none"> • Très axée sur les contenus. • Appropriation des contenus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les contenus sont bien maîtrisés. • Les contenus sont très complexes. La participante en informe ses étudiants et leur dit que c'est normal qu'ils ne comprennent pas tout à première vue.

L'extrait suivant montre la place qu'occupaient les contenus lors des débuts de la participante.

Ça va dans ce cours-là, mais en général aussi. Je pense qu'au début, j'étais centrée sur le contenu, puis la gestion du temps. Donc, c'était ça qui était assez préoccupant. (B-5,L131)

Celle-ci montre que le contenu prend maintenant beaucoup moins de place au profit des étudiants.

Donc, oui, c'est beaucoup l'étudiant. Ce n'est pas que je ne me soucie plus du contenu, c'est juste que c'est plus intégré. (B-5,L155)

Même si les contenus sont actuellement beaucoup mieux maîtrisés par la participante, elle très consciente qu'ils sont très complexes pour les étudiants.

Au début, quand j'enseignais, je ne savais pas trop si c'était moi le problème ou si c'était le contenu. Mais, je me suis bien rendu compte avec le temps que le contenu était vraiment ardu. (B-4,L118)

Clairement, c'est le bout le plus difficile de chimie générale. (B-4,L126)

Choix des contenus (savoirs à enseigner)

Le tableau 8 montre que pour ce qui est du choix des contenus à enseigner, le discours relatif à la carrière plus avancée contenait près de cinq fois plus de segments (14) que celui portant sur le début de carrière (3).

Les pratiques de la participante pour le choix des contenus enseignés sont énoncées dans le tableau 12.

Tableau 12
Pratiques de planification de la participante B pour le choix des savoirs à enseigner

Début de carrière	Carrière plus avancée
<ul style="list-style-type: none"> • Consultation des manuels de chimie de niveau collégial. • Respect des choix faits par les autres membres du département. 	<ul style="list-style-type: none"> • Choix faits selon ses convictions. • Désir de cohérence par rapport à ce qui est fait par les autres enseignantes et enseignants du département. • Réduction de l'étendue des contenus en éliminant les détails inutiles. • Choix faits en regard de la pertinence et de l'utilité des contenus.

On remarque qu'en début de carrière, la participante se fiait surtout aux manuels et aux collègues pour choisir les contenus à enseigner et qu'elle se pose maintenant beaucoup plus de questions. En effet, le tableau 8 montre que, pour ce thème, les sous-thèmes les plus abordés sont « choix des contenus/ étendue » et « choix des contenus/ pertinence ». La participante a répété à plusieurs reprises l'importance de limiter l'étendue des contenus comme en témoigne l'extrait suivant.

Pour rendre le contenu accessible aux étudiants, j'essaie vraiment de le simplifier au maximum. J'essaie de me débarrasser du superflu. Je me centre sur le message essentiel, sur ce que je veux qu'ils retiennent de ça. (B-1,L12)

Pour ce qui est de la pertinence des contenus à enseigner, la participante explique qu'elle se questionne à propos de ceux-ci de façon à ce qu'ils soient utiles dans la formation ultérieure des étudiants.

Je veux que chaque pierre que je place ne soit pas là pour rien, mais soit là pour recueillir ce qui vient après dans le cadre du cours même, bien sûr, puis, après, dans une formation plus générale incluant les cours de chimie organique ou pour ceux qui feraient juste chimie des solutions puis qui n'en aurait pas besoin de plus. Pour qu'ils aient des connaissances de base pour une culture scientifique de base. (B-7,L201)

Choix des stratégies pédagogiques

On remarque dans le tableau 8 que peu d'énoncés se rapportaient au thème du choix des stratégies pédagogiques en début de carrière (3,3 % du discours total), alors qu'il est le thème le plus fréquemment abordé pour la carrière plus avancée (20,0 % du discours total). On peut voir aussi que pour le début de carrière les propos se rapportaient au sous-thème « choix des stratégies/ collègues » (2,2 %) alors que pour la carrière plus avancée, les propos étaient davantage liés aux sous-thèmes « choix des stratégies/ étudiants » (11,1 %) et « choix des stratégies/ complexité des contenus » (2,2 %). Le tableau 13 montre les pratiques de la participante pour le choix des stratégies pédagogiques.

Tableau 13
Pratiques de planification de la participante B pour le choix des stratégies pédagogiques

Début de carrière	Carrière plus avancée
<ul style="list-style-type: none"> • Les choix sont faits à la suite de discussions avec des collègues. Certains ont partagé du matériel. 	<ul style="list-style-type: none"> • L'exposé magistral interactif est la principale méthode choisie, mais de façon à ce que les étudiants soient actifs à certains moments. Il arrive aussi que la participante choisisse de proposer des activités à ses étudiants. • Le choix des stratégies se fait d'après les caractéristiques du groupe d'étudiants (force et personnalité du groupe). Pour les groupes plus faibles, la participante optera davantage pour l'exposé magistral. • Pour l'enseignement de contenus plus complexes, la participante choisira des méthodes plus traditionnelles.

On remarque, à l'observation du tableau 8, que plus de la moitié des énoncés (10 sur 18) se rapportant au choix des stratégies pédagogiques étaient liés au sous-thème « choix des stratégies/ étudiants » pour la carrière plus avancée.

De façon générale, la participante a choisi d'utiliser l'exposé magistral interactif, avec le souci que les étudiantes et les étudiants puissent utiliser leur raisonnement pour découvrir certaines choses par eux-mêmes.

Je fais du magistral interactif. Soit je les fais travailler par eux-mêmes ou soit je les interpelle, ça revient à ça. (B-9,L274)

J'essaie de faire réfléchir les étudiants. Ma devise est que je ne mets pas de poisson dans leur assiette, je veux leur enseigner à pêcher. Je veux qu'ils soient capables de se débrouiller sans moi. Je veux qu'il reste quelque chose du cours puis il y a plus de chances que ce qui reste du cours, ce soit une méthode plus que du contenu. Je les force un peu à se poser des questions pour qu'ils trouvent des réponses. Des fois les bonnes. Des fois aussi des moins bonnes. (B-9,L279)

La participante a aussi exprimé qu'il lui arrivait de planifier des activités où les étudiantes et les étudiants étaient vraiment plus au centre de leurs apprentissages. Elle a remarqué toutefois, avec l'expérience, que ces activités fonctionnaient mieux avec certains types d'étudiants. Elle a expliqué à plusieurs reprises qu'elle tenait compte de la force et de la personnalité du groupe lors du choix de ses activités.

Quand je traitais du remplissage des cases quantiques, j'avais une activité d'observation, de déduction des règles. Au début, ça marchait super bien puis ça s'est mis à ne plus marcher. Puis, je considère que dépendamment des groupes, ça pourrait encore fonctionner. Ça fait que je veux la garder. Je l'avais élaguée complètement puis je veux la garder pas loin pour les groupes avec lesquels je pourrais la refaire. (B-4,L103)

Pour un groupe plus faible, je vais avoir tendance à plus faire les choses moi-même pour que tous aient la bonne direction. Parce que, malheureusement, ce que je me rends compte, premièrement, c'est que quand ils sont moins travaillants, ils ne font pas ce qu'ils ont à faire. Puis, aussi, quand ils sont plus faibles, ils veulent bien, mais ils ont de la misère. Ils ont souvent de la misère parce qu'ils ne savent pas déterminer les priorités. Alors si je leur fais faire les choses par eux-mêmes, ils perdent leur temps sur des détails. Ils ne vont pas à l'essentiel puis ils font des liens erronés. Et qu'est ce qu'ils retiennent? Ces liens erronés là. Donc, ma mission pédagogique a complètement échoué. Donc, ces groupes-là je les prends en main. Ça reste que je fais du magistral interactif. J'essaie quand même de les interpeller et de les faire réfléchir, de leur inculquer une logique. Des fois ça marche, des fois ça ne marche pas. C'est moi qui prends les rênes. Je ne les laisse pas aller, car ça peut aller dans toutes les directions. (B-10,L313)

Elle considère aussi que pour des notions très complexes, l'enseignement explicite est souvent plus efficace.

Parce que je me rends compte aussi que pour des choses vraiment ardues, il y a de bonnes vieilles méthodes classiques qui valent mieux que les méthodes où l'étudiant est placé au centre de son apprentissage. Les étudiants ont besoin de plus d'encadrement pour retenir le bon message puis comprendre quelque chose. (B-2,L44)

Étudiants

Le tableau 8 montre que 12,2 % de toutes les unités de sens se rapportent aux étudiants pour la carrière plus avancée comparativement à 1,1 % pour le début de carrière.

Le tableau 14 montre ce qui a été dit par la participante à propos des étudiants.

Tableau 14 Étudiants

Début de carrière	Carrière plus avancée
<ul style="list-style-type: none"> • Tente de déceler les caractéristiques des étudiants. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plus axée sur les étudiants. • Consciente que les étudiants changent.

La participante a exprimé qu'en raison de sa nature, elle se sentait en contact avec ses étudiantes et ses étudiants et tentait de déceler leurs caractéristiques dès le début de sa carrière.

Ça reste que je suis quelqu'un qui est quand même assez connectée avec les gens qui sont devant moi. Puis je pense qu'avant même de commencer, à mes tout débuts, peut-être au début c'était un peu n'importe quoi, mais assez vite j'ai « sizé » le monde, puis le groupe, puis où est ce qu'ils sont... Je pense qu'à partir du moment où tu sais à qui tu as affaire... (B-11,L356)

Elle considère qu'elle est actuellement beaucoup plus axée sur ses étudiants. Maintenant, je suis beaucoup plus centrée sur les étudiants. Sur mon contact avec les étudiants puis leurs difficultés, leurs facilités et leur réalité. (B-5,L151)

Elle remarque d'ailleurs que ses étudiants ont beaucoup changé et croit qu'ils vont continuer de le faire.

Parce qu'avec les technologies, nos étudiants changent rapidement. Les générations technologiques, ça passe aux cinq ans puis franchement en 9 ans, pas loin de 10 ans, je l'ai vu le tournant. Je pense que ça va continuer comme ça. (B-5,L152)

La participante est aussi très consciente que les apprentissages liés au modèle probabiliste de l'atome occasionnent beaucoup de difficultés aux étudiants. Elle sait que les étudiants ont appris le modèle de Bohr au secondaire et elle tente de faire le maximum de liens entre ce modèle connu des étudiants et le modèle probabiliste

Ils connaissent le modèle de Bohr évidemment. Donc, je pars de ce modèle-là puis j'essaie d'établir le plus de parallèles possible. Puis des images aussi, quand on parle de niveaux d'énergie, j'ai des images où carrément je fais le parallèle entre les deux. J'ai les deux images juxtaposées. Puis, je fais le lien. (B-8,L228)

J'essaie de faire des liens entre ce qu'ils ont vu, ce qu'on voit quand on reprend le modèle de Bohr puis de faire des parallèles entre ce qu'on a ajouté sur le modèle de Bohr, les transitions électroniques, etc. (B-8,L237)

Place pour des ajustements

Le tableau 8 indique que 10 unités de sens se rapportaient au thème « place pour des ajustements » pour la carrière plus avancée.

Les propos de la participante nous montrent qu'elle prévoit, lors de sa planification, que certains ajustements pourront devoir être faits.

Dans ma tête il y a un plan A, B et C aussi. Je ne suis pas « on est pris dans le plan A puis c'est la catastrophe si ça ne se passe pas de même ». (B-12,L363)

Donc, voilà, ça prend un peu de flexibilité et de prévoyance. (B-12,L365)
Ainsi, comme les ajustements sont en quelque sorte planifiés, la participante se sent plus à l'aise d'adapter son cours en fonction des étudiants.

Puis, justement dans mon cours final, je suis plus centrée. Mon cerveau est plus libre. Je peux observer les réactions des étudiants puis m'ajuster en fonction de ça pour voir ce qui marche et ce qui ne marche pas. Puis comment ajuster. (B-3,L98)

1.2.2 Synthèse des documents de planification fournis par le cas B

Le tableau 15 montre les différents documents fournis par la participante B lors de l'entrevue semi-dirigée. On y retrouve aussi, pour chaque document, les différents éléments relatifs à la planification de l'enseignement.

Tableau 15
Synthèse des éléments relatifs à la planification des contenus à enseigner et des stratégies pédagogiques présents dans les documents fournis par le cas B

Documents fournis	Éléments relatifs à la planification présents
Plan de cours	<ul style="list-style-type: none"> • Sections du plan de cours <ol style="list-style-type: none"> 1. Présentation du cours et contribution au programme 2. Objectif d'intégration, compétence et objectifs d'apprentissage 3. Activités pédagogiques <ol style="list-style-type: none"> a. Exposés magistraux interactifs b. Exercices dirigés c. Travaux pratiques au laboratoire d. Travaux pratiques informatiques e. Stratégies d'apprentissage <ol style="list-style-type: none"> i. Écoute et participation active ii. Prise de notes iii. Questions iv. Exercices 4. Contenu théorique à la section <ol style="list-style-type: none"> a. Chapitre 4 : Les électrons et l'atome <ol style="list-style-type: none"> 4.4) Les propriétés ondulatoires de l'électron 4.5) L'atome selon la mécanique quantique 4.6) La forme des orbitales atomiques 4.7) Les orbitales atomiques et la chimie b. Chapitre 5 : Les configurations électroniques et les propriétés périodiques des éléments <ol style="list-style-type: none"> 5.1) Le spin de l'électron 5.2) Le principe d'exclusion de Pauli 5.3) Les niveaux d'énergie des sous-couches et le remplissage des orbitales. 5.4) La configuration électronique des éléments. 5. Autres sections habituelles d'un plan de cours
Notes de cours conçues par l'enseignante	<ul style="list-style-type: none"> • Objectifs d'apprentissage précis • Guide d'étude pour les étudiants <ul style="list-style-type: none"> ▪ Thèmes ▪ Sections à lire dans le manuel ▪ Exercices du manuel • Éléments de contenu et sections à compléter

L'analyse du plan de cours montre, en premier lieu, que dès la première section, on situe la section du cours portant sur le modèle probabiliste de l'atome par rapport à l'ensemble du cours comme le témoigne l'extrait suivant.

Dans un premier temps, l'atome sera étudié en partant des premiers modèles atomiques au modèle actuel fondé sur la dualité onde-particule des électrons.

Dans la section suivante, on présente l'objectif d'intégration, la compétence et les objectifs d'apprentissage. Le premier objectif de cette liste est lié à la partie du cours qui nous intéresse :

Connaître la structure ainsi que les composantes de l'atome.

Pour ce qui est des différents éléments retrouvés se rapportant aux stratégies pédagogiques et aux contenus, ils sont bien détaillés dans le tableau 15.

1.3 Description du cas C

La participante possède une maîtrise en chimie quantique. Elle possède 8 ans d'expérience en enseignement de la chimie au collégial. Elle a suivi une formation initiale de 15 crédits en pédagogie. La participante a donné ce cours à 4 reprises environ, mais la dernière fois remonte à quelques années.

1.3.1 Synthèse des propos recueillis lors de l'entrevue semi-dirigée

Le tableau 16 présente les thèmes les plus fréquemment rencontrés après la codification thématique effectuée sur les unités de sens du verbatim épuré de la participante C.

Tableau 16
Thèmes et sous-thèmes les plus fréquemment rencontrés dans le verbatim du cas C.

Thèmes	DÉBUT DE CARRIÈRE (DC)			CARRIÈRE PLUS AVANCÉE (CA)		
	n	% DC	% total	n	% CA	% total
Total	5	100 %	7,8 %	72	100 %	92,2 %
Évolution des pratiques de planification				1	1,4 %	1,3 %
Consultation des documents de planification -	2	33,3 %	2,6 %	0	0	0
Consultation des documents de planification +	0	0	0	1	1,4 %	1,3 %
Matériel de planification -	0	0	0	4	5,6 %	5,2 %
Matériel de planification +	1	16,6 %	1,3 %	0	0	0
Objectifs du cours				2	2,8 %	2,6 %
Contenus	0	0	0	2	2,8 %	2,6 %
Contenus/ complexité				2	2,8 %	2,6 %
Choix des contenus	1	16,6 %	1,3 %	35	49,3 %	45,5 %
Choix des contenus/ livres	0	0	0	8	11,3 %	10,4 %
Choix des contenus/ contenus prescrits				9	12,7 %	11,7%
Choix des contenus/ collègues	0	0	0	4	5,6 %	5,2 %
Choix des contenus/ étendue				10	13,8 %	13,0 %
Choix des contenus/ évaluation				3	4,2 %	3,9 %

Thèmes	DÉBUT DE CARRIÈRE (DC)			CARRIÈRE PLUS AVANCÉE (CA)		
	n	% DC	% total	n	% CA	% total
Choix des stratégies	0	0	0	17	23,9 %	22,1 %
Choix des stratégies/ étudiants				3	4,2 %	3,9 %
Choix des stratégies/ complexité des contenus				3	4,2 %	3,9 %
Choix des stratégies/ façon d'apprendre du prof				1	1,4 %	1,3 %
Étudiants	1	16,6 %	1,3	7	9,9 %	9,1 %
Étudiants/ difficultés				4	5,6 %	5,2 %
Étudiants/ conceptions				2	2,8 %	2,6
Place pour des ajustements				3	4,2 %	3,9 %

¹ n : Nombre d'occurrences apparaissant dans l'entrevues pour un code (thème) ou pour les sous-codes (sous-thèmes) de cette famille.

² % DC : Proportion des unités de sens codées par ces codes en tenant compte du nombre total d'unités de sens liées au début de carrière.

³ % total : Proportion des unités de sens codées par ces codes en tenant compte de toutes les unités de sens.

⁴ % CA: Proportion des unités de sens codées par ces codes en tenant compte du nombre total d'unités de sens liées à la carrière plus avancé

Description globale du tableau 16

Les données du tableau 16 montrent que pour le cas C, les propos recueillis lors de l'entrevue semi-dirigée ont presque exclusivement porté sur la carrière plus avancée. En effet, plus de 92 % des unités de sens codées se rapportent au moment où la carrière est plus avancée contre moins de 8 % pour le début de carrière. Il est nécessaire de souligner le fait que bien que la participante C possède autant d'expérience en enseignement que les deux autres personnes rencontrées, elle a donné le cours qui nous intéresse pour cette recherche à beaucoup moins de reprises.

On remarque donc que seulement quelques énoncés (5) réfèrent au début de carrière. Ceux-ci se rapportent aux thèmes « consultation des documents de planification - », « matériel de planification + », « choix des contenus » et « étudiants ».

Pour ce qui est de la carrière plus avancée, deux thèmes ont été vraiment été abordés plus fréquemment que les autres. En effet, 45,5 % de toutes les unités de sens du verbatim se rapportent au choix des contenus et 22,1 % sont liées aux choix des stratégies.

Description des thèmes du tableau 16

Nous tenterons maintenant de rapporter les propos du cas C en insistant davantage sur les thèmes récurrents du tableau 16. Nous mettrons davantage en évidence les pratiques relatives à la carrière plus avancée puisque, comme nous l'avons expliqué précédemment, c'est ce qui a dominé le discours.

Évolution des pratiques de planification

Comme on le disait plus tôt, les pratiques de planification de la participante ne semblent pas avoir changé autant que pour les deux autres cas, probablement à

cause du fait qu'elle a donné ce cours moins souvent. Le tableau 16 montre que la participante a quand même abordé une fois cette évolution.

Ça a changé au fil des années parce qu'on se fait plus confiance. On connaît plus la matière, on connaît plus l'étudiant de niveau collégial. Il faut que tu passes d'une maîtrise à te remettre au niveau de l'étudiant collégial. Je trouve que personne ne peut faire ça la première année. C'est un ajustement, puis je dirais que quand c'est la troisième fois tu donnes le cours, c'est quand même assez bien. Les exemples que tu as enlevés qui ne fonctionnent pas bien. Après ça, se rendre compte que cette partie-là est plus difficile. Peaufiner les notes. Ça ne vient pas tout de suite. Aussi, la confiance de l'enseignant qui est capable de transmettre la matière. Ça, ça s'acquiert avec le temps. (C-8,L220)

Consultation des documents de planification selon l'approche par compétences

L'examen du tableau 16 révèle que le thème « consultation des documents de planification - » a été abordé deux fois pour le début de carrière et que le thème « consultation des documents de planification + » a été abordé une fois pour la carrière plus avancée. Le tableau 17 montre en quoi ont consisté ces consultations.

Tableau 17

Consultation des documents de planification selon l'approche par compétences par la participante C

- La participante n'avait pas consulté le devis ministériel au début même si elle connaissait son existence. Elle s'était référée plutôt au plan de cours parce que c'est ce que les autres enseignants faisaient du fait, selon elle, que ce dernier devait être conforme au devis ministériel.
- La participante consulte maintenant le devis ministériel pour connaître les contenus minimaux à enseigner.

L'extrait suivant montre que le plan de cours était l'outil utilisé en début de carrière.

Je connaissais ça (devis ministériel) parce que dans mon cours de pédagogie, on avait vu ça. Normalement, les plans-cadres sont faits avec le devis puis, après ça, le plan de cours est fait avec le plan-cadre. Mais nous, il n'y avait pas de plan-cadre, donc au départ, j'ai pris le plan de cours et j'ai suivi ce qui était inscrit dedans. Parce que tout le monde

faisait la même chose. Puis, je me disais que ça devait suivre le devis ministériel. (C-4,L103)

La participante a consulté le devis ministériel plus tard dans sa carrière pour y chercher les contenus prescrits. Nous précisons davantage sur ce point plus loin.

Puis, après ça, c'est sur que je prenais un devis ministériel avec les compétences pour savoir qu'est ce qu'il faut enseigner, ce qui est demandé. C'est vraiment le contenu essentiel. (C-1,L18)

Matériel de planification conçu par l'enseignant

On peut voir dans le tableau 16 qu'un des énoncés relatifs au début de carrière porte sur le matériel de planification que la participante élaborait. Pour la carrière plus avancée, quelques unités de sens (4) sont plutôt liées à la catégorie « matériel de planification - ».

Tableau 18
Matériel de planification conçu par la participante C.

<ul style="list-style-type: none"> • La participante a rédigé quelques plans de leçon en début de carrière, mais elle a arrêté d'en concevoir. • Elle intègre maintenant ses notes de planification dans les notes de cours qu'elle élabore.
--

Le tableau 18 montre que la participante a décidé d'arrêter de concevoir des plans de leçons. L'extrait suivant explique les raisons qui justifient ce choix.

Les plans de leçons, j'en ai fait un petit peu, mais je trouvais que c'était redondant. Je faisais un plan de leçon avec mes documents. Je trouvais que je tournais en rond et que je travaillais en double. (C-2,L41)

Il semble aussi que la planification soit beaucoup plus globale.

Je planifie, déjà dans mon plan de cours, j'ai à peu près les chapitres que je veux voir puis je me dis bon ce serait l'idéal d'aller jusque là. Mais moi mon but c'est pas seulement de passer la matière. (C-7,L193)

Maintenant, la participante préfère consigner sa planification à l'intérieur d'une copie des notes de cours qu'elle remet à ses étudiants.

Je planifie beaucoup mon cours avec mes notes de cours. Si j'ai pris des figures quelque part, je vais inscrire c'est où si ce n'est pas dans le livre de référence. Puis je me fais une copie que moi je remplis. Il y a ces traces-là que j'ai. (C-2,L39)

Objectifs

Le tableau 16 montre que le thème « objectifs du cours » a été abordé à deux reprises pour la carrière plus avancée. L'extrait suivant montre l'importance accordée aux objectifs du cours par la participante.

Je pense à atteindre les objectifs du ministère. Pour moi, c'est hyper important... (C-2,L46)

Malgré l'importance qu'elle accorde de façon générale à la compétence du cours, la participante nuance un peu ses propos en évoquant le fait qu'il peut être difficile d'en saisir parfaitement le sens.

Je suis la compétence le plus que je peux même si, des fois, c'est moyennement clair ce qu'ils veulent. Mais le plus possible, j'essaie de suivre ça. (C-4,L114)

Contenus

Pour ce qui est des contenus, on peut voir dans le tableau 16 que la complexité des contenus a été évoquée à deux reprises. La participante considère que les contenus liés au modèle probabiliste de l'atome sont extrêmement complexes.

Parce que, pour que vraiment ce soit compris, ça prend plusieurs heures de cours. Je sais qu'on n'a pas le temps puis que ce n'est pas le but. Donc, j'ai toujours trouvé que cette section-là était bien trop poussée pour les connaissances de l'étudiant. (C-9,L260)

La participante n'a pas précisé les différences quant à sa maîtrise du contenu pour la carrière plus avancée contrairement aux deux autres personnes rencontrées. Il

faut rappeler que la participante détient une maîtrise en chimie quantique. On peut ainsi penser que le contenu portant sur le modèle probabiliste de l'atome a toujours été bien maîtrisé par cette participante.

Choix des contenus (savoirs à enseigner)

On remarque, à l'observation du tableau 16, que le choix des contenus n'a été abordé qu'une seule fois pour le début de carrière, alors qu'il a été abordé à 35 reprises pour la carrière plus avancée, ce qui représente près de la moitié (45,5 %) de toutes les unités de sens codées du verbatim. Aussi, pour le choix des contenus, les principaux sous-thèmes traités sont « livres », « contenus prescrits », « collègues », « étendue » et « évaluation ».

Le tableau 19 tente d'énoncer les principales pratiques de la participante pour le choix de ses contenus d'enseignement.

Tableau 19
Pratiques de planification de la participante C pour le choix des savoirs à enseigner

- La participante consulte le devis ministériel pour connaître les contenus minimaux prescrits.
- Elle se questionne sur l'étendue des contenus prescrits.
- Elle consulte les manuels de chimie de niveau collégial et universitaire.
- Elle se réfère à ses collègues.
- La participante tente de choisir ses contenus (et leur étendue) de façon à ce que ce soit cohérent avec son évaluation.

Ainsi, on voit que la participante se réfère maintenant au devis ministériel pour connaître le contenu minimal à enseigner.

Moi comment je procède, c'est vraiment avec le devis ministériel. Je regarde ce qu'on y demande d'enseigner et c'est ça que j'enseigne. (C-3,L82)

Toutefois, elle reconnaît que le devis ministériel ne précise pas l'étendue des contenus qui y sont inscrits.

Mais, des fois, le devis, on se demande jusqu'où ils veulent aller dans cette notion-là. Parce que, bon, on parlait du modèle probabiliste de l'atome ; un petit peu, beaucoup jusqu'où ils veulent aller... Il peut y avoir plusieurs choses là-dedans. (C-3,L83)

Mais pour moi, vraiment, le minimum c'est l'atteinte des objectifs du devis ministériel. Si je n'atteins pas ça, pour moi, je n'ai pas fait mon travail comme il le faut. Puis, je peux l'atteindre de différentes manières parce que des fois c'est tellement flou que tu te demandes « je passe juste 10 minutes ou je passe 4 heures? ». Pour moi, c'est important qu'ils aient au moins le minimum dans tout ça. (C-10,L286)

La participante C se questionne donc énormément quant à l'étendue des contenus qu'elle devrait aborder pour l'enseignement du modèle probabiliste de l'atome, ce qui est probablement lié au fait qu'elle possède une formation poussée dans le domaine.

Justement, parce que moi j'ai étudié là-dedans, peut-être ce qui est le plus difficile c'est d'essayer de raccourcir. De mettre ça le plus simple possible en allant à l'essentiel. Parce que, pour moi, il y a beaucoup de choses que je trouve essentielles. Mais, je me suis aperçue avec les sessions que c'était trop pour l'étudiant. (C-3,L70)

Elle précise qu'avec l'expérience, le principal changement dans ses pratiques pour cette section du cours a été de limiter l'étendue des contenus abordés.

Mais la première fois que j'ai donné le cours, je pense qu'il était très compliqué mon cours. Puis, j'ai vraiment épuré ça. (C-4,L93)

Donc, avec le temps, j'ai tronqué des sections. J'ai choisi de rendre ça plus simple avec beaucoup d'analogies de la vie courante pour dire aux étudiants : « regardez ça ressemble à ça ». (C-3,L75)

Pour circonscrire l'étendue des contenus à aborder, la participante se réfère principalement aux manuels de chimie de niveau collégial.

En lisant plusieurs livres, puis en regardant les contenus présents, bien c'est un peu avec ça que j'ai mis ma limite. Je ne vais pas enseigner plus que ça. (C-3,L87)

Tout comme le participant A, elle suppose que les contenus des manuels ont été choisis judicieusement.

C'est sur que je me fis aussi aux livres. Selon moi, il y a des gens compétents qui ont choisi les contenus présents dans les livres. (C-3,L86)

Comme on peut le voir dans le tableau 19, les collègues sont aussi une source d'information pour le choix des contenus, notamment ce qui a trait à l'étendue de ceux-ci.

Enfin, la participante a précisé qu'elle tenait compte de l'évaluation pour réaliser ses choix de contenus.

Quand on suit les cours de pédagogie, ils nous disent souvent que tu es censée enseigner selon ce que tu vas évaluer. Donc, tu es censée faire ton examen avant d'enseigner. Pour axer la matière là-dessus. Donc, c'est sûr que je suis d'accord avec tous ces beaux principes-là, mais quand tu commences dans l'enseignement, tu es tellement essoufflé que c'est difficile de faire l'examen avant. Après une première fois, là tu l'as. J'essaie aussi de canaliser, de diriger mon enseignement vers les types de questions qu'il peut y avoir à l'examen. Puis, de donner de l'importance aussi aux sections selon la pondération de l'examen. Puis, j'essaie d'aider l'étudiant dans sa réussite en pointant ce qui super important. Voici ce que vous devez retenir là-dedans. (C-10,L276)

Choix des stratégies pédagogiques

Le tableau 16 montre que 17 unités de sens se rapportent au choix des stratégies pédagogiques pour la carrière avancée. On remarque que plusieurs de ces segments se référaient aux sous-thèmes « étudiants » (3), « complexité des contenus » (3) et « façon d'apprendre du prof » (1). De plus, on doit dire aussi que sept unités de

sens ont été codées dans la section la plus générale, soit dans « choix des stratégies ». Ces segments décrivaient surtout les détails des activités d'enseignement et d'apprentissage choisies dans ses cours.

Le tableau 20 énonce les pratiques de cette participante pour le choix des stratégies pédagogiques pour la partie de cours portant sur le modèle probabiliste de l'atome.

Tableau 20
Pratiques de planification de la participante C pour le choix des stratégies pédagogiques

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • La participante choisit ses stratégies en se référant à ses propres façons d'apprendre. • La complexité des contenus guide le choix l'enseignement magistral. • L'exposé magistral interactif est la principale méthode choisie, mais de façon à ce que les étudiants soient actifs à certains moments. Elle tente d'y intégrer des exemples de la vie courante et essaie de faire en sorte que les étudiants soient actifs en posant des questions et en donnant des exercices • La priorité pour le choix de ses stratégies est que les étudiants comprennent bien ce qu'elle doit enseigner. |
|--|

En premier lieu, le choix des stratégies pédagogiques pour la section du cours qui nous intéresse repose sur les propres façons d'apprendre de la participante.

Je ne sais pas si ça dépend de comment j'apprends, mais si j'étais à la place d'un étudiant et qu'on me disait « fais une lecture puis dis-moi ce que tu en penses », j'aurais lu puis je n'aurais rien compris. La question, savoir ce que ça veut dire la question... J'ai besoin de beaucoup d'explications pour comprendre. Donc, je me mets à la place d'un étudiant et je serais toute mélangée. Je trouve ça plus simple pour l'étudiant de se faire tout expliquer la matière « déjà mâchée » pour cette section-là. (C-6,L156)

Aussi, on remarque que pour cette participante, la complexité des contenus justifie le recours à l'enseignement magistral comme principale méthode d'enseignement pour les contenus d'intérêt pour la recherche.

Cette section-là, comme ce n'est pas concret et qu'il y a plusieurs parties de matière où il faut leur dire « prenez ça pour acquis » parce qu'on n'est

pas capable de démontrer vu qu'ils n'ont pas le bagage en chimie, je trouve ça difficile de faire autrement que l'exposé magistral pour une certaine portion de la matière. (C-5,L144)

Bien que l'enseignement magistral soit favorisé, on remarque que la participante se soucie des étudiants lors de la planification. En effet, elle tient à ce qu'ils soient actifs par le biais des notes de cours qu'elle a conçues et avec des exercices. Elle réalise aussi ses choix avec comme objectif que ses étudiants comprennent bien les éléments de contenus.

Je veux que l'étudiant comprenne. Je ne veux pas non plus faire une démarche déductive puis que ça prenne quatre cours. (C-6,L156)

Enfin, la participante semble consciente que ses stratégies pédagogiques sont perfectibles pour l'enseignement des notions liées au modèle probabiliste de l'atome et elle en discute d'ailleurs avec ses collègues.

J'en parle souvent avec d'autres enseignants pour savoir ce qu'ils disent dans cette section-là, les exemples qu'ils utilisent, jusqu'où ils vont? Pour m'aider un peu dans ça parce qu'on dirait que je trouve difficile de trouver de bons moyens pédagogiques pour transmettre cette matière-là. (C-6,L167)

Étudiants

Le tableau 16 montre que le thème étudiant a été abordé une fois pour le début de carrière et neuf fois pour la carrière plus avancée.

La participante reconnaît d'abord que certaines difficultés des étudiantes et des étudiants sont liées à la compréhension de l'infiniment petit.

Parce que c'est difficile pour un étudiant, puis même pour n'importe qui, de comprendre quelque chose qui est tout petit puis qu'on ne voit pas. (C-3,L77)

Elle est consciente que l'enseignement du modèle probabiliste de l'atome occasionne des difficultés aux étudiants.

J'ai fait une maîtrise dans le domaine, ça fait que ça m'a pris des cours de spectroscopie puis de chimie quantique avancée pour vraiment comprendre le fondement de tout ça. Donc, après ça, ramener ça à l'étudiant de 17 ans, je trouve ça extrêmement difficile parce qu'il faut qu'ils prennent pour acquis plusieurs parties de la matière. Ils ne peuvent pas amener leur cerveau à comprendre. C'est juste accepter. C'est des connaissances déclaratives. Puis, on ne peut pas faire de démonstration. Je trouve ça difficile pour l'étudiant qui veut comprendre. (C-3,L60)

Elle montre que ces difficultés sont aussi liées à leurs conceptions issues de leurs apprentissages antérieurs.

C'est sûr que quand ils arrivent du secondaire, c'est avec la théorie qui est un peu plus ancienne. Des électrons plus comme un système planétaire. Ils arrivent avec ces conceptions-là au départ. (C-5,L121)

C'est, je dirais, à la limite, un peu étrange que ce soit présenté dans un contexte comme ça qui est le premier cours de chimie avec quelque chose qui est carrément différent de ce qu'ils ont appris au secondaire. C'est comme si on disait, au secondaire c'était ça puis mets, entre parenthèses, un X là-dessus, on va vous parler d'autres choses. (C-2,L54)

Pour introduire le modèle probabiliste aux étudiants, elle leur explique les différents modèles de l'atome dans une perspective historique.

Place pour des ajustements

Le tableau 16 indique que 3 unités de sens se rapportent au thème « place pour des ajustements » pour la carrière plus avancée.

Les propos de la participante montrent que lors de sa planification, elle sait que certains ajustements pourront être faits dans l'action. Ces ajustements sont souvent liés aux questions parfois nombreuses des étudiants.

Si je vois que ça ne marche pas, je vais mettre une limite. Je ne répondrai pas aux questions tout le cours. Donc, j'ai un objectif puis là j'essaie de le respecter tout en respectant la compréhension de l'étudiant aussi. Donc, c'est un peu avec les deux. (C-7,L193)

1.3.2 Synthèse des documents de planification fournis par le cas C

Le tableau 21 montre les différents documents fournis par la participante C lors de l'entrevue semi-dirigée. On y retrouve aussi, pour chaque document, les différents éléments relatifs à la planification de l'enseignement.

Tableau 21
Synthèse des éléments relatifs à la planification des contenus à enseigner et des stratégies pédagogiques présents dans les documents fournis par le cas C.

Documents fournis	Éléments relatifs à la planification présents
Plan de cours	Sections du plan de cours <ol style="list-style-type: none"> 1. La chimie dans le programme de Sciences de la nature 2. Objectifs et contenu du cours de chimie générale 3. Activités pédagogiques <ol style="list-style-type: none"> a. Exposés b. Travail personnel c. Exercices d. Travaux pratiques au laboratoire 4. Contenu <ol style="list-style-type: none"> a. Chapitre 4 : Les électrons et l'atome <ol style="list-style-type: none"> 4.4) Les propriétés ondulatoires de l'électron 4.5) L'atome selon la mécanique quantique 4.6) La forme des orbitales atomiques 4.7) Les orbitales atomiques et la chimie b. Chapitre 5 : Les configurations électroniques et les propriétés périodiques des éléments <ol style="list-style-type: none"> 5.1) Le spin de l'électron 5.2) Le principe d'exclusion de Pauli 5.3) Les niveaux d'énergie des sous-couches et le remplissage des orbitales 5.4) La configuration électronique des éléments 5. Autres sections habituelles d'un plan de cours
Notes de cours conçues par l'enseignante	<ul style="list-style-type: none"> • Éléments de contenu et sections à compléter

En premier lieu, l'analyse du plan de cours a montré que ns la première section intitulée « la chimie dans le programme de Sciences de la nature », on fait référence à la section du cours portant sur le modèle probabiliste de l'atome.

Le modèle atomique que nous décrivons dans ce cours a élaboré au début du XXe siècle, alors que les scientifiques ont identifié les premières particules subatomiques et qu'ils ont examiné les interactions entre ces particules et les ondes électromagnétiques.

On réfère aussi au thème qui nous concerne dans cette recherche dans la section suivante qui porte sur les objectifs et les contenus du cours.

Nous examinerons en fait le modèle atomique fondé sur la dualité onde-particule des électrons, et nous ferons la relation entre ce modèle et la classification périodique des éléments.

Pour ce qui est des différents éléments retrouvés se rapportant aux stratégies pédagogiques et aux contenus, ils sont bien détaillés dans le tableau 21.

Tableau 22

Synthèse des propos des cas A, B et C en regard des thèmes abordés portant sur les choix des contenus d'enseignement et des stratégies pédagogiques

Thèmes	Cadre de référence	Cas A	Cas B	Cas C
Évolution des pratiques de planification		- Les pratiques ont évolué avec l'expérience.	- Les pratiques ont évolué avec l'expérience. - Évolution attribuable à la rétroaction étudiante.	- Les pratiques ont évolué avec l'expérience.
Consultation des documents de planification	<p>Processus de planification d'un cours centré sur le développement d'une compétence : Étape 1 : Analyse du devis ministériel.</p> <p>Cadre du questionnement didactique : Première dimension à tenir en compte pour le choix des contenus: les finalités</p>	<p><u>Début de carrière :</u></p> <p>- Ne connaissait pas l'existence du devis ministériel et du plan-cadre. Se référait au plan de cours.</p>	<p><u>Début de carrière et carrière avancée :</u></p> <p>- N'a pas consulté le devis ministériel et le plan-cadre. Se référait au plan de cours. - Pense que ce qui est contenu dans le plan de cours est conforme à ces documents.</p>	<p><u>Début de carrière :</u></p> <p>- N'a pas consulté le devis ministériel au début même si elle connaissait son existence. Elle se référait au plan de cours. - Pense que ce qui est contenu dans le plan de cours est conforme à ces documents.</p>
		<p><u>Carrière avancée :</u></p> <p>- Le devis ministériel et le plan-cadre du cours ont été consultés. - Réalise que ce qui est contenu dans le plan de cours est conforme à ces documents.</p>		

Thèmes	Cadre de référence	Cas A	Cas B	Cas C
Matériel de planification		<u>Début de carrière :</u> - Très détaillé. Temps soigneusement prévu.	<u>Début de carrière :</u> - Plans de leçons détaillés décrivant les sections à couvrir avec le temps requis pour chacune.	<u>Début de carrière :</u> - A rédigé quelques plans de leçons.
		<u>Carrière avancée :</u> - Contient beaucoup moins d'informations. Temps planifié de façon beaucoup plus globale.	<u>Carrière avancée :</u> - Ne conçoit plus de plans de leçons sur papier. Tout est « dans sa tête ». - Elle souhaite toutefois en refaire.	<u>Carrière avancée :</u> - Ne conçoit plus de plans de leçons. - Planification intégrée dans ses notes de cours.
Objectifs	Pôle de l'Est : Étape 2 : La clarification de la compétence. Cadre du questionnement didactique : Première et deuxième dimension à prendre en compte pour le choix des contenus : finalités et articulation des contenus sur ces finalités.	<u>Carrière avancée :</u> - Analyse de l'énoncé et des éléments de compétence. Les activités d'enseignement et d'apprentissage sont choisies de façon à favoriser le développement de la compétence.	<u>Carrière avancée :</u> - Ne se souvient pas de la formulation exacte de l'énoncé de la compétence du cours, mais se rappelle plus ou moins des éléments de compétence. - Sa description de la finalité du cours était en accord avec l'énoncé de la compétence.	<u>Carrière avancée :</u> - Grande importance accordée aux objectifs du cours (la compétence).

Thèmes	Cadre de référence	Cas A	Cas B	Cas C
Contenus	Cadre du questionnement didactique : Entrée 1: les savoirs disciplinaires.	<u>Début de carrière :</u> - Axé sur l' appropriation des contenus.	<u>Début de carrière :</u> - Axé sur l' appropriation des contenus.	
		<u>Carrière avancée :</u> - Les contenus sont maîtrisés et prennent moins de place. - Conscient qu'ils sont très complexes. Les étudiants en sont informés.	<u>Carrière avancée :</u> - Les contenus sont maîtrisés et prennent moins de place. - Consciente qu'ils sont très complexes. Les étudiants en sont informés.	<u>Carrière avancée :</u> - Consciente que les contenus sont très complexes.
Choix des contenus	Processus de planification d'un cours centré sur le développement d'une compétence : Étape 4 : La planification de chaque partie de cours. Cadre du questionnement didactique : Entrée 2 : les savoirs à enseigner.	<u>Début de carrière :</u> - Se réfère principalement à un manuel destiné aux étudiants rédigé par un collègue. - Consulte aussi d' autres manuels.	<u>Début de carrière :</u> - Se réfère principalement aux manuels et aux collègues.	
		<u>Carrière avancée :</u> - Respect des contenus prescrits dans le devis ministériel. - Questionnements sur la pertinence et l'utilité. - Consultation des nouveaux manuels publiés.	<u>Carrière avancée :</u> - Selon ses convictions. - Désir de cohérence par rapport à ce qui est fait dans le département. - Réduction de l'étendue des contenus. - Choix faits en regard de la pertinence et de l'utilité des contenus.	<u>Carrière avancée :</u> - Respect des contenus prescrits dans le devis ministériel. - Questionnements sur l'étendue des contenus prescrits. - Consultation de manuels de chimie. - Se réfère à ses collègues. - Cohérent avec son évaluation.

Thèmes	Cadre de référence	Cas A	Cas B	Cas C
Mentorat		<u>Début de carrière :</u> - Le mentorat était très aidant.		
Choix des stratégies	Processus de planification d'un cours centré sur le développement d'une compétence : Étape 4 : La planification de chaque partie de cours. Cadre du questionnement didactique : Entrée 5 : les stratégies d'enseignement.	<u>Début de carrière :</u> - Utilise des stratégies magistrocentrées par défaut. Il détient le contrôle sur tout lors de son cours. - Planification d'après ce qui est retrouvé dans la documentation . - Planification en répétant les façons avec lesquelles le participant a appris .	<u>Début de carrière :</u> - Choix faits à la suite de discussions avec des collègues . - Certains collègues ont partagé du matériel .	
		<u>Carrière avancée :</u> - Axé sur la planification de nouvelles activités pour les étudiants . - Activités visant à ce que les étudiants soient actifs . - Activités intéressantes et motivantes pour les étudiants. - Plusieurs sources sont consultées pour s'inspirer.	<u>Carrière avancée :</u> - Choisit principalement l' exposé magistral interactif avec le souci que les étudiants soient actifs . Choisit aussi de proposer des activités . - Choix faits d'après les caractéristiques du groupe . - Choix de méthodes traditionnelles pour des notions complexes .	<u>Carrière avancée :</u> - Se réfère à ses propres façons d'apprendre . - Choisit principalement l' exposé magistral interactif avec le souci que les étudiants soient actifs . - La complexité des contenus guide le choix l'enseignement magistral . - Elle veut que les étudiants comprennent bien ce qu'elle doit enseigner.

Thèmes	Cadre de référence	Cas A	Cas B	Cas C
Étudiants	Cadre du questionnement didactique : Entrée 3: les rapports des étudiants.		<u>Début de carrière :</u> - Tente de déceler les caractéristiques des étudiants.	
		<u>Carrière plus avancée :</u> - Plus axé sur les étudiants. - Conscient que les étudiants changent. - Les contenus causent des difficultés aux étudiants. - Conceptions relatives au modèle de Bohr (difficulté orbite vs orbitale).	<u>Carrière plus avancée :</u> - Plus axée sur les étudiants. - Consciente que les étudiants changent. - Les contenus causent des difficultés aux étudiants. - Conceptions relatives au modèle de Bohr. - Tente de faire des liens entre le modèle de Bohr connu des étudiants et le modèle probabiliste.	<u>Carrière plus avancée :</u> - Difficultés liées à la compréhension de l'infiniment petit. - Les contenus causent des difficultés aux étudiants - Difficultés aussi liées à leurs conceptions issues de leurs apprentissages antérieurs (modèle planétaire et de Bohr).
Place pour des ajustements		<u>Carrière plus avancée :</u> - Conscient que des ajustements pourront devoir être faits à sa planification.	<u>Carrière plus avancée :</u> - Consciente que des ajustements pourront devoir être faits à sa planification. - La participante se sent plus à l'aise d'adapter son cours en fonction des étudiants comme les ajustements sont planifiés.	<u>Carrière plus avancée :</u> - Consciente que des ajustements pourront être faits à sa planification (ajustements souvent dus aux nombreuses questions).

2. INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Rappelons, en premier lieu, que les objectifs spécifiques de la recherche sont les suivants :

- Décrire les pratiques d'enseignantes et d'enseignants relativement aux décisions prises pour le choix des savoirs à enseigner pour l'enseignement et l'apprentissage du modèle probabiliste de l'atome dans le cadre du cours « chimie générale » formulé par compétence du programme Sciences de la nature.
- Décrire les pratiques d'enseignantes et d'enseignants en chimie relativement aux choix des stratégies pédagogiques pour l'enseignement et l'apprentissage des savoirs à enseigner choisis.

Nous tenterons d'abord de comparer les pratiques des trois personnes qui ont participé à la recherche entre elles en fonction de ces objectifs. Nous comparerons ensuite les pratiques des enseignantes et enseignants rencontrés à ce qui est stipulé dans les modèles décrits dans le cadre de référence toujours en fonction des deux objectifs spécifiques de la recherche.

Avant tout, il importe de mentionner que les pratiques générales pour la planification de l'enseignement et les pratiques spécifiques pour le choix des contenus à enseigner et des stratégies pédagogiques ont évolué avec l'expérience dans le métier d'enseignante et d'enseignant pour les trois personnes impliquées dans l'essai, et ce, de façon particulièrement importante pour le participant A.

Différents modèles tentent d'illustrer les stades du développement professionnel en enseignement (Uwamariya et Mukamurera, 2005) Le participant A montre les caractéristiques d'une évolution typique semblable à celles véhiculées dans les modèles évolutifs de développement professionnel. En effet, le modèle du

cycle de vie de Huberman (1989) stipule que le premier stade de la carrière enseignante appelé « entrée dans la carrière » est caractérisé par les thèmes « survie » et « découverte ». Ainsi, le participant A mentionnait qu'il travaillait très fort à la planification de son cours et que cela consistait en grande partie à s'approprier et à organiser le contenu qu'il devait enseigner. Par ailleurs, le deuxième stade de ce modèle est appelé stabilisation et est caractérisé, entre autres, par la consolidation d'un répertoire pédagogique. Le participant A semble avoir délaissé tranquillement l'usage exclusif des méthodes magistrocentrées pour choisir davantage d'autres méthodes plus centrées sur les étudiants. Il est à noter que les étudiants constituaient un thème très important à un stade avancé de carrière alors qu'il était presque absent en début de carrière. Nous sommes d'avis que le perfectionnement continu a pu contribuer à l'élaboration de ce répertoire pédagogique de méthodes plus centrées sur les étudiants. Ce participant a d'ailleurs fait référence à plusieurs sources telles que la revue *Pédagogie collégiale* et le colloque de l'Association québécoise de pédagogie collégiale qui avaient contribué à l'inspirer. Le stade suivant du modèle est plutôt caractérisé par des expérimentations et une diversification. Le participant A semble être actuellement dans cette phase. En effet, il conçoit et expérimente plusieurs activités pour la section du cours d'intérêt pour la recherche.

Il est plus difficile de reconnaître ces stades à travers les propos des participantes B et C. De plus, bien que la participante C possède à peu près autant d'expérience en enseignement que les deux autres personnes rencontrées, il semble y avoir moins de différences entre ses pratiques de planification en début de carrière et celles en carrière plus avancée pour ce qui est de la section du cours qui porte sur le modèle probabiliste de l'atome. On peut attribuer cela au fait que cette participante a donné le cours qui nous intéresse pour cette recherche à beaucoup moins de reprises que les deux autres personnes. Le fait que cette participante détient une maîtrise directement liée aux contenus d'intérêt pour la recherche peut aussi expliquer les différences observées.

2.1 Pratiques pour le choix des contenus à enseigner

2.1.1 Comparaison des pratiques des différents cas

Dans un premier temps, nous allons tenter de mettre en évidence des ressemblances et les différences entre les cas quant à leurs pratiques pour le choix des contenus à enseigner.

L'analyse des tableaux 1, 8 et 16 montre que pour le thème « choix des contenus », plusieurs sous-thèmes sont arrivés plus fréquemment pour plus d'un cas. Ainsi, le sous-thème « choix des contenus/ livres » a été abordé très fréquemment par les participants A (10 fois) et C (8) à un moment ou l'autre de leur carrière. Même s'il a été abordé moins souvent (1) par la participante B, elle y a quand même fait allusion. Le sous-thème « choix des contenus/ pertinence » a aussi été abordé fréquemment par les cas A (4) et B (5). Ce sous-thème réfère aux questionnements du participant et de la participante relativement à la pertinence des éléments de contenus à enseigner. Enfin, le sous-thème « choix des contenus/ étendue » a été très abordé par les participantes B (5) et C (10). Celles-ci accordent beaucoup d'importance à la réduction de l'étendue des contenus à enseigner.

On remarque donc que pour les trois personnes participantes, les manuels de chimie de niveau collégial semblent être une référence très importante pour le choix des contenus qu'ils enseigneront. Alors qu'ils disaient les avoir beaucoup consultés en début de carrière, ils semblent encore les consulter en carrière plus avancée. Précisons que ces manuels ont été conçus spécifiquement pour le cours « chimie générale », le cours qui nous intéresse dans le cadre de cette recherche. Ces ouvrages, rédigés pour des cours précis de niveau collégial, sont donc bien collés aux objectifs de ces cours. L'analyse des plans de cours des participantes B et C montre, de plus, que dans la section « contenus », on retrouve, en fait, les sections du manuel choisi pour le cours. Ainsi, les personnes participantes semblent penser que si les contenus

ont été choisis dans ces ouvrages, c'est qu'ils devraient, pour la plupart, être enseignés. Les personnes participantes semblent considérer ces manuels comme du matériel didactique utile pour la planification de cours alors qu'on peut penser qu'ils ont été conçus comme des ouvrages de référence pour les étudiantes et les étudiants. En effet, ces manuels ne contiennent pas d'activités d'apprentissage déjà planifiées comme on peut en retrouver dans le matériel didactique destiné aux personnes enseignant au primaire et au secondaire, mais consistent plutôt en des chapitres explicitant des contenus scientifiques. La grande utilisation de ces ouvrages peut être expliquée par le fait qu'on y retrouve facilement des contenus liés aux grands thèmes du cours. Les personnes participantes s'en servent aussi probablement pour planifier leur cours parce qu'ils savent que c'est ce matériel que les étudiantes et les étudiants utiliseront pour soutenir son apprentissage. Pour faire suite à ce constat, il serait intéressant d'en savoir davantage sur les processus utilisés par les auteurs pour la validation des contenus de ces ouvrages. On fait référence ici à l'exactitude des contenus scientifiques présents, mais aussi à la pertinence de ceux-ci en regard de la compétence du cours. Car, comme mentionné plus tôt, ces manuels sont conçus spécifiquement pour le cours « chimie générale » qui nous intéresse pour cette recherche. En outre, comme ces ouvrages semblent si consultés pour la planification de l'enseignement, il y a lieu de se demander à quel point les contenus présents dans ces manuels ont été « didactisés ». On fait référence ici au traitement que les savoirs peuvent avoir subi pour devenir mieux assimilables lors de l'apprentissage. Bien que le contenu de ces ouvrages ait déjà fait l'objet d'une transposition didactique, c'est-à-dire, que le savoir savant a été transformé dans une forme scolaire pour permettre l'apprentissage, il est important pour les enseignantes et les enseignants de vérifier si les contenus présentés n'ont pas été dénaturés ou s'il n'y a pas des erreurs. Ils doivent être très critiques quant aux contenus présentés dans les volumes qu'ils utilisent.

Les trois personnes participantes disent aussi s'être basées sur des échanges avec des collègues pour choisir les contenus à enseigner à un moment ou l'autre de

leur carrière. Les collègues semblent donc être une source d'information très appréciée pour guider dans le choix des contenus à enseigner.

Ensuite, deux des trois personnes impliquées dans la recherche ont précisé que la première source d'informations pour les contenus qu'ils devaient enseigner était les contenus prescrits retrouvés dans le devis ministériel pour la carrière plus avancée. La participante B n'a pas explicitement parlé des contenus prescrits, mais elle a montré son souci de se conformer aux décisions prises par les membres de son département, décisions qui figurent dans le plan de cours commun. Comme les principaux éléments de contenus à traiter sont énumérés dans le plan de cours, c'est de cette façon qu'elle s'assure d'enseigner les contenus prescrits. Ainsi, bien qu'à l'enseignement supérieur, les enseignantes et les enseignants disposent d'une certaine liberté pour le choix des contenus d'enseignement, les personnes interrogées ont montré qu'il était important pour eux de respecter les contenus prescrits. Ceux-ci constituent donc une première base sur laquelle les enseignantes et les enseignants peuvent s'appuyer lors du choix des contenus à enseigner. Les personnes participantes n'ont d'ailleurs, en aucun moment, remis en question ces contenus minimaux prescrits.

Les cas A et B ont affirmé qu'avec l'expérience, ils se questionnaient davantage sur la pertinence de certains éléments de contenus à enseigner. En effet, comme ils se fiaient beaucoup aux manuels utilisés et aux collègues, ils ne se posaient pas ces questions en début de carrière. Alors que le participant A précise qu'il se questionne afin que les contenus enseignés à ses étudiants soient pertinents pour la suite des choses, la participante B a quant à elle été plus précise en spécifiant qu'elle souhaitait que les contenus enseignés soient utiles pour la suite du cours, pour les cours de chimie qui suivront et aussi pour une culture scientifique de base. Bien que cela n'ait pas été dit explicitement, on peut penser que les personnes rencontrées trouvent important d'enseigner des contenus pertinents du fait que l'objectif d'un

programme préuniversitaire comme Sciences de la nature est de bien préparer les étudiants et les étudiants pour l'université.

Les participantes B et C ont expliqué qu'avec l'expérience, elles ont dû réduire l'étendue des contenus à enseigner pour la partie de cours d'intérêt pour la recherche afin de faciliter les apprentissages. Encore une fois, les bases sur lesquelles elles s'appuyaient et les processus qu'elles utilisaient pour « épurer » les contenus n'ont pas été clairement explicités. On peut penser que les enseignantes et les enseignants rencontrés n'ont pas vraiment réfléchi sur ces bases et se fient à leur instinct pour faire de nombreux choix. Il va s'en dire que leur instinct prend en compte leurs expériences d'étudiantes et d'étudiants, leurs expériences professionnelles en chimie et leur expérience en tant qu'enseignantes et enseignant en chimie. Cependant, on remarque que ces savoirs d'expérience ne semblent pas formalisés ou appuyés sur des bases théoriques. À l'exception du participant A qui confiait rechercher de l'information, faire des lectures dans des revues portant sur la pédagogie et participer à des colloques, les deux autres participantes se rapportaient davantage à leurs savoirs d'expérience et semblaient plus tentées de contrer les représentations erronées par essais et erreurs.

Enfin, le participant A et la participante C ont abordé le sous-thème « évaluation ». Alors que la participante C a soulevé l'importance que les contenus choisis soient cohérents avec l'évaluation des apprentissages, le participant A a plutôt traité de l'évaluation en soulignant qu'il s'assurait que celle-ci soit cohérente avec l'analyse de la compétence qu'il avait effectuée. Alors que la participante C semble relier l'évaluation seulement au choix des contenus d'enseignement, le participant A semble, pour sa part, avoir une vision plus globale plus en accord avec l'esprit de l'approche par compétences.

2.1.2 Comparaison des pratiques des différents cas avec les éléments du cadre de référence

Comme rapporté dans le cadre de référence, la quatrième étape du Processus de planification d'un cours centré sur le développement d'une compétence du Pôle de l'Est (1996) consiste à planifier chaque partie de cours. Comme nous nous intéressons particulièrement à la partie du cours qui porte sur le modèle probabiliste de l'atome, nous nous pencherons donc sur cette quatrième étape. On y suggère de réfléchir au titre de la partie du cours, à son objectif, aux connaissances mobilisées, à la situation-problème qui sera présentée aux élèves, à la séquence d'apprentissage et aux moyens d'enseignement, aux moyens d'étude suggérés, aux moyens d'évaluation utilisés, à la durée et au matériel didactique utilisé et ce, pour chacune des parties de cours (*Ibid.*, 1996).

Pour ce qui est du moment où on l'on doit choisir les contenus qui seront enseignés pour l'atteinte de l'objectif terminal d'une partie de cours, on propose dans ce modèle d'analyser les composantes de l'énoncé de la compétence, d'utiliser le schéma intégrateur du cours, d'identifier les étapes de la procédure nécessaire à la mise en œuvre de la compétence et de préciser ce qui doit être enseigné de façon explicite, et non seulement nommé ou présenté, pour atteindre l'objectif terminal (*Ibid.*, 1996). En gros, l'observation des pratiques déclarées par les trois personnes qui ont participé à la recherche ne semble pas correspondre à ce qui est suggéré dans ce modèle. Personne ne semble avoir procédé à l'analyse des composantes de l'énoncé en fonction du type de connaissances associées à cet énoncé. Le participant A a mentionné avoir procédé à l'analyse de l'énoncé de la compétence et de ses éléments, mais n'a pas dit explicitement l'avoir fait pour dégager les types de connaissances à faire apprendre. La participante B réussit à bien décrire l'énoncé de la compétence dans ses mots, alors qu'elle disait ne plus se souvenir des termes exacts. Donc, même si on peut penser que les trois personnes qui ont participé à la recherche tiennent compte des objectifs du cours pour leur planification, personne n'a beaucoup discuté sur le sujet. Aussi, bien qu'il soit possible qu'ils en aient rédigé un,

personne n'a indiqué se référer au schéma intégrateur du cours pour le choix des contenus à enseigner de la partie de cours qui nous intéresse. De plus, l'identification des étapes de la procédure nécessaire à la mise en œuvre de la compétence n'est pas un moyen qui a été abordé, ce qui était prévisible du fait que la partie de cours qui nous intéresse ne réfère pas à une procédure quelconque. Enfin, le dernier moyen qui consiste à préciser ce qui doit être enseigné explicitement pour l'atteinte de l'objectif terminal n'a été abordé par aucun des participants. Il nous apparaît clair que, bien que le Processus de planification d'un cours centré sur le développement d'une compétence du Pôle de l'Est soit une ressource très utilisée dans les collèges, ce n'est pas un modèle qui a inspiré les trois participants pour le choix des contenus à enseigner pour la partie de cours que nous avons choisi d'étudier dans cette recherche. Les façons de faire pour le choix des contenus d'enseignement semblent très instinctives plutôt que tirées d'un modèle issu d'une formation des maîtres. Tochon (1989) concluait, à cet effet, suite à une étude portant sur les pensées d'enseignants lors de leur planification de cours, que les modèles théoriques prescriptifs de planification semblent inadéquats pour les enseignantes et les enseignants sur le terrain. Malgré cela, on ne saurait dire que les pratiques des participants, pour le choix de leurs contenus d'enseignement, ne soient pas du tout cohérentes avec l'esprit de l'approche par compétences. Bien qu'ils aient utilisé des moyens différents et qu'ils se soient plus ou moins référés à la compétence ministérielle dépendamment des cas, les personnes participantes semblaient, quand même, se l'être bien appropriée.

Nous comparerons maintenant les pratiques décrites par les trois enseignants pour le choix des savoirs à enseigner à ce qui est retrouvé dans le cadre du questionnaire didactique de Performa.

Comme expliqué dans le cadre de référence, la première dimension à prendre en compte pour ces choix concerne les finalités (Lapierre, 2009). Comme mentionné dans le paragraphe précédent, lorsqu'elles ont été questionnées à propos

de la prise en compte des finalités du cours lors de leur planification, les trois personnes participantes n'ont pas beaucoup élaboré sur le sujet. Mais, bien que cela n'ait pas dominé leur discours, les personnes participantes semblent quand même, à leur manière, prendre en compte les objectifs du cours dans leur planification.

La deuxième dimension à prendre en compte concerne l'articulation des contenus sur les finalités (*Ibid.*, 2009). Le cadre du questionnaire didactique de Performa avec ses cinq entrées veut favoriser cette articulation.

Ainsi, pour la deuxième entrée qui concerne les savoirs à enseigner, on y stipule que ceux-ci devraient être choisis sur la base de références suite à un questionnaire qui pourrait porter, par exemple, sur l'essence de leur discipline, sur les concepts qui sont pertinents pour le développement de la compétence et sur l'étendue de ces concepts (Bizier, 2009). Les trois personnes participantes ont rapporté qu'elles s'assuraient, en premier lieu, de respecter les contenus prescrits dans le devis ministériel. Les précisions décrites dans le devis de la compétence 00UL sont des contenus très larges qui laissent beaucoup de marge de manœuvre pour le choix des contenus en ce qui a trait à leur étendue. Et on ne sait pas vraiment comment ils définissent cette étendue. Par ailleurs, personne ne semble vraiment mettre en doute ces contenus prescrits. Étant donné qu'ils sont prescrits, ils auront tendance à les enseigner et à ne pas les remettre en question. Par ailleurs, les participants A et B ont dit se questionner davantage sur la pertinence et l'utilité d'enseigner certains contenus maintenant qu'ils sont plus expérimentés. Ce type de questionnaire cadre bien avec le modèle du questionnaire didactique pour le choix des savoirs à enseigner. Se questionner sur la pertinence des contenus à enseigner devrait, en effet, favoriser leur articulation sur les finalités. Comme on le rapportait plus tôt, le participant A prétend se questionner de sorte que les contenus qu'il enseigne à ses étudiants soient pertinents pour la suite des choses. La participante B a davantage discuté à propos de la pertinence et de l'utilité des contenus enseignés en précisant qu'elle souhaitait que ceux-ci soient utiles pour la suite du cours, pour les cours de chimie qui suivront et

aussi pour une culture scientifique de base. Toutefois, il est à noter que personne n'a fait allusion aux préalables universitaires pour justifier la pertinence et l'utilité des contenus. Enfin, les participantes B et C ont aussi déclaré se questionner relativement à l'étendue des contenus lors de la planification de leur cours. Ce thème a dominé les propos de la participante C. Ce type de questionnement est aussi cohérent avec ce qui est suggéré par le cadre du questionnement didactique. Il est en effet souhaitable de se questionner quant à l'étendue des contenus prescrits dans les documents de planification tels que le devis ministériel et le plan-cadre du cours. Les participantes B et C voyaient donc l'étendue des contenus à enseigner comme un enjeu majeur, mais elles n'ont pas vraiment explicité les bases sur lesquelles elles s'appuyaient et les processus qu'elles utilisaient pour « épurer » les contenus. La participante C a confié se fier aux manuels de chimie de niveau collégial pour circonscrire l'étendue des contenus qu'elle enseignait. La participante B a souvent parlé d'épurer le contenu pour s'en tenir à l'essentiel, mais on ne sait pas comment elle fait pour y arriver. Ces questionnements sur la pertinence et l'étendue des contenus semblent aussi survenir de façon naturelle avec l'expérience et ne semblent pas issus d'un modèle étudié en formation des maîtres.

Ensuite, la troisième entrée du cadre du questionnement didactique suggère que les enseignantes et les enseignants doivent aussi tenir compte des rapports des étudiantes et des étudiants aux contenus enseignés (*Ibid.*, 2009). Ainsi, ils et elles devraient se questionner quant aux conceptions, représentations, difficultés des étudiantes et étudiants de façon à favoriser l'apprentissage. Lorsque les participantes et le participant de la recherche ont été questionnés à propos des rapports des étudiantes et des étudiants, ils ont tous spontanément affirmé que leurs conceptions étaient liées au modèle de Bohr, le dernier modèle à être enseigné à la fin du secondaire. Les trois personnes enseignantes ont aussi affirmé qu'ils tentaient, à leur manière, de favoriser le « passage » du modèle de Bohr, un modèle particulièrement « confortable » pour les étudiants au modèle probabiliste, le modèle qui nous intéresse pour cette recherche. La participante B a d'ailleurs confié qu'elle tente de

faire le maximum de parallèles entre le modèle de Bohr bien connu des étudiants et le modèle probabiliste. Outre les conceptions des étudiants, les personnes participantes étaient aussi unanimes quant aux difficultés que pouvait poser le modèle probabiliste pour les étudiants. Ils s'entendaient pour dire que c'était un contenu extrêmement difficile, le plus difficile du cours ou même de leur vie, mais les raisons pour lesquelles ce contenu est si difficile restent floues. La participante C a souligné la difficulté de la compréhension de l'infiniment petit, une difficulté typique de l'apprentissage de la chimie. Par ailleurs, en début de carrière, les préoccupations autour des étudiants étaient très peu présentes, alors qu'elles sont devenues très importantes pour tous les participants au stade de carrière avancée. Cela semble toutefois davantage être une préoccupation générale pour les étudiants qu'une tentative pour saisir vraiment les conceptions antérieures développées par ces derniers et pour les prendre en compte.

Enfin, la troisième dimension à prendre en compte pour le choix des contenus concernait les références ou les sources servant de points d'appui aux contenus (Lapierre, 2009). Comme on le décrivait plus tôt, les enseignantes et les enseignants du collégial jouissent d'une certaine liberté pour le choix des contenus à enseigner. Toutefois, cette liberté devrait être encadrée par le recours à des références valides (Bizier, 2009). On rapportait plus tôt que les manuels de chimie de niveau collégial semblent être la principale référence utilisée pour le choix des contenus enseignés. À cet effet, le participant A et la participante C ont justifié cette pratique en mentionnant que, selon eux, des personnes compétentes avaient choisi les contenus présents dans les manuels. Ils semblaient faire confiance à ces personnes compétentes sans trop remettre en question les processus mis en place pour l'écriture ou l'adaptation des manuels. Même si ces ouvrages ont déjà fait l'objet d'une forme de transposition didactique, les enseignantes et les enseignants devraient être très critiques face aux contenus présents dans ces manuels de façon à ce qu'ils ne soient pas dénaturés ou erronés. Bien qu'ils ne semblent pas vraiment remettre en question ce qui est retrouvé dans ces manuels, ils ont quand même tous précisé qu'ils en

avaient consulté plusieurs. Ainsi, ils ne se sont pas aveuglément fiés seulement au manuel choisi par les membres du département. La consultation de nombreux ouvrages était sans doute une façon de confirmer la validité des informations contenues dans ceux-ci. De plus, le recours aux manuels pour le choix des contenus à enseigner montre que les savoirs savants constituent le principal type de références qui guident les personnes participantes dans le choix de leurs contenus d'enseignement relativement au modèle probabiliste de l'atome. Rien ne laisse croire que les personnes participantes pourraient avoir recours à des références telles que les pratiques sociales, les situations professionnelles et les questions socialement vives. Le recours aux savoirs savants comme seul type de référence s'avère inévitable compte tenu des modèles d'enseignement que possèdent les enseignantes et les enseignants de chimie. Le recours aux pratiques sociales et aux questions socialement vives pourrait toutefois constituer une piste de départ pour dynamiser l'enseignement de la chimie de façon générale. Il faudrait toutefois, pour cela, que les enseignantes et les enseignants soient mis au fait de ce type de pratiques et de questions par le biais, par exemple, de formation pédagogique créditée ou non créditée ou encore par le biais de présentations lors de colloques ou de journées d'activités pédagogiques.

2.2 Pratiques pour le choix des stratégies pédagogiques

Nous allons maintenant mettre en évidence des ressemblances et les différences entre les cas quant à leurs pratiques pour le choix des stratégies pédagogiques. Nous comparerons ensuite ces pratiques à ce qui est prescrit dans les modèles décrits dans le cadre de référence.

D'abord, l'analyse des tableaux 1, 8 et 16 montre que le thème « choix des stratégies » a été le thème le plus souvent abordé pour le participant A et pour la participante B. Pour la participante C, le thème « choix des contenus » est celui qui a été traité le plus souvent, suivi du thème « choix des stratégies ». On peut donc

considérer que le choix des stratégies pédagogiques est un enjeu important pour les trois cas. Relativement à ce thème, on remarquait aussi que quelques sous-thèmes sont arrivés plus fréquemment pour plus d'un cas. Ainsi, le sous-thème « choix des stratégies/ étudiants » a été abordé très fréquemment par A (16 fois), B (10) et C (3). Le sous-thème « choix des stratégies/ complexité des contenus a aussi été abordé à quelques reprises par les participantes B (2) et C (3). Enfin, on remarque le sous-thème « choix des stratégies/ sources d'idées » a été abordé très souvent, mais seulement par le participant A (10).

2.2.1 Comparaison des pratiques des différents cas

Lorsque l'on compare les pratiques des personnes participantes pour le choix des stratégies pédagogiques, on remarque que l'exposé magistral est très présent en début de carrière, mais aussi pour la carrière plus avancée dans certains cas. En effet, le participant A a confié que l'exposé magistral était la seule méthode d'enseignement qu'il utilisait en début de carrière. Il justifiait cette pratique par le fait que la majorité du temps qu'il prenait pour planifier son cours était dédiée à l'appropriation et à l'organisation des contenus à enseigner. Aussi, il soulignait que cette méthode d'enseignement était très rassurante pour lui à ses débuts du fait qu'elle lui permettait d'avoir le contrôle sur tout dans la classe. Il soulignait aussi qu'il avait eu tendance à reproduire l'enseignement qu'il avait reçu alors qu'il était lui-même apprenant. On peut donc dire que ce participant semble avoir réfléchi sur ses pratiques pour être en mesure de justifier cet usage. Les stratégies pédagogiques semblent s'être beaucoup diversifiées avec l'expérience dans son cas. En effet, il a mentionné que sa priorité était maintenant de concevoir des activités plus intéressantes pour les étudiantes et les étudiants et qui leur permettront d'être davantage impliqués dans leurs apprentissages. Cela ne veut pas dire pour autant que l'exposé magistral ne soit plus utilisé du tout, mais que les activités pédagogiques prennent davantage de place.

Le portrait est un peu différent pour les participantes B et C. En effet, elles ont confié que l'exposé magistral interactif était toujours la méthode d'enseignement privilégiée pour la section du cours qui nous intéresse dans cette recherche. La participante B a confié qu'il lui arrivait quand même de faire vivre aux étudiantes et aux étudiants des activités où elles et ils sont davantage au centre de leurs apprentissages pour la section du cours qui nous intéresse dans le cadre de la recherche. Des collègues lui avaient d'ailleurs partagé de telles activités lors de ses débuts. Toutefois, elle semble quand même choisir davantage l'exposé magistral interactif pour des raisons que nous expliquerons plus tard. Même son de cloche de la part de la participante C. Elle avoue que pour cette section du cours, l'exposé magistral interactif est la méthode qui semble être la plus efficace. Cette participante a toutefois précisé qu'elle en discutait encore avec des collègues et qu'elle était bien consciente de la problématique de trouver de bons moyens pédagogiques pour l'enseignement de cette partie du cours portant sur le modèle probabiliste de l'atome. On remarque donc que les participantes B et C semblent recourir à l'exposé magistral plus fréquemment que le participant A. Cette différence s'explique probablement, encore une fois, par le perfectionnement continu de ce dernier. Outre le perfectionnement pédagogique crédité, le cas A soulignait que différentes sources venaient l'inspirer pour la création de ses activités pédagogiques. Ainsi, la revue *Pédagogie collégiale* et les colloques de l'*AQPC* sont une forme de formation continue qui semble favoriser la diversification des méthodes d'enseignement choisies.

Ensuite, on remarque que la préoccupation pour les étudiants, quasi absente en début de carrière, devient un facteur déterminant dans le choix des stratégies pédagogiques en carrière plus avancée, et ce, pour tous les participants. Ainsi, le degré d'activité des étudiantes et des étudiants est un facteur qui semble être à la base des choix d'activités d'enseignement et d'apprentissages pour les trois personnes participantes. Toutefois, alors que le participant A souhaite que ses étudiantes et étudiants soient le plus actifs possible par le biais des différentes activités

pédagogiques qu'il conçoit, les participantes B et C choisissent davantage d'utiliser des notes de cours à compléter et des exercices. La participante B soulignait qu'il était important pour elle de faire en sorte que les étudiantes et les étudiants puissent utiliser leur raisonnement pour découvrir certaines choses par eux-mêmes. La compréhension anticipée des étudiants est un autre facteur influençant le choix des stratégies pédagogiques qui a été évoqué par les cas A et C. Ils justifiaient leurs choix d'activités d'enseignement et d'apprentissages par le fait que c'étaient celles qui, selon eux, favorisaient davantage la compréhension des notions par les étudiantes et par les étudiants. Il est intéressant de noter que ces deux personnes auront, par contre, tendance à faire des choix assez différents comme on pouvait le lire plus tôt. Aussi, une préoccupation importante pour la motivation et l'intérêt des étudiants lors du choix des stratégies pédagogiques a été démontrée par le participant A. Celui-ci affirmait délaissier de plus en plus les exposés et opter davantage pour des activités pédagogiques motivantes et intéressantes. Ses propos n'ont toutefois pas permis de comprendre parfaitement en quoi ces activités étaient intéressantes et motivantes. Le fait que les étudiants soient actifs est certainement un facteur important pour susciter l'intérêt et la motivation. Le participant a aussi indiqué que la motivation et l'intérêt provenaient du fait qu'il avait beaucoup tendance à surprendre les étudiants et qu'il leur proposait toujours un objectif à atteindre. Les thèmes de l'intérêt et de la motivation n'ont pas été abordés par les participantes B et C. Pour sa part, la participante B a indiqué que les caractéristiques des étudiantes et des étudiants étaient un facteur influençant ses choix pour les stratégies pédagogiques. Elle a expliqué que, dépendamment de la force et de la personnalité de son groupe, les activités d'enseignement et d'apprentissage prévues pouvaient différer. Pour les groupes plus faibles, la participante opte davantage pour l'exposé magistral. Elle croit que lorsque les étudiantes et les étudiants sont plus faibles, ils éprouvent beaucoup de difficultés dans les activités où elles et ils sont vraiment placés au centre de leur apprentissage. Bien que cette pratique soit louable, il en ressort que les étudiantes et les étudiants des groupes plus faibles n'ont pas la chance de s'exercer pour devenir plus autonomes dans leurs apprentissages et de construire par eux-mêmes leurs connaissances. La

participante a confié toutefois avoir toujours plusieurs plans en tête et être capable de s'adapter si jamais l'activité qu'elle souhaitait faire ne se déroulait pas bien. Les autres participants n'ont pas évoqué que les caractéristiques du groupe pouvaient les influencer lors du choix de leurs stratégies pédagogiques.

Le dernier facteur influençant le choix des stratégies pédagogiques évoqué est la complexité des contenus. Les participantes B et C ont affirmé que la complexité des contenus liés au modèle probabiliste de l'atome guidait le choix l'enseignement magistral interactif. Le participant A se sentait très à l'aise, quant à lui, de proposer des activités où les étudiantes et les étudiants s'approprieraient davantage ces mêmes notions par eux-mêmes. Il semble donc que, bien que les contenus liés au modèle probabiliste de l'atome restent difficiles à faire apprendre, les habiletés de l'enseignante ou de l'enseignant pour la conception et pour la mise en œuvre de ces activités en classe sont un facteur qui influencent les stratégies pédagogiques qui seront mises en place.

2.2.2 Comparaison des pratiques des différents cas avec les éléments du cadre de référence

Nous allons maintenant comparer les pratiques déclarées par nos personnes participantes aux modèles décrits dans le cadre de référence. Dans le « Processus de planification d'un cours centré sur le développement d'une compétence » du Pôle de l'Est (1996), on suggérait de se baser sur les étapes d'un processus type d'apprentissage, sur le type de connaissances à faire apprendre, sur les connaissances liées au domaine affectif et sur les caractéristiques d'une compétence pour les choix relatifs aux stratégies pédagogiques. Voyons maintenant si ces suggestions ont été évoquées par les trois personnes participantes. Pour ce qui est des étapes du processus type d'apprentissage, seulement le participant A a affirmé les prendre en compte. Il a rapporté que celles-ci étaient énoncées dans le plan de cours et qu'il jugeait bon de les suivre. Nous ne savons pas, toutefois, comment cet enseignant en tient compte

concrètement lors du choix de ses stratégies pédagogiques et dans son enseignement puisqu'il n'a pas précisé davantage sur le sujet. Le thème a été énoncé plutôt qu'explicité et il a, en effet, été retrouvé lors de l'analyse du plan de cours. Pour ce qui est des participantes B et C, rien n'a émergé du discours ou dans les documents remis à propos du processus type d'apprentissage. Le processus du Pôle de l'Est suggère aussi de considérer le type de connaissances à faire apprendre pour choisir des moyens d'enseignement et d'apprentissage appropriés. On distingue, alors, les moyens privilégiés pour l'apprentissage des connaissances conceptuelles de ceux pour l'apprentissage des connaissances procédurales. Les personnes qui ont participé à la recherche n'ont pas fait allusion à cette différence, ce qui était prévisible puisque la partie de cours d'intérêt pour la recherche ne contient pas de connaissances procédurales à enseigner. Les participantes B et C ont exprimé que la complexité des connaissances influençait leur recours à l'exposé magistral interactif. On suggère ensuite de tenir compte des connaissances liées au domaine affectif. Encore une fois, la partie de cours d'intérêt pour la recherche ne faisait pas appel à ce type de connaissances et donc, rien de tel n'a été abordé par les trois personnes participantes. Enfin, pour le choix des stratégies pédagogiques, le Pôle de l'Est (1996) stipule que certains moyens sont plus efficaces pour l'apprentissage compte tenu des caractéristiques du concept de compétence. Nous nous attarderons davantage à deux de ces caractéristiques, soit « une cible de formation pertinente » et « une capacité d'action autonome et efficace ». Comme une compétence est une cible de formation pertinente, on s'attendra, selon ce modèle, à ce que les enseignantes et les enseignants démontrent aux étudiantes et aux étudiants que ce qui est enseigné est pertinent pour eux. Comme la section de cours qui nous intéresse dans le cadre de cette recherche est rattachée à un programme préuniversitaire, on pourrait penser que la pertinence soit liée aux préalables universitaires. Bien que les cas A et B ont exprimé se préoccuper de la pertinence des éléments de contenus à enseigner, personne n'a rapporté ou démontré explicitement cette pertinence aux étudiants comme le suggère le Pôle de l'Est. Ensuite, comme une compétence est une capacité d'action autonome et efficace, on s'attendrait à ce que les étudiants et les étudiants puissent être capables

de raisonner de façon autonome pour résoudre eux-mêmes des problèmes issus d'une famille de situations. Différents moyens à utiliser en classe où les étudiantes et les étudiants sont vraiment au centre de l'apprentissage tiennent en compte cette caractéristique. Il faut préciser à ce moment que dans le cadre de cette recherche, nous ne nous intéressons pas au développement de la compétence du cours, mais plutôt à la partie de cours liée à l'élément de compétence « Appliquer le modèle probabiliste de l'atome à l'analyse des propriétés des éléments ». Ainsi, l'analyse des pratiques des personnes participantes montre une adéquation à cette caractéristique à différents niveaux. Le participant A semble être celui dont les activités d'enseignement et d'apprentissage sont les plus près de cette caractéristique. Même s'il n'a pas indiqué explicitement tenir compte des caractéristiques des compétences lors de l'entrevue, il a souligné l'importance qu'il accorde à la mise en place d'activités pédagogiques où les étudiantes et les étudiants pourront être le plus actifs possible. Ces activités semblent, de plus, favoriser un traitement en profondeur par les élèves. Bien que la participante B semble privilégier l'exposé magistral interactif dans la section du cours portant sur le modèle probabiliste de l'atome, elle a quand même exprimé son souci de bien faire raisonner les étudiants de façon à ce qu'ils déduisent certaines choses par eux-mêmes. Cependant, il n'y a pas d'indications quant au fondement du choix des stratégies à propos de la complexité et de la représentation que possèdent les élèves quant au modèle probabiliste de l'atome bien que les trois personnes participantes aient indiqué que ce contenu comportait des difficultés d'apprentissage. Ce sont les savoirs d'expérience des participants à cet essai qui servent de base au choix, à l'étendue des contenus et au choix des stratégies pédagogiques. Cependant, nous constatons que ces choix ne sont pas formalisés par l'intégration de cadres de référence en enseignement et en apprentissage sur lesquels ils pourraient fonder leurs savoirs d'expérience (sauf peut-être pour le participant A).

Bien que les stratégies d'enseignement constituent la cinquième entrée du cadre du questionnaire didactique (Lapierre, 2009), cette dimension donne peu d'indications quant aux choix de ces stratégies. Il amène les enseignantes et les

enseignants à se questionner à propos de leurs connaissances sur les stratégies d'enseignement qui sont propices à l'enseignement des contenus de leur matière (Raymond, 2001). Par ailleurs, les questionnements effectués relativement aux autres entrées du cadre devraient amener les enseignantes et les enseignants à faire des choix plus éclairés. En effet, ce sont les liens entre les finalités, les contenus et les connaissances des étudiantes et étudiants qui permettent de justifier les choix de stratégies.

CONCLUSION

L'objectif général de cet essai était de décrire les pratiques d'enseignantes et d'enseignants en chimie relativement aux décisions prises pour le choix des savoirs à enseigner et des stratégies pédagogiques pour l'enseignement et l'apprentissage du modèle probabiliste de l'atome dans le cadre du cours « chimie générale » formulé par compétence du programme Sciences de la nature.

Synthèse

Cet essai était composé de quatre chapitres, soit : la problématique, le cadre de référence, la méthodologie et la présentation et l'interprétation des résultats. Nous décrivons dans cette section le résumé du contenu de ces chapitres. Nous énoncerons aussi les forces et les limites de la méthodologie. Enfin, nous tenterons d'anticiper les perspectives futures de la recherche.

Dans le premier chapitre, on retrouvait la description de la problématique à l'origine de l'essai. On a pu voir que le Renouveau de l'enseignement collégial et que l'approche par compétences ont amené de nombreux changements tant dans la gestion des programmes que dans l'enseignement. De nombreux choix pour les contenus à enseigner devaient alors être faits lors de l'élaboration d'un programme, mais aussi lors de la planification d'un cours. Nous avons aussi relevé le fait que certaines méthodes pédagogiques semblent favoriser davantage le développement de compétences. Ainsi, il nous apparaissait pertinent de décrire les pratiques d'enseignantes et d'enseignants pour le choix des contenus à enseigner et des stratégies pédagogiques pour un contenu de cours problématique, soit le modèle probabiliste de l'atome, lié à la compétence 00UL du programme Sciences de la nature.

Le chapitre suivant présentait le cadre de référence. En premier lieu, nous avons tenté de bien définir ce que l'on entendait par pratiques enseignantes. Ensuite, nous avons présenté le processus de planification d'un cours centré sur le développement de compétences du Pôle de l'Est. Nous avons montré, aussi, comment le cadre du questionnement didactique pouvait fournir des repères aux enseignantes et aux enseignants pour le choix des contenus à enseigner. Nous avons alors traité des conceptions alternatives des étudiantes et des étudiants qui devraient être prises en compte lors de la planification pédagogique. Enfin, nous avons défini le terme stratégie pédagogique.

Dans le troisième chapitre, une description de la méthodologie utilisée pour la recherche a été faite. On y retrouvait une justification du choix de l'étude de cas comme type de recherche, les informations liées à la sélection des participantes et des participants, aux techniques et instruments de collecte de données, à la méthode d'analyse des données, aux moyens pris pour assurer la rigueur et aux aspects éthiques.

Le dernier chapitre contenait la présentation et l'interprétation des résultats. Nous avons, en premier lieu, décrit les pratiques de chacun des trois cas pour le choix des contenus enseignés et des stratégies pédagogiques pour l'enseignement et l'apprentissage du modèle probabiliste de l'atome dans le cadre du cours « chimie générale » du programme Sciences de la nature. Nous avons, par la suite, interprété les résultats en comparant les pratiques des personnes participantes entre elles et en les comparant aux principaux modèles énoncés dans le cadre de référence.

Parmi les principaux résultats obtenus, on remarque que le stade de développement de la carrière a une influence importante sur les pratiques enseignantes pour deux des trois participants, et que ces pratiques évoluent avec l'expérience, tant sur le plan du choix des contenus que sur le plan des stratégies pédagogiques.

Par ailleurs, les personnes interrogées se sont beaucoup référées aux manuels de chimie de niveau collégial pour choisir les contenus à enseigner à un moment ou l'autre de leur carrière. Comme les contenus présents dans ces manuels ont été choisis par certaines personnes, les enseignantes et les enseignants rencontrés disaient pouvoir se fier à ces ouvrages. Nos participantes et notre participant ont précisé avoir consulté plusieurs livres pour se faire une idée et ne pas s'être référés seulement au manuel choisi par le département.

Par ailleurs, on remarque à l'examen des résultats qu'alors que les personnes participantes faisaient moins de choix relatifs aux contenus en début de carrière, elles se posaient davantage de questions alors qu'elles étaient plus expérimentées. Plusieurs de ces questions concernaient la pertinence de certains contenus habituellement enseignés. Les personnes interrogées confiaient arrêter d'enseigner certains contenus qu'elles ne jugeaient pas utiles par la suite pour les étudiantes et les étudiants. Elles avaient toutefois beaucoup de difficultés à expliciter les bases sur lesquelles elles s'appuyaient pour juger ce qui était pertinent et utile et ce qui ne l'était pas.

L'étendue des contenus à enseigner a aussi émergé comme une préoccupation majeure lors de la planification de la section du cours portant sur le modèle probabiliste de l'atome pour deux des trois cas. Ce type de questionnement est cohérent avec le cadre du questionnement didactique puisqu'il est, en effet, souhaitable, selon ce modèle, de se questionner quant à l'étendue des contenus prescrits dans les documents de planification tels que le devis ministériel et le plan-cadre du cours lors du choix des contenus qui seront enseignés.

Pour ce qui est des résultats touchant les stratégies pédagogiques choisies pour l'enseignement et l'apprentissage du modèle probabiliste de l'atome, on remarque que l'exposé magistral, qui dominait en début de carrière, demeure bien présent en carrière plus avancée pour certaines des personnes interrogées. Alors

qu'une des personnes interrogées préférait proposer des activités pédagogiques à ses étudiantes et étudiants, les deux autres confiaient davantage l'exposé magistral interactif pour l'enseignement et l'apprentissage des contenus relatifs au modèle probabiliste de l'atome. Il semble que les différentes formes de perfectionnement pédagogique continu (crédité ou non crédité) suivies par cet enseignant ont contribué à le rendre plus habile à concevoir et animer ces activités avec les étudiantes et les étudiants.

Bien que l'exposé magistral soit encore présent dans les stratégies pédagogiques lors de la de carrière plus avancée, les résultats montrent que les personnes interrogées choisissent leurs stratégies pédagogiques en tenant compte davantage des étudiantes et des étudiants. En effet, toutes les personnes rencontrées disaient préparer leurs cours en faisant en sorte que les étudiants soient le plus actifs possible. Cela prenait toutefois différentes formes selon les cas.

La complexité des contenus liés au modèle probabiliste de l'atome et les caractéristiques des étudiantes et étudiants sont deux facteurs pris en compte lors de la planification de la stratégie pédagogique. Cependant, les trois participants n'explorent pas les bases de la résistance au changement de représentation de l'atome. Ils voient la difficulté, l'attribuent à la complexité, l'abstraction de la notion et au fait de la présentation d'un autre modèle au secondaire. Mais, aucun des trois n'est en mesure d'expliquer pourquoi la représentation est si difficile à modifier et quelles sont les meilleures stratégies pour la faire évoluer.

Enfin, nous avons remarqué que les pratiques de planification des personnes interrogées pour les choix relatifs à leur stratégie pédagogique avaient très peu de points communs avec ce qui est suggéré dans les modèles explicités dans le cadre de référence. Il semble donc que les modèles proposés guident peu dans le choix des stratégies pédagogiques cohérentes avec l'approche par compétences. Il semblerait donc utile de développer des modèles ou des guides simples et efficaces pour mieux

outiller les enseignants dans l'élaboration de stratégies pédagogiques cohérentes avec l'approche par compétences et qui prennent en compte les représentations alternatives des étudiantes et étudiants.

Forces et limites de l'essai

La méthodologie utilisée dans le cadre de la recherche comportait certaines forces et certaines limites. En premier lieu, le choix de l'entrevue semi-dirigée comme principale méthode de collecte de données était une force de la recherche en regard des objectifs spécifiques de celle-ci. Rappelons que les objectifs spécifiques étaient de décrire les pratiques d'enseignantes et d'enseignants relativement aux décisions prises pour le choix des savoirs à enseigner pour l'enseignement et l'apprentissage du modèle probabiliste de l'atome dans le cadre du cours « chimie générale » formulé par compétence du programme Sciences de la nature et de décrire les pratiques relativement aux choix des stratégies pédagogiques en lien avec les savoirs à enseigner choisis. Ainsi, l'entrevue semi-dirigée a permis une description riche, en profondeur des pratiques des personnes participantes qui se sont ouvertes pour partager leur expérience.

La triangulation des sources, qui a permis l'enrichissement et la confrontation des données issues de l'analyse avec les données issues des documents de planification, constitue une autre force de la recherche. Cela a contribué à fournir une description encore plus précise des pratiques des personnes rencontrées.

Le recours à l'entrevue semi-dirigée entraîne aussi certaines limites. En effet, avec ce type de méthode, la désirabilité sociale peut faire en sorte que les personnes interrogées soient tentées de répondre de façon à plaire celui ou celle qui dirige l'entrevue. Pour pallier cette limite, nous avons informé les personnes participantes que nous ne cherchions pas les bonnes réponses, mais que nous voulions

accéder à leurs expériences pour comprendre comment ils procédaient pour la planification de l'enseignement d'une certaine partie de cours.

La méthodologie était conçue de façon à faire émerger une description riche des pratiques des personnes rencontrées. Ces descriptions réfèrent toutefois seulement à des pratiques déclarées. Il nous a semblé aussi que, à certains moments, les personnes participantes avaient éprouvé des difficultés à exprimer clairement leur pensée. Il faut dire qu'elles ne sont pas habituées à devoir expliquer avec autant de détails leurs pratiques pédagogiques. Le manque d'expérience de la chercheuse dans la conduite des entrevues semi-structurées a aussi pu faire en sorte que des thèmes n'aient pas été suffisamment explorés. L'observation des pratiques effectives de planification des personnes participantes aurait contribué à faire ressortir aussi les différences entre pratiques déclarées et pratiques effectives, tout en limitant l'effet de désirabilité sociale.

Enfin, le nombre restreint de participantes et de participant constitue une autre faiblesse de la méthodologie. Bien que notre objectif visait à décrire en profondeur les pratiques enseignantes, un nombre plus élevé de cas aurait permis de mieux atteindre la saturation des données et de mieux faire ressortir les différents types de cas. Même si l'objectif de l'étude de cas n'est pas de généraliser les résultats, un nombre plus élevé de cas aurait permis de mieux approfondir sur les bases des choix qui sont faits par les enseignantes et les enseignants.

Perspectives futures

Différentes avenues peuvent être envisagées pour des recherches futures. Compte tenu des résultats obtenus, les prochaines recherches devraient se concentrer sur les fondements didactiques des choix que font les enseignantes et les enseignants de chimie du programme Sciences de la nature. En effet, bien que les personnes participantes aient tenté de justifier leurs choix pour les savoirs enseignés et pour les stratégies utilisées pour l'enseignement de ces savoirs, la présente recherche n'a pas

réussi à mettre en lumière les fondements ou les bases sur lesquels s'appuient les enseignantes et les enseignants.

Aussi, il serait intéressant de s'attarder davantage aux rapports qu'entretiennent les enseignantes et les enseignants à l'égard des contenus à enseigner. Il serait alors pertinent de tenter de clarifier les références utilisées par les enseignantes et par les enseignants pour le choix des contenus d'enseignement liés au modèle probabiliste de l'atome. De plus, les rapports qu'entretiennent les étudiantes et les étudiants à l'égard des savoirs liés au modèle probabiliste de l'atome pourraient être davantage étudiés puisque des conceptions alternatives semblent être à la base des difficultés éprouvées pour ces contenus. Il serait utile d'étudier cette dimension plus en profondeur, en cherchant à voir quelles pratiques pédagogiques peuvent mener à la remédiation de ces conceptions pour favoriser le changement conceptuel. Enfin, des études comportant davantage de cas et portant sur les pratiques effectives plutôt que les pratiques déclarées seraient aussi pertinentes.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Altet, M. (2003). Caractériser, expliquer et comprendre les pratiques enseignantes pour aussi contribuer à leur évaluation. *De l'efficacité des pratiques enseignantes?*, 10, 31-43.
- Astolfi, J. P., Darot, É., Ginsburger-Vogel, Y. et Toussaint, J. (2008). *Mots-clés de la didactique des sciences*. Bruxelles : De Boeck.
- Aylwin, U. (1994). Le travail en équipe: pourquoi et comment?. *Pédagogie collégiale*, 7(3), 29-30.
- Beaucher, C., Beaucher, V et Moreau, D. (2013). In Nafti-Malherbe, C. et Samson, G. (dir.) (2013). Rapport au savoir. *Esprit critique, revue internationale de sociologie et de sciences sociales*, 17. Document téléaccessible à l'adresse <<http://www.espritcritique.fr>>.
- Bizier, N. (2009). Choisir des contenus reconnus et pertinents : un geste professionnel didactique majeur. In N. Bizier (dir.), *L'impératif didactique au cœur de l'enseignement collégial* (p. 31-42). Sherbrooke : Éditions du CRP.
- Boisvert, M., Lacoursière, M. et Lallier, A. (2006). L'aventure collective du renouveau de 1992 à 2004 : une maturation engageante. In L. Héon, T. Hamel et D. Savard (dir.), *Les cégeps: une grande aventure collective québécoise* (p. 71-91). Québec : Presses Université Laval.
- CEEC. (2008). Évaluation de programmes du renouveau de l'enseignement collégial. Document téléaccessible à l'adresse <<http://www.ceec.gouv.qc.ca/publications/SYNTHESES/ProgrammesRenouveau2008.pdf>>.
- Chamberland, G., Lavoie, L., & Marquis, D. (1995). *20 formules pédagogiques*. Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Cormier, C. (2013). *Les conceptions en géométrie moléculaire d'étudiants en Sciences de la nature*. Rapport de recherche PAREA, Montréal : cégep André-Laurendeau.
- Daoust, J. (1994). Avant de mettre en œuvre une approche par compétences. *Pédagogie collégiale*, 8(2), 4-5.
- Dessus, P. (2002). Les effets de la planification sur l'activité de l'enseignant en classe. *Les stratégies de l'enseignant en situation d'interaction: rapport pour Cognitive*, 19-33.

- Dupin de Saint-André, M., Montésinos-Gelet, I., et Morin, M. F. (2010). Avantages et limites des approches méthodologiques utilisées pour étudier les pratiques enseignantes. *Nouveaux cahiers de la recherche en éducation*, 13(2), 159-176.
- Fortin, M. F. (2010). *Fondements et étapes du processus de recherche* (2^e éd.). Montréal : Chenelière Éducation (1^{re} éd. 2006).
- Gouvernement du Québec (1993). Des collèges pour le XXI^e siècle. Orientations d'avenir et mesures de renouveau. Québec : Ministère de l'enseignement supérieur et de la science.
- Groupe de travail PERFORMA (1995). Les stratégies pédagogiques au regard de l'approche par compétences ou Comment l'APC vient en mangeant ? Sherbrooke : Université de Sherbrooke, Performa.
- Hobeila, S. (2011). L'éthique de la recherche. In Karsenti, T. et Savoie Zajc, L. (dir.), *La recherche en éducation: étapes et approches* (p. 35– 62) (3^e éd.). Montréal: ERPI (1^{re} éd. 2000).
- Karsenti, T. et Demers, S. (2011). L'étude de cas. In Karsenti, T. et Savoie Zajc, L. (dir.), *La recherche en éducation: étapes et approches* (p. 229-251) (3^e éd.). Montréal: ERPI (1^{re} éd. 2000).
- Karsenti, T. et Savoie Zajc, L. (dir.) (2011). *La recherche en éducation: étapes et approches* (3^e éd.). Montréal: ERPI (1^{re} éd. 2000).
- Lapierre, L. (2009). Un cadre de référence pour le questionnement didactique au collégial. In N. Bizier (dir.), *L'impératif didactique au cœur de l'enseignement collégial* (p. 15-30). Sherbrooke : Éditions du CRP.
- Lasnier, F. (2001). Un modèle intégré pour l'apprentissage d'une compétence. *Pédagogie collégiale*, 15(1), 28-33.
- Le Boterf, G. (2010). *Repenser la compétence: pour dépasser les idées reçues: quinze propositions*. Paris : Editions Eyrolles.
- Lebrun, N., et Berthelot, S. (1994). *Plan pédagogique: une démarche systématique de planification de l'enseignement*. Bruxelles : De Boeck Supérieur.
- Legendre, R. (2005). *Dictionnaire actuel de l'éducation*. Montréal : Guérin.
- Marchessault, L. (2004). *La planification pédagogique dans le contexte d'une approche par compétences: analyse des représentations d'enseignantes et*

d'enseignants en formation professionnelle. Mémoire de maîtrise en éducation, Université du Québec à Montréal, Montréal.

- Marcel, J. F. (2009). De la prise en compte des pratiques enseignantes de travail partagé. *Les Nouveaux Cahiers de la Recherche en Education*, 12.
- Martinand, J. L. (1994). La didactique des sciences et de la technologie et la formation des enseignants. *Aster*, 19, 61-75.
- Meirieu, P. (1997). Faut-il supprimer le cours magistral?. *Le travail de groupe, Cahiers pédagogiques*, 356, 10-11.
- Ménard, L., Legault, F. et Dion, J.S. (2012). Impact de la formation à l'enseignement et de l'encadrement sur le sentiment d'auto-efficacité des nouveaux enseignants de cégep. *Revue canadienne de l'éducation*, 35(2), 212-231.
- Miles, M. B., et Huberman, A. M. (2003). *Analyse des données qualitatives*. Bruxelles : De Boeck Université (1^{re} éd. 1991).
- Perrenoud, P. (1998) La transposition didactique à partir de pratiques : des savoirs aux compétences. *Revue des sciences de l'éducation*, 24, (3), 487-514.
- Perrenoud, P. (1999). Construire des compétences, est-ce tourner le dos aux savoirs. *Pédagogie collégiale*, 12(3), 14-17.
- Pôle de l'Est. (1996). *Processus de planification d'un cours centré sur le développement d'une compétence*. (s.l.).
- Prégent, R. (1990). *La préparation d'un cours*. Montréal : Éditions de l'École Polytechnique de Montréal.
- Raymond, D. (2001). *L'encadrement en didactique. Matériel de l'activité PED857 : encadrement des enseignants au collégial*. Sherbrooke : Université de Sherbrooke, Performa.
- Riff, J., et Durand, M. (1993). Planification et décision chez les enseignants: Bilan à partir des études en éducation physique et sportive, analyses et perspectives. *Revue française de pédagogie*, (103), 81-107.
- Rosenfield, S., Dedic, H., Dickie, L., Rosenfield, E., Aulls, M., Koestner, R., et al. (2007). Persévérer en sciences au cégep: l'importance cruciale du contexte d'apprentissage. *Résultats de recherche*, 15.

- Roy, N. S. (2009). L'étude de cas. In Gauthier, B. (dir.), *Recherche sociale. De la problématique à la collecte des données* (p. 199-226)(5^e éd.). Sainte-Foy: Presses de l'Université du Québec (1^{re} éd. 1984).
- Saint-Pierre, L. et Lison, C. (2009). *Étude des caractéristiques des enseignantes et des enseignants des collèges francophones membres de Performa en relation avec la formation continue*. Rapport complet, Sherbrooke: Université de Sherbrooke.
- Taber, K.S. (2005). Learning quanta: Barriers to stimulating transitions in student understanding of orbital ideas. *Science Education*, 89(1), 94-116.
- Tardif, J. (1998). La construction de connaissances 2. Les pratiques pédagogiques. *Pédagogie collégiale*, 11(3), 4-9.
- Tochon, F. (1989). A quoi pensent les enseignants quand ils planifient leurs cours? *Revue française de pédagogie*, 23-33.
- Tremblay, D. (1999). Aborder l'enseignement et l'apprentissage par le biais des compétences : les effets dans la pratique des enseignants et des enseignantes. *Pédagogie collégiale*, 13(2), 24-30.
- Uwamariya, A., et Mukamurera, J. (2005). Le concept de «développement professionnel» en enseignement: approches théoriques. *Revue des sciences de l'éducation*, 31(1), 133-155.
- Van der Maren, J. M. (1996). *Méthodes de recherche pour l'éducation*. /Bruxelles : Presses de l'Université de Montréal et de Boeck (1^{re} éd. 1987).
- Vergnaud, G. (1999). À quoi sert la didactique. *Sciences humaines*, 24. Site téléaccessible à l'adresse <http://www.scienceshumaines.com/a-quoi-sert-la-didactique_fr_11865.html>. Consulté le 2 novembre 2013.

ANNEXE A

Processus type d'apprentissage

Tableau 23

Planification de l'enseignement basée sur les étapes du processus type d'apprentissage pour le développement d'une compétence.

Étapes	Définition	Application à une planification centrée sur le développement d'une compétence
Activation	Éveil des acquis cognitifs et affectifs de l'élève en fonction de la compétence ou des connaissances à développer.	<p>Au plan affectif : stimuler la motivation de l'élève en mettant en évidence le lien avec le développement de la compétence, la pertinence des connaissances à acquérir, la pertinence de la tâche d'apprentissage, la faisabilité de cette tâche, etc.</p> <p>Au plan cognitif : faire réaliser une tâche reliée à la compétence à partir de ce que l'élève sait déjà. Si les acquis ne sont pas suffisants, une tâche portant sur le sujet connu et servant d'analogie à la compétence ou aux connaissances à acquérir peut être utilisée.</p>
Élaboration	L'élève établit des liens, justes ou erronés, entre ce qu'il connaît et ce qu'il apprend ou ce qu'il cherche à comprendre comme phénomène.	Exiger que l'élève fournisse des hypothèses explicatives des situations, des phénomènes ou des connaissances; exiger que des justifications explicites soient fournies.
Organisation	L'apprentissage doit conduire à une structuration claire et juste des connaissances chez chacun des élèves.	Un des moyens privilégiés passe d'abord par la présentation des concepts et procédures pertinents par l'enseignant. Cette présentation ne suffit pas pour garantir que la structuration se fasse chez l'élève. Des moyens comme la schématisation par l'élève, la modélisation de situations par l'élève, la rédaction de phrases synthèses, la mise en évidence des relations entre les concepts, etc. peuvent être utilisés comme activité d'apprentissage. C'est l'élève qui doit développer, avec de l'aide, sa propre structure de connaissances.

Application	Utilisation, avec de l'aide et des supports décroissants, des connaissances conceptuelles et procédurales acquises à la phase d'organisation.	Une compétence ne peut pas se développer si les connaissances ne sont pas utilisées par l'élève. On présentera d'abord des situations simples à traiter, avec l'aide appropriée. Nous soulignons ici l'importance de la justification, fondée sur les concepts et les procédures pertinents, des choix et des applications fait par l'élève.
Procéduralisation	Utilisation des acquis structurés dans des situations de plus en plus complexes afin de développer la capacité d'agir rapidement tout en demeurant efficace. Cette phase vise à rendre de plus en plus «automatique» la mise en oeuvre des étapes nécessaires à la résolution des problèmes.	L'élève doit être placé devant des situations de plus en plus complexes; les étapes de mise en oeuvre et l'utilisation explicite des connaissances pertinentes deviendront de plus en plus faciles. L'écriture explicite de ces étapes par l'élève favorisera le traitement métacognitif. La procéduralisation exige cependant que le support (aide, documentation, démarche) s'estompe progressivement de même que le temps consenti pour la tâche.
Intégration	Mise en oeuvre des acquis reliés au développement de la compétence de façon de plus en plus autonome. L'intégration des apprentissages nouveaux à la structure de connaissances de l'élève et à sa façon d'aborder les situations à l'aide de cette nouvelle structure constitue la visée finale de l'apprentissage.	Comment savoir si un élève a vraiment intégré? Un moyen consiste à placer l'élève devant une situation nouvelle, dans un contexte où il n'est pas averti à l'avance qu'il aura à appliquer telle ou telle procédure. Il doit alors identifier la nature du traitement à faire, modéliser la situation correctement, la résoudre et justifier ses choix. Ainsi, progressivement, on favorisera un transfert des acquis des élèves dans de nouvelles situations. Ce transfert pourra même se faire dans des situations plus ou moins reliées à la matière elle-même. (Par exemple, demander à l'élève de résoudre des intégrales impliquant des données de physique, ce, dans le cours de mathématiques). Une telle démarche favorise évidemment un traitement métacognitif chez l'élève; ce traitement se fera mieux s'il est supporté explicitement par l'enseignant, surtout au début du développement d'une compétence.

Adapté de Pôle de l'Est. (1996). Processus de planification d'un cours centré sur le développement d'une compétence. (s.l.)

ANNEXE B

Caractéristiques d'une compétence

Tableau 24

Activités d'apprentissage appropriées à chacune des différentes caractéristiques d'une compétence.

Caractéristiques d'une compétence	Moyens d'apprentissage appropriés
Une cible de formation PERTINENTE.	<ul style="list-style-type: none"> • discussion sur la nature et la pertinence de la compétence avec les élèves ; • exemples de situations de travail ; • témoignage d'acteurs (employeurs, anciens élèves) ; • note préliminaire éclairante ; • etc.
Une cible de formation TERMINALE.	<ul style="list-style-type: none"> • explicitation des fondements de l'évaluation formative ; • moyens d'évaluation formatifs et sommatifs adaptés à la nature d'une compétence (authenticité, intégration,...) ; • vue synoptique claire ; • clarification de la stratégie de découpage du cours ; • etc.
Une CAPACITE REPOSANT SUR UNE STRUCTURE DE CONNAISSANCES INTEGREES , de divers types, spécifiques à la compétence.	<ul style="list-style-type: none"> • schéma intégrateur du cours ; • schéma de concepts ; • résumé par les élèves ; • phrase synthèse ; • exemples structurants ; • étude de cas, simulation, jeux de rôles, projets ; • situations-problèmes ; • schémas à réaliser par l'élève ; • confrontation des conceptions spontanées ; • etc.
Une CAPACITE reposant sur une STRUCTURE DE CONNAISSANCES CONCEPTUELLES ET PROCEDURALES , impliquant les trois domaines de connaissances.	<ul style="list-style-type: none"> • voir le cadre de référence 2 (concepts et procédures, habiletés intellectuelles et techniques d'étude et d'apprentissage) ; • voir le cadre de référence 3 (domaine affectif).

<p>Une CAPACITE D'ACTION AUTONOME ET EFFICACE.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • situations-problèmes et demande de reconnaissance par l'élève des modalités à utiliser ; • exemples et non-exemples ; • prise de décision quant aux techniques de résolution ; • recherche de cas pertinents par l'élève ; • recherche de cas non pertinents par l'élève ; • moyens d'auto-évaluation par l'élève ; • silence intentionnel en classe afin de laisser ;ré • moyens d'évaluation par les pairs ; • explicitation des critères d'évaluation de la performance par l'élève ; • explicitation de la démarche de traitement par ;l'élève • mise en évidence des concepts (carte de ;cond • analyse de performances sur vidéo ; • situations contextualisées et réelles ; • etc.
<p>Une capacité PROCEDURALISEE.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • situations-problèmes multiples, variées et de complexité constante ; • mise en évidence décroissante de la procédure de base ; • verbalisation, après coup, des procédures utilisées ; • étude de cas, simulations, jeux de rôle, projets ; • analyse en profondeur d'exemples et de ;dém on • exercices lors de remédiation (suite à des difficultés) ; • vidéo favorisant l'auto-évaluation ; • etc.
<p>Une capacité TRANSFERABLE ET STABLE.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • diversité de situations à traiter par l'élève ; • recherche d'exemples et de non-exemples par l'élève ; • reconnaissance des variables pertinentes dans diverses situations ; • discussion de divers cas sans nécessairement les résoudre ; • analyse de la vidéo de sa performance ; • modélisation de situations ; • application à des situations naturelles, spontanées, sans aviser les élèves à l'avance ; • traitement simultané de problèmes de divers types ; • etc.
<p>Une capacité STANDARDISEE.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • discussion des critères de performance avec les élèves ; • analyse de situations réelles à partir de critères d'évaluation de la performance ; • présentation de la compétence telle que décrite par le Ministère ; • etc.

Adapté de Pôle de l'Est. (1996). Processus de planification d'un cours centré sur le développement d'une compétence. (s.l.).

ANNEXE C

Grille d'entrevue

Votre participation à cette recherche consiste à réaliser une entrevue semi-dirigée qui portera sur vos pratiques en matière de sélection des savoirs à enseigner et des stratégies pédagogiques pour la séquence de cours qui porte sur le modèle probabiliste de l'atome à l'intérieur du cours « chimie générale ».

Cette participation devrait vous demander entre une et deux heures.

Je vous demande votre autorisation pour enregistrer cette entrevue.

Je vous demande de répondre aux questions au meilleur de votre connaissance. Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses. De plus, l'objectif de cette entrevue n'est pas d'évaluer votre enseignement, mais plutôt de savoir comment vous faites pour procéder à votre planification de cours.

Je vous rappelle que tous les renseignements que vous fournirez demeureront entièrement confidentiels.

Informations

Quel est votre nom ?

Vous avez combien d'années d'expérience en enseignement au collégial ?

Avez-vous d'autres expériences d'enseignement (secondaire, universitaire) ?

Détenez-vous une formation en pédagogie ?

Si oui, est-ce une formation initiale ou de la formation continue ?

Si oui, combien de crédits avez-vous obtenus ?

Description du projet

Le projet vise à décrire les pratiques d'enseignantes et d'enseignants relativement aux décisions prises pour le choix des savoirs à enseigner et des stratégies pédagogiques dans le cadre d'une partie d'un cours de chimie formulé selon l'approche par compétences du programme Sciences de la nature.

Pour atteindre cet objectif, des entrevues semi-dirigées seront réalisées et une collecte des documents de planification (tels que plans de cours et plans de leçons) sera effectuée. L'analyse de ces documents sera faite en parallèle avec l'analyse des enregistrements des entrevues.

Pour cette entrevue, nous allons nous intéresser à une séquence d'enseignement spécifique qui porte **sur le modèle probabiliste de l'atome (qui inclut ces grands thèmes: de la nature dualiste de l'électron jusqu'aux configurations électroniques des éléments).** Des recherches montrent que ce modèle constitue un « contenu d'enseignement problématique ». Je m'intéresse à tous vos gestes de planification pédagogique pour cette séquence spécifique de cours. **Ainsi, j'aimerais que vous me parliez de tout ce que vous faites pour planifier cette séquence de cours et faciliter l'apprentissage des étudiants.**

Thèmes :

1. **De façon générale, que faites-vous lorsque vous planifiez cette section de votre cours?**
 - Quels sont les documents que vous consultez pour préparer cette partie de cours ?
 - Quels sont les outils que vous utilisez pour conserver les traces de cette planification ?
 - Qu'est-ce qui influence le plus la planification de cette partie de cours ?
 - Anticipez-vous des difficultés possibles dans cet apprentissage de la matière ?
2. **Depuis que vous avez commencé à donner ce cours, quels sont les aspects de votre planification qui ont changé et qu'est-ce qui a influencé ces changements ?**
3. **Comment procédez-vous lors de cette planification de cours pour choisir les contenus que vous enseignerez (et ceux que vous n'enseignerez pas)?**
 - Sur quoi vous basez-vous pour faire ces choix ? À quoi vous référez vous ?
 - En quoi cette sélection des contenus tient-elle compte des finalités du cours (compétence et ses éléments) ?
 - Les étudiants arrivent-ils selon vous avec certaines conceptions lors de cette séquence de cours ? Lesquelles ? De quelle façon tenez-vous compte des conceptions que les étudiants (représentations) peuvent avoir de cette notion lors du choix des contenus que vous allez aborder ?
4. **Comment procédez-vous lors de votre planification de cours pour choisir les activités d'enseignement et d'apprentissage que vous ferez en classe?**
 - Quelles sont vos préoccupations lorsque vous planifiez les activités d'enseignement et d'apprentissage ? Sur quoi vous basez-vous pour choisir ces activités ?
 - Pour cette séquence de cours, quelles activités d'enseignement et d'apprentissages faites-vous habituellement en classe ?
5. **De façon générale, est-ce que ce les choses se déroulent en classe comme vous les aviez planifiées?**
 - Sinon, que faites-vous alors?

ANNEXE D

Formulaire de consentement

Participation à une étude ou projet de recherche, d'innovation ou d'analyse critique dans le cadre de la maîtrise en enseignement au collégial¹

Dans le cadre de mes études de *Maîtrise en enseignement au collégial* de l'Université de Sherbrooke, je conduis un projet de recherche supervisé par une direction d'essai agréée qui atteste, au bas de ce formulaire de consentement, toutes les informations fournies.

1. TITRE DU PROJET :

Le choix de contenus et de stratégies pédagogiques dans un cours de chimie en Sciences de la nature.

2. CHERCHEUSE OU CHERCHEUR PRINCIPAL :

Christine Marquis

Numéro de téléphone : (514) 680-7938

Courriel : cmarquis@cstj.qc.ca

3. INTRODUCTION

Le présent formulaire présente les considérations éthiques de ce projet. Il est important de lire et de comprendre chacun des éléments. À titre de chercheuse principale, je demeure disponible pour répondre à toutes vos questions.

4. DESCRIPTION DU PROJET

Le projet vise à décrire les pratiques d'enseignantes et d'enseignants relativement aux décisions prises pour le choix des savoirs à enseigner et des stratégies pédagogiques dans le cadre d'une partie d'un cours de chimie formulé selon l'approche par compétences du programme Sciences de la nature.

Pour ce faire, des entrevues semi-dirigées seront réalisées. Une collecte des documents de planification tels que plans de cours et plans de leçons sera aussi effectuée. L'analyse de ces documents sera faite en parallèle avec l'analyse des verbatim des entrevues.

¹ Inspiré de Fortin, M. F. (2010). *Fondements et étapes du processus de recherche. Méthodes quantitatives et qualitatives*. Montréal : Chenelière Éducation.

5. NATURE DE LA PARTICIPATION

Les participantes et les participants sélectionnés sont des hommes et des femmes qui enseignent le cours « Chimie générale » du programme de Sciences de la nature de deux collèges différents. Vous avez été sélectionnés parce que vous avez plus de cinq ans d'expérience en enseignement à la formation régulière, parce que vous avez suivi une formation en pédagogie ou parce que vous êtes reconnus dans leur milieu pour votre intérêt envers la pédagogie. Les participantes et les participants proviennent de deux collèges de la région de Montréal. Ils sont contactés par téléphone ou par courriel.

Votre participation à cette recherche consiste à réaliser une entrevue semi-dirigée avec la chercheuse qui portera sur vos pratiques en matière de sélection des savoirs à enseigner et des stratégies pédagogiques pour la séquence de cours qui porte sur le modèle probabiliste de l'atome.

La participation à cette recherche devrait demander aux personnes entre une et deux heures, soit le temps requis pour prendre connaissance de ce formulaire et pour participer aux entrevues.

6. AVANTAGES À PARTICIPER

La recherche fournit aux personnes participantes une occasion de réfléchir sur leurs façons de procéder pour choisir les savoirs à enseigner et pour choisir leurs méthodes d'enseignement.

7. BÉNÉFICES, RISQUES ET INCONVÉNIENTS

Les participants contribueront à l'avancement des connaissances sur les choix effectués lors de la planification d'activités d'enseignement et d'apprentissage dans le cadre de cours élaborés selon l'approche par compétence.

Les risques encourus par les personnes ou les établissements sont pratiquement inexistants. Le seul désavantage est le temps qu'il sera nécessaire de consacrer pour participer à la recherche. Le projet se situe donc sous le seuil de risque minimal.

8. VIE PRIVÉE ET CONFIDENTIALITÉ

Les renseignements que vous aurez fournis demeureront entièrement confidentiels. Chaque participant à la recherche se verra attribuer une lettre et seule la chercheuse aura la liste des participants et des lettres qui leur auront été attribués. Aucune information permettant de vous identifier d'une façon ou d'une autre ne sera publiée. Le nom de votre collègue demeurera confidentiel.

Les données numériques et les enregistrements vidéo seront conservés dans l'ordinateur personnel de la chercheuse protégé par un mot de passe. Les documents recueillis seront conservés sous clé. Ces renseignements seront détruits 7 ans après la fin du projet.

9. COMPENSATION ET DÉPENSES

Est-ce qu'une compensation, monétaire ou autre, sera remise pour le temps, les déplacements, etc. occasionnés par la participation au projet?

Oui Non

Si oui, justifier et préciser quelle forme prendra cette compensation :

10. PARTICIPATION VOLONTAIRE ET RETRAIT DE L'ÉTUDE

Les participantes et les participants sont libres de se retirer en tout temps du projet en le signifiant à la chercheuse, et ce, sans préjudice et sans devoir justifier leur décision.

11. PERSONNES-RESSOURCES

Si vous avez des questions concernant ce projet, vous pouvez joindre la CHERCHEUSE. Si vous aviez des questions concernant le programme, vous pouvez joindre la DIRECTION D'ESSAI ou la RESPONSABLE DU PROGRAMME DE MAÎTRISE à ce courriel : performa@usherbrooke.ca

12. CONSENTEMENT DE LA PARTICIPANTE OU DU PARTICIPANT

J'ai lu et compris le contenu du présent formulaire. J'ai eu l'occasion de poser toutes mes questions et on y a répondu à ma satisfaction. Je sais que je suis libre de participer au projet et que je demeure libre de m'en retirer en tout temps, par avis verbal, sans préjudice. Je certifie qu'on m'a laissé le temps voulu pour prendre ma décision. Je soussigné (e), consens à participer à ce projet.

Nom de la participante ou du participant : _____

Signature : _____

Date : _____

13. ENGAGEMENT DE LA CHERCHEUSE OU DU CHERCHEUR

Je certifie a) avoir répondu aux questions du signataire quant aux termes du présent formulaire de consentement b) lui avoir clairement indiqué qu'il reste à tout moment libre de mettre un terme à sa participation dans le projet.

Nom de la chercheuse ou du chercheur: Christine Marquis

Signature : _____

Date : _____

14. ENGAGEMENT DE LA DIRECTION D'ESSAI

J'atteste que les informations contenues dans ce formulaire ont été communiquées de bonne foi par Christine Marquis.

Nom de la directrice d'essai : Nicole Bizier

Signature : _____

Date : _____

ANNEXE E

Arbre de codes (AC4)

PP Pratiques de planification

Définition : Ce que les enseignants font pour préparer leur cours dans la phase préactive de l'enseignement.

PP Évolution

Définition : Les pratiques de planification de l'enseignement des enseignants changent, évoluent avec le temps.

PPDC Début de carrière

Définition : Les pratiques de planification de l'enseignement des enseignants au début de leur carrière.

PPDC Consultation des documents de planification (selon l'APC) +

Définition : En début de carrière, dans les pratiques de planification de l'enseignement, les documents de planification typiques selon l'approche par compétences sont consultés. On fait ici référence au devis ministériel, au plan-cadre du cours et au plan de cours.

PPDC Consultation des documents de planification (selon l'APC) –

Définition : En début de carrière, dans les pratiques de planification de l'enseignement, les documents de planification typiques selon l'approche par compétences ne sont pas consultés. On fait ici référence au devis ministériel, au plan-cadre du cours et au plan de cours.

PPDC Matériel de planification +

Définition : En début de carrière, dans leurs pratiques de planification, les enseignants conçoivent et utilisent du matériel de planification très détaillé. Ce

matériel prend souvent la forme de plans de leçons contenant plusieurs indications telles que le temps prévu pour chaque partie de la leçon.

PPDC Contenus

Définition : En début de carrière, les contenus influencent les pratiques de planification de l'enseignement.

- **Prépondérant**

Définition : En début de carrière, les contenus constituent la principale préoccupation lors de la planification de l'enseignement.

- **Maîtrise des contenus -**

Définition : Les contenus ne sont pas parfaitement maîtrisés par les enseignants en début de carrière. L'appropriation des contenus prend une grande place dans les pratiques de planification de l'enseignement.

- **Maîtrise des contenus +**

Définition : Les contenus sont bien maîtrisés par les enseignants en début de carrière.

PPDC Choix des contenus à enseigner

Définition : En début de carrière, dans les pratiques de planification de l'enseignement, les enseignants doivent choisir les contenus qu'ils enseigneront à leurs étudiants et ceux qu'ils n'enseigneront pas.

- **Manuels**

Définition : Dans leurs pratiques de planification de l'enseignement en début de carrière, les enseignants consultent des manuels de chimie pour les aider dans le choix des contenus à enseigner.

- **Plan de cours**

Définition : Dans leurs pratiques de planification de l'enseignement en début de carrière, les enseignants consultent le plan de cours pour les aider dans le choix des contenus à enseigner.

- **Choix faits par le département**

- Définition : Dans leurs pratiques de planification de l'enseignement en début de carrière, les enseignants respectent les décisions prises par

d'autres collègues de leur département pour le choix des contenus à enseigner.

PPDC Mentorat

Définition : En début de carrière, le mentorat effectué par d'autres enseignants plus expérimentés aide les enseignants dans le choix des contenus à enseigner.

PPDC Choix des stratégies

Définition : En début de carrière, dans les pratiques de planification de l'enseignement, les enseignants doivent choisir la stratégie pédagogique qu'ils utiliseront pour l'enseignement et l'apprentissage des contenus choisis.

- **Stratégie par défaut = exposé**
- Définition : Dans leurs pratiques de planification de l'enseignement en début de carrière, les enseignants optent spontanément pour l'exposé magistral. Cette méthode d'enseignement leur permet d'avoir le contrôle sur leur classe.
- **Collègues**
- Définition : Dans leurs pratiques de planification de l'enseignement en début de carrière, les enseignants discutent avec des collègues pour les aider dans le choix des activités d'enseignement et d'apprentissage. Du matériel est souvent partagé par les collègues.
- **Livres**
- Définition : Dans leurs pratiques de planification de l'enseignement en début de carrière, les enseignants consultent des livres ou manuels pour les guider dans le choix de leur stratégie pédagogique. Ils s'inspirent de la façon dont les contenus sont présentés.
- **Façon d'apprendre du prof**
- Définition : Dans leurs pratiques de planification de l'enseignement en début de carrière, les enseignants se réfèrent à leurs propres façons d'apprendre pour choisir les activités d'enseignement et d'apprentissage qu'ils feront en classe.

PPCA Carrière plus avancée

Définition : Les pratiques de planification de l'enseignement des enseignants lorsque leur carrière est plus avancée, après plusieurs années d'expérience.

PPCA Consultation des documents de planification (selon l'APC) +

Définition : Dans les pratiques de planification de l'enseignement en carrière plus avancée, les documents de planification typiques selon l'approche par compétences sont consultés. On fait ici référence au devis ministériel, au plan-cadre du cours et au plan de cours.

PPCA Consultation des documents de planification (selon l'APC) -

Définition : Dans les pratiques de planification de l'enseignement en carrière plus avancée, les documents de planification typiques selon l'approche par compétences ne sont pas consultés. On fait ici référence au devis ministériel, au plan-cadre du cours et au plan de cours.

PPCA Matériel de planification -

Définition : Dans leurs pratiques de planification en carrière plus avancée, les enseignants ne conçoivent et n'utilisent plus vraiment de matériel de planification détaillé. Le matériel utilisé est moins détaillé et le temps y est prévu de façon beaucoup plus globale. Les notes des enseignants pour la planification prennent souvent la forme d'annotations intégrées aux notes de cours ou aux présentations PowerPoint.

PPCA Étudiants

- **Caractéristiques**

Définitions : Dans leurs pratiques de planification de l'enseignement en carrière plus avancée, les enseignants tiennent compte des caractéristiques des étudiants telles que leurs intérêts et leurs façons d'apprendre.

- **Difficultés**

Définitions : Dans leurs pratiques de planification de l'enseignement en carrière plus avancée, les enseignants prennent en compte les difficultés qu'éprouvent les étudiants pour la partie du cours d'intérêt pour la recherche.

- **Conceptions**

Définition : Dans leurs pratiques de planification de l'enseignement en carrière plus avancée, les enseignants prennent en compte les conceptions ou représentation (exactes et erronées) qu'entretiennent les étudiants à l'égard de l'atome.

PPCA Objectifs du cours

Définition : En carrière plus avancée, les objectifs du cours influencent les pratiques de planification de l'enseignement.

PPCA Contenus

Définition : En carrière plus avancée, les contenus influencent les pratiques de planification de l'enseignement.

- **Complexité des contenus**

Définition : Lors de la carrière plus avancée, les enseignants considèrent que les contenus sont complexes. Cela influence leurs pratiques de planification de l'enseignement.

- **Maîtrise des contenus +**

Définition : Lors de la carrière plus avancée, les contenus sont bien maîtrisés par les enseignants.

PPCA Choix des contenus (à enseigner)

- **Livres de référence**

Définition : Dans leurs pratiques de planification de l'enseignement en carrière plus avancée, les enseignants consultent des livres ou manuels pour les guider dans le choix des contenus qu'ils enseigneront.

- **Contenus prescrits**

Définition : Dans leurs pratiques de planification de l'enseignement en carrière plus avancée, les enseignants s'assurent de choisir les contenus à enseigner en respectant les contenus prescrits.

- **Collègues**

Définition : Dans leurs pratiques de planification de l'enseignement en carrière plus avancée, les enseignants consultent des collègues ou

s'assurent de respecter les décisions prises par d'autres membres du département pour le choix des contenus qu'ils enseigneront.

- **Étendue**

Définition : Dans leurs pratiques de planification de l'enseignement en carrière plus avancée, les enseignants tentent de réduire l'étendue des contenus enseignés en se concentrant davantage sur les contenus essentiels.

- **Pertinence**

Définition : Dans leurs pratiques de planification de l'enseignement en carrière plus avancée, les enseignants se questionnent sur la pertinence et l'utilité de certains contenus pour choisir s'ils seront enseignés ou non.

- **Évaluation**

Définition : Dans leurs pratiques de planification de l'enseignement en carrière plus avancée, les enseignants s'assurent que les contenus choisis sont cohérents avec l'évaluation.

PPCA Choix des stratégies

Définition : Lors de la carrière plus avancée, dans les pratiques de planification de l'enseignement, les enseignants doivent choisir la stratégie pédagogique qu'ils utiliseront pour l'enseignement et l'apprentissage des contenus choisis.

- **Étudiants**

Définition : Lors de la carrière plus avancée, les étudiants influencent les pratiques de planification des enseignants pour le choix des stratégies pédagogiques.

- **Caractéristiques des étudiants**

Lors de la carrière plus avancée, les caractéristiques du groupe d'étudiants telles que la force et la personnalité influencent les pratiques de planification des enseignants pour le choix des stratégies pédagogiques.

- **Compréhension anticipée des étudiants**

Lors de la carrière plus avancée, les pratiques de planification des enseignants pour le choix des stratégies pédagogiques sont influencées par le fait que les enseignants souhaitent que les étudiants comprennent bien les contenus.

- **Degré d'activité des étudiants**

Lors de la carrière plus avancée, les pratiques de planification des enseignants pour le choix des stratégies pédagogiques sont influencées par le fait que les enseignants souhaitent que les étudiants soient actifs durant les cours. Dans certains cas, on laissera aux étudiants le contrôle de leur apprentissage.

- **Motivation, intérêt**

Lors de la carrière plus avancée, les pratiques de planification des enseignants pour le choix des stratégies pédagogiques sont influencées par le fait que les enseignants souhaitent motiver leurs étudiants en suscitant leur intérêt.

- **Complexité des contenus**

Définition : Lors de la carrière plus avancée, la complexité des contenus influence les pratiques de planification des enseignants lors du choix des stratégies pédagogiques.

- **Sources d'idées**

- Définition : Lors de la carrière plus avancée, différentes sources d'idées telles que les nouveaux livres publiés, les lectures dans des revues comme Pédagogie collégiale, les collègues et les colloques de l'AQPC viennent inspirer les pratiques des enseignants lors du choix des stratégies pédagogiques.

PPCA Place pour des ajustements (et improvisation)

Lors de la carrière plus avancée, les enseignants prévoient lors de leur planification pédagogique qu'il se peut que des ajustements puissent devoir être apporté en classe à ce qui avait été planifié. Ces ajustements peuvent être dus, par exemples, au grand nombre de questions posées par les étudiants.

ANNEXE F

Fiche synthèse – participant A

Le participant possède 10 années d'expérience en enseignement au collégial. Il détient une maîtrise en chimie. Il détient aussi un diplôme en enseignement collégial (30 crédits) de Performa, une formation qu'il a suivie en cours d'emploi. Le participant a enseigné ce cours un très grand nombre de fois.

Tout au long de l'entrevue, le participant démontre que ses pratiques de planification en début de carrière étaient différentes de ses pratiques actuelles.

Début de carrière

Les pratiques de planification en début de carrière sont caractérisées par

- Les documents de planification tels que devis ministériel et plan-cadre ne sont pas consultés.
- Matériel personnel de planification très détaillé. Il est manuscrit, contient beaucoup d'informations et le temps y est soigneusement prévu.
- Les contenus occupaient une place prépondérante dans la planification. Beaucoup de temps était consacré pour leur appropriation.
- Les contenus étaient choisis par des collègues plus expérimentés. Le mentorat était alors très important pour le participant, car le support des collègues semblait être la première source d'informations.
- Les contenus choisis (par d'autres enseignants du département) se retrouvaient dans un livre de référence propre au département (écrit par un membre du département).
- L'exposé était la principale formule pédagogique utilisée. L'exposé magistral était une formule très rassurante parce le prof peut tout contrôler.

Carrière plus avancée (10 ans d'expérience)

Les pratiques de planification sont maintenant caractérisées par

- Les documents de planification tels que devis ministériel et plan-cadre ont été consultés, mais le participant s'est vite aperçu que l'information contenue était conforme à celle présente dans le plan de cours.
- Le matériel de planification est moins détaillé. Il contient moins d'informations et est intégré à la présentation PowerPoint. Le temps y est planifié de façon plus globale, sauf peut-être lors des activités.
- Une préoccupation plus grande pour les étudiants (leurs caractéristiques, leurs intérêts, leurs difficultés).
- Le participant reconnaît que les contenus sont très complexes et l'annonce à ses étudiants.

- Selon le participant, une des difficultés principales vient du fait qu'ils ont appris le modèle de Rutherford-Bohr au secondaire et qu'ils continuent de penser que l'électron gravite sur une orbite, plutôt que de concevoir qu'il se retrouve dans un volume appelé orbitale.
- Les contenus sont maintenant bien maîtrisés et ils n'évoluent pas vraiment (le modèle de l'atome est un concept fondamental).
- Pour ce qui est des choix de contenus, plusieurs contenus sont prescrits dans le devis ministériel. Certains choix se font suite à la consultation de nouveaux manuels publiés (Le participant se dit qu'une réflexion a dû être faite par les personnes qui ont travaillé sur les manuels). D'autres choix sont faits en regard de la pertinence et de l'utilité de certains contenus pour les étudiants.
- La planification est plus axée sur l'élaboration d'activités qui rendront la matière plus intéressante et qui permettront aux étudiants d'être plus actifs. Plusieurs sources viennent fournir de l'inspiration pour la conception de ces activités.

ANNEXE G

Fiche synthèse – participant B

La participante possède une maîtrise en biochimie et a amorcé un doctorat en biochimie qu'elle n'a pas complété. Elle possède 9 ans d'expérience en enseignement collégial. Elle a suivi une formation en pédagogie (9 crédits complétés) en cours d'emploi. La participante a donné ce cours une dizaine de fois en plus des répétitions.

- La participante rapporte que les contenus relatifs au thème sélectionné pour la recherche sont très complexes (les plus complexes du cours) et qu'elle en avise ses étudiants.
- Les documents de planification tels que devis ministériel et plan-cadre n'ont pas été consultés en début de carrière et pas par la suite non plus. La participante tient pour acquis que le plan de cours adopté par son département est conforme à ces documents.
- Au début, la participante élaborait des plans de leçon détaillés. Elle n'utilise maintenant plus de plan de leçon, car elle considère que « ça a été rodé et ça s'est imprégné dans son système ». Elle songe toutefois à élaborer de nouveaux plans de leçon plus ou moins détaillés.
- Alors qu'en début de carrière la participante priorisait les contenus (se les réapproprier, sélectionner ceux qui sont essentiels) et la façon de les transmettre aux étudiants, elle est maintenant davantage centrée sur les réactions des étudiants de façon à pouvoir s'ajuster si nécessaire.
- Pour le choix des contenus à enseigner, la participante s'est référée aux manuels de chimie de niveau collégial, à ses collègues et à ses propres convictions. Elle cherche toujours à éliminer les contenus superflus de façon à ce que ceux qu'elle choisit soient pertinents dans la formation des étudiants.
- La participante souligne que les étudiants connaissent bien le modèle de Bohr et qu'elle se sert de ces connaissances pour faire le plus de parallèles possible avec le nouveau modèle à enseigner basé sur la mécanique quantique.
- Pour le choix des stratégies pédagogiques, la participante s'est référée à des collègues et à son propre jugement.
- Lors de sa planification, la participante choisit maintenant ses activités d'enseignement et d'apprentissage en fonction de la force et de la personnalité de son groupe. Elle planifie aussi de façon à pouvoir s'ajuster rapidement si les activités qu'elle avait choisies ne fonctionnent pas.
- La planification de la participante a beaucoup évolué avec le temps, ce qu'elle attribue à la rétroaction qu'elle recevait de la part des étudiants (par des questionnaires ou autre).

ANNEXE H

Fiche synthèse – participant C

La participante possède une maîtrise en chimie quantique. Elle possède 8 ans d'expérience en enseignement collégial. Elle a suivi une formation initiale en pédagogie (15 crédits complétés). La participante a enseigné ce cours à 4 reprises environ.

- De façon générale, pour la planification de cette séquence de cours, la participante consulte les manuels de chimie de niveau collégial ou universitaire pour retrouver l'information qu'elle juge pertinente et pour établir le « niveau » de son enseignement. Elle consulte ensuite le devis ministériel avec les compétences. Enfin, elle conçoit des notes de cours. Pour cette section, elle utilise beaucoup l'exposé magistral.
- La participante concevait des plans de leçon au début. Elle a arrêté et préfère se fier aux notes de cours qu'elle conçoit pour garder les traces de sa planification.
- Elle reconnaît que les concepts à l'étude sont très difficiles à comprendre et sont souvent flous dans les manuels et même pour certains enseignants. Selon elle, les étudiants éprouvent donc plusieurs difficultés puisqu'ils ont par ailleurs étudié un modèle différent au secondaire. Elle comprend que cela puisse être difficile pour un étudiant de visualiser quelque chose qui est tout petit et qu'on ne voit pas.
- La principale difficulté de cette participante, qui a effectué des études graduées dans le domaine qui nous intéresse, est de limiter l'étendue des contenus qu'elle enseignera en ne conservant que l'essentiel puisqu'elle considère qu'il y a beaucoup de concepts essentiels pour la compréhension du modèle. Elle a quand même limité l'étendue des concepts enseignés avec l'expérience puisqu'elle a observé que c'était trop pour la majorité des étudiants.
- Pour le choix des contenus qui seront enseignés, la participante consulte le devis afin de voir les contenus prescrits. Pour délimiter l'étendue, elle se réfère aux manuels de chimie de niveau collégial (en complétant avec certaines notions au besoin). Elle tient compte aussi des différentes discussions tenues avec d'autres enseignants du département. Dans certains cas, elle enseigne aussi ce qu'elle a envie d'enseigner. Elle tient à ce que ses choix demeurent cohérents avec son évaluation.
- Pour le choix des contenus, la participante accorde une grande importance aux objectifs du cours (à la compétence) et s'assure d'enseigner ce qui est prescrit par le Ministère.
- Elle reconnaît que les étudiants arrivent du secondaire en ayant le système planétaire comme représentation du modèle de l'atome. Pour introduire le modèle probabiliste aux étudiants, elle leur explique les différents modèles de l'atome dans une perspective historique.
- À cause de la complexité des contenus, la participante a choisi, lors de sa planification, de favoriser l'exposé magistral comme méthode d'enseignement. Elle tente d'y intégrer des exemples de la vie courante et essaie de faire en sorte que les

étudiants soient actifs en posant des questions et en donnant des exercices. Sa priorité est que les étudiants comprennent bien ce qu'elle doit enseigner. Elle favorise aussi une méthode en considérant que c'est de cette façon qu'il est plus facile pour elle d'apprendre. Elle avoue qu'elle trouve difficile de trouver de bons moyens pédagogiques pour l'enseignement de cette section.