



Étude des rapports à l'interdisciplinarité d'enseignants de *Sciences de la nature*

Martin Lepage
Collège Laflèche, Trois-Rivières

Alain Toutloff
Cégep de l'Outaouais, Gatineau

Décembre 2021

La présente recherche a été subventionnée par le ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur dans le cadre du Programme d'aide à la recherche sur l'enseignement et l'apprentissage (PAREA).

Le contenu du présent rapport n'engage que la responsabilité de l'établissement et des auteurs.

La reproduction d'extraits de cet ouvrage est autorisée avec la mention de la source.

Référence suggérée : Lepage, M. et Toutloff, A. (2021). *Étude des rapports à l'interdisciplinarité d'enseignants de Sciences de la nature*. Rapport de recherche PAREA, 214 pages.

Pour tout renseignement sur ce rapport, s'adresser à :

Martin Lepage, M. Sc. (Chimie)
Collège Laflèche

1687, boul. du Carmel
Trois-Rivières, QC
G8Z 3T7
martin.lepage@clafleche.qc.ca

Alain Toutloff, M. Sc. (Biologie)
Cégep de l'Outaouais

Campus Gabrielle-Roy
333, boul. de la Cité-des-Jeunes
Gatineau, QC
J8Y 6M4
alain.toutloff@cegepoutaouais.qc.ca

Une version électronique de ce rapport est disponible au www.cdc.qc.ca

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2021.

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives Canada, 2021.

ISBN : 978-2-922157-20-8 pour le format papier.

ISBN : 978-2-922157-21-5 pour le format EPUB.

Remerciements

Les chercheurs novices que nous sommes n'auraient pas pu s'acquitter de cette tâche sans l'aide précieuse de plusieurs intervenants, amis, collègues et acteurs du réseau qui se sont montrés généreux et bienveillants à notre endroit.

Tout d'abord, il nous importe de remercier Audrey Groleau de l'UQTR pour son mentorat avisé dès l'étape de la demande de financement. Son œil aguerri, son ouverture à notre projet ainsi que ses nombreuses relectures de nos textes nous ont vraiment permis de progresser dans les travaux. Un énorme merci!

Un merci bien senti à Lynn Lapostolle de l'Association pour la recherche au collégial (ARC), pour son soutien à toutes les étapes de notre travail et, surtout, pour les ressources qu'elle a mises à notre disposition pour la rédaction de la problématique. Avec toute la douceur qu'on lui connaît, Lynn nous a introduits dans différents milieux de la recherche au collégial et, toujours, elle nous a fait sentir à notre place.

Éric Richard, professeur chercheur au Campus Notre-Dame-de-Foy, s'est avéré être un conseiller précieux, toujours prompt à répondre à nos questions, notamment sur les aspects administratifs de la recherche. Nous avons reconnu chez lui un membre actif et inspirant de la communauté de la recherche au collégial. Merci, Éric.

Sébastien Gélinas, professeur de psychologie et spécialiste de la recherche quantitative, a agi comme consultant pour la phase I du projet. Il nous a épaulés, notamment pour les calculs avancés avec le logiciel SPSS. Nous sommes reconnaissants de l'aide apportée, de son expertise et de sa grande disponibilité.

Martine St-Germain, de l'UQAM, et sa collègue Annie Dubeau ont accepté de participer à l'élaboration de notre devis de recherche. Ces rencontres se sont avérées cruciales pour le projet. Nous en sommes ressortis plus motivés que jamais à poursuivre le travail. Votre ouverture et votre capacité à nous accueillir en toute simplicité, là où nous en étions alors, ont été un point tournant dans cette aventure.

Marco Gaudreau a été un conseiller très pertinent. Il a accepté de porter son œil expert sur la portion quantitative de nos résultats, et nous sommes très reconnaissants pour ses précieux conseils.

Pierre Michaud, président du Comité d'éthique de la recherche au Collège Laflèche, a été un guide d'une grande valeur pour l'élaboration des documents en lien avec les formulaires de consentement et tous les autres aspects relatifs à la confidentialité et à l'éthique. Merci, Pierre.

Merci à Josée Beaulieu de l'UQTR qui nous a donné un coup de main pour nos présentations. Elle a su créer un visuel qui a fait tourner les têtes.

À Sonia Gaudreau, qui a cru en ce projet dès le début et qui a tout mis en place pour qu'il se concrétise.

Émilie Doutreloux, conseillère pédagogique au Cégep de l'Outaouais, a été d'un grand secours à plusieurs étapes clés de la présente recherche. Nous lui devons de sincères remerciements.

Julie Meloche, statisticienne chez Numea, nous a rendu un grand service dans le traitement préliminaire de nos indicateurs et nous a aidés à dégager des tendances significatives.

Marie Gravel a relu le texte et ses compétences linguistiques ont transformé ce texte pour le mieux. Elle est une ressource hautement professionnelle, et son sens de l'humour a transformé la correction du texte en un moment somme toute agréable.

Merci à tous les enseignants qui ont pris de leur précieux temps en période de pandémie afin de remplir notre questionnaire en ligne. La contribution des différents participants est d'une valeur inestimable et, sans elle, il n'y aurait pas de telles recherches.

Un merci particulier aux quinze enseignants qui se sont portés volontaires pour l'entretien de la phase II. Ce temps passé avec vous a été d'une grande richesse sur le plan humain, et nous en gardons un souvenir impérissable.

Résumé

La présente recherche vise à tracer un portrait des rapports qu'entretiennent les enseignants de la formation spécifique en *Sciences de la nature* avec l'interdisciplinarité. Le concept de rapport à l'interdisciplinarité a été dérivé de celui de l'ouvrage *Du rapport au savoir* de Charlot (1997). À l'aide d'un questionnaire en ligne, dans un premier temps, ce sont plus de 230 enseignants qui ont répondu à des questions qui traitaient d'interdisciplinarité, mais aussi d'identité professionnelle et de postures épistémologiques. À cette fin, les indicateurs suivants ont été créés : le **score identitaire**, le **score épistémologique** ainsi que le **score interdisciplinaire**. Ces trois variables dépendantes (VD) ont été recoupées avec un ensemble de variables indépendantes de nature sociodémographique (VI). Dans l'ensemble, la grande majorité des enseignants présente une opinion favorable et un intérêt pour l'interdisciplinarité. Ce **score interdisciplinaire** est influencé par la discipline de l'enseignant, mais aussi par la posture épistémologique de ce dernier, plus particulièrement par la facette **Certitude**. Ainsi, plus précisément, les enseignants présentant un **score interdisciplinaire** élevé sont aussi ceux affichant le **score épistémologique (Certitude)** le plus faible. Les relations entre les variables ont permis de dégager un portrait sommaire des rapports à l'interdisciplinarité, qui a ensuite été enrichi par une seconde phase de nature qualitative.

Dans la phase II du projet, des entretiens semi-dirigés ont été effectués en vue d'affiner la construction de portraits types des enseignants, eu égard à l'interdisciplinarité. L'analyse thématique des verbatims a conduit à identifier les différentes facettes de leur rapport à l'interdisciplinarité. Ainsi, ce sont six portraits types qui ont pu être développés. Ces portraits se déclinent comme suit : le *réfractaire*, le *désabusé*, l'*intéressé mais*, le *très intéressé mais*, le *proactif* et l'*instigateur*. Chaque portrait type correspond à un degré d'engagement et de réalisation dans des activités d'apprentissage à caractère interdisciplinaire. Seul le premier type, le *réfractaire*, n'accorde pas de valeur à l'interdisciplinarité en contexte collégial. Les autres types sont plutôt favorables, mais, selon les expériences vécues et les obstacles rencontrés, ils ont adopté une position allant, d'une part, du désengagement à, d'autre part, un engagement conduisant à un niveau de concertation très avancé entre les divers enseignants du programme. Il faut dire que le dernier type est en lien avec la création d'un profil particulier en *Sciences de la nature* dans son cégep. Les portraits types occupant des positions moyennes soulignent le grand nombre d'écueils rencontrés pour justifier une sorte de statu quo.

À la lumière des résultats obtenus, des recommandations ont été formulées et elles visent principalement à créer des conditions favorables à plus d'interdisciplinarité. Ces conditions touchent, entre autres, l'organisation du travail, le soutien des directions aux équipes programme, la reconnaissance des efforts à être déployés pour la mise en œuvre de telles activités. On suggère aussi de mettre de l'avant une définition commune de l'interdisciplinarité et de favoriser un partage des expériences positives réalisées en *Sciences de la nature* dans le réseau, en lien avec l'interdisciplinarité.

Abstract

The present research aims to draw a portrait of the relationship between teachers of specific training in *Sciences de la nature* and interdisciplinarity. The concept of relationship to interdisciplinarity was derived from Charlot's Rapport au savoir (1997). Using an online questionnaire, more than 230 teachers answered questions on interdisciplinarity, professional identity and epistemological postures. The following indicators were then created: the **identity score**, the **epistemological score** and the **interdisciplinary score**. These three dependent variables (DV) were cross-referenced with a set of independent variables of a socio-demographic nature (VI). Overall, the vast majority of teachers had a favorable opinion and interest in interdisciplinarity. This **interdisciplinary score** is influenced by the teacher's discipline, but also by his epistemological posture, more specifically by the **Certainty** facet. More specifically, teachers with a high **interdisciplinary score** are also those with the lowest **epistemological score (Certainty)**. The relationships between the variables allowed us to draw a summary portrait of the relationships to interdisciplinarity, which was then enriched by a second qualitative phase.

In phase II of the project, semi-structured interviews were conducted in order to refine the construction of typical portraits of teachers with regard to interdisciplinarity. The thematic analysis of the verbatims led to the identification of the different facets of their relationship to interdisciplinarity. Thus, six typical portraits were developed. These portraits can be broken down as follows: the *refractory*, the *disillusioned*, the *interested but*, the *very interested but*, the *proactive* and the *instigator*. Each type corresponds to a degree of commitment and achievement in interdisciplinary learning activities. Only the first type, the *refractory*, does not value interdisciplinarity in the college context. The other types are rather favorable, but, depending on the experiences they have had and the obstacles they have encountered, they have taken a position ranging from disengagement to advanced levels of concertation among teachers in the program. It must be said that the last type is linked to the creation of a particular profile in *Sciences de la nature* in his CEGEP. The typical portraits occupying middle positions underline the large number of pitfalls encountered to justify a kind of status quo.

In light of the results obtained, recommendations have been formulated to create conditions favorable to more interdisciplinarity. These conditions concern, among other things, the organization of work, the support from management for program teams, and recognition of the efforts to be made to implement such activities. We also suggest putting forward a common definition of interdisciplinarity and encouraging the sharing of positive experiences in the network, related to interdisciplinarity in the *Sciences de la nature* program.

Étude des rapports à l'interdisciplinarité d'enseignants de *Sciences de la nature*
Projet PAREA No 10725

Mots-clés (descripteur) : Interdisciplinarité, approche programme, sciences de la nature, croyances épistémologiques

L'emploi du masculin est épïcène, sans aucune intention discriminatoire et uniquement dans le but de faciliter la lecture.

Table des matières

Remerciements.....	ii
Résumé.....	iv
Abstract.....	v
Liste des figures, tableaux et graphiques.....	xii
Mise en contexte et introduction.....	1
Chapitre 1 : Définition du problème et état de la question.....	1
1.1 Définition du problème.....	1
1.2 État de la question.....	2
1.3 Recension des écrits et cadre théorique de l'interdisciplinarité.....	3
1.3.1 Recension des écrits.....	4
1.3.2 Cadre théorique de l'interdisciplinarité.....	6
1.4 Défis de l'enseignement interdisciplinaire au postsecondaire.....	8
1.5 État de la question : résumé.....	10
1.6 Buts, pertinence du projet et objectifs de l'étude.....	11
1.6.1 But.....	11
1.6.2 Pertinence du projet.....	12
1.6.3 Objectifs de l'étude.....	15
Chapitre 2 : Méthodologie de recherche.....	16
2.1 Enjeux de la recherche et postures des chercheurs.....	16
2.2 Type de recherche et déroulement.....	16
2.3 Description des instruments de collectes de données.....	18
2.3.1 Considérations d'ordre éthique.....	18
2.3.2 Sources des données.....	18
2.3.3 Phase I (quantitative) : questionnaire en ligne.....	19
2.3.4 Phase II (qualitative) : entretiens semi-dirigés.....	20
2.3.5 Échantillonnage.....	20
2.4 Les données recueillies.....	22
Chapitre 3 : Présentation et analyses des données.....	23
3.1 Phase quantitative (questionnaire en ligne).....	23
3.1.1 Portrait sociodémographique.....	23
3.1.2 Question identitaire.....	30

3.1.2.a Score identitaire selon la discipline	33
Posture a) « scientifique »	34
Posture b) : « spécialiste disciplinaire »	35
Posture c) « enseignant de [disc.] »	36
Posture d) « enseignant de sciences »	37
Posture e) « enseignant au collégial »	38
3.1.2.b Score identitaire selon le niveau de diplôme	41
Posture a) « scientifique »	41
Posture b) « spécialiste disciplinaire »	42
Posture c) « enseignant de [disc.] »	43
Posture d) « enseignant de sciences »	43
Posture e) « enseignant au collégial »	44
3.1.2.c Score identitaire selon le nombre de membres dans le département.....	45
3.1.2.d Score identitaire selon la région.....	46
3.1.2.e Score identitaire selon la participation à une activité interdisciplinaire.....	47
3.1.3 Épistémologie personnelle	48
3.1.3.a Analyse factorielle exploratoire.....	49
3.1.3.b Analyse de variance.....	53
3.1.4 Intérêt pour l'interdisciplinarité	63
3.1.4.a Analyses de corrélation	66
3.1.4.b Analyse de régression linéaire multiple	71
3.1.5 Commentaires recueillis	71
3.1.5.a : Question 18 : raisons invoquées pour la non-participation	72
3.1.5.b : Question 53 : commentaires généraux	73
3.1.6 Résumé de la phase quantitative	74
3.1.6.a Identité professionnelle.....	75
3.1.6.b Score épistémologique	75
3.1.6.c Score interdisciplinaire	77
3.2 Phase qualitative (entretiens semi-dirigés).....	80
3.2.1 Canevas et déroulement des entretiens	81
3.2.2 Analyse thématique et catégories émergentes	84
3.2.2.a Thème 1 : Les contraintes.....	86
3.2.2.a.1 Un programme construit en silos	87

3.2.2.a.2 Le temps requis pour se concerter.....	89
3.2.2.a.3 La surcharge de travail.....	91
3.2.2.a.4 Une approche programme à bonifier.....	94
3.2.2.a.5 Des départements distants.....	96
3.2.2.a.6 Des visions pédagogiques divergentes.....	99
3.2.2.a.7 Les résistances disciplinaires.....	100
3.2.2.b Thème 2 : La formation et les trajectoires professionnelles.....	103
3.2.2.b.1 La formation en pédagogie.....	103
3.2.2.b.2 La formation aux cycles supérieurs ou l'expérience de la recherche.....	105
3.2.2.b.3 L'expérience des autres programmes.....	108
3.2.2.c Thème 3 : L'identité professionnelle.....	109
3.2.2.d Thème 4 : Les postures épistémologiques.....	117
3.2.2.d.1 Épistémologie et disciplines.....	118
3.2.2.d.2 Dimension <i>Certitude</i>	124
3.2.2.d.3 Dimension <i>Autorité externe</i>	128
3.2.2.e Thème 5 : Des conceptions de l'interdisciplinarité.....	129
3.2.2.e.1 Conception reliée à l'activité d'intégration.....	129
3.2.2.e.2 Conception reliée à l'approche programme.....	131
3.2.2.e.3 Conception axée sur un travail commun.....	132
3.2.2.e.4 Conception axée sur les projets.....	134
3.2.2.e.5 Conception conduisant à un profil particulier.....	136
3.2.3 Ébauche des portraits types.....	137
3.2.3.a Type 1 : Réfractaire parce que percevant une non-pertinence et un risque élevé.....	138
3.2.3.b Type 2 : Désabusé : l'inertie actuelle ne serait « que du protectionnisme de tâches ».....	139
3.2.3.c Type 3 : Plutôt Intéressé, mais le surplus de travail est non reconnu.....	140
3.2.3.d Type 4 : Très intéressé, mais les obstacles sont trop nombreux.....	141
3.2.3.e Type 5 : Proactif et acteur de projets impliquant une autre discipline.....	142
3.2.3.f Type 6 : élaboration d'un profil spécial en <i>Sciences de la nature</i>	143
3.2.4 Résumé.....	143
Chapitre 4 : Portraits types, recommandations et conclusion.....	146
4.1 Portraits types.....	147
4.2 Limites de la recherche.....	149

4.3 Recommandations et recherches futures	150
4.5 En conclusion	150
Médiagraphie	152
Annexe 1 : Instruments de collectes de données.....	162
1A : Questionnaire en ligne (phase I)	162
1B : Canevas d’entretien (phase II).....	185
Annexe 2 : Formulaire d’engagement à la confidentialité	187
Annexe 3 : Formulaire d’information et de consentement.....	188
Annexe 4 : Analyses statistiques sur SPSS.....	193
Chapitre 3 : Présentation et analyses des données	193
3.1.2 Question identitaire	193
3.1.2.a Score identitaire selon la discipline	193
3.1.2.b Score identitaire selon le niveau de diplômes	197
3.1.2.c Score identitaire selon le nombre de membres dans le département.....	199
3.1.2.d Score identitaire selon la région.....	200
3.1.2.e Selon la participation à une activité interdisciplinaire	201
3.1.4 Épistémologie personnelle	202
3.1.4.b Analyse de variance.....	202
3.1.4 Intérêt pour l’interdisciplinarité	208
3.1.4.a Analyses de corrélation	208
3.1.4.b Analyse de régression linéaire multiple	211
Annexe 5 : Liste des 25 établissements sondés	212
Annexe 6 : Affiche présentée lors du colloque de l’ARC	213

Liste des figures, tableaux et graphiques

Rapport		Page
Figure 1	Schéma du déroulement, en lien avec le devis	17
Figure 2	Continuum illustrant la position relative des types selon leur niveau d'adhésion à l'interdisciplinarité	137 et 147

Rapport		Page
Tableau 1	Dimensions épistémologiques selon Hofer (2000)	8
Tableau 2	Scores identitaires pour chacune des 5 postures, selon la discipline	34
Tableau 3	Résumé des scores obtenus pour les niveaux de diplôme et pour chacune des postures	45
Tableau 4	Résumé des variables (5 postures) pour lesquelles existent des différences significatives	48
Tableau 5	Résultats de la structure factorielle avec les coefficients de saturation	50
Tableau 6	Statistiques descriptives des scores épistémologiques obtenus par l'analyse factorielle	51
Tableau 7	Scores épistémologiques pour Certitude , selon les variables indépendantes retenues	54
Tableau 8	Scores épistémologiques pour Autorité externe , selon les variables indépendantes retenues	58
Tableau 9	Pour Certitude et Autorité externe , résumé des variables ayant des différences significatives	62
Tableau 10	Libellés et fréquences des réponses aux questions ayant trait à l'intérêt pour l'interdisciplinarité	64
Tableau 11	Statistiques descriptives des questions 11 à 14 ayant trait à l'intérêt pour l'interdisciplinarité	65
Tableau 12	Analyses de corrélation bilatérales de Spearman	66
Tableau 13	Score interdisciplinaire (l'intérêt pour l'interdisciplinarité) croisé avec certaines questions sociodémographiques	68
Tableau 14	Pour le score interdisciplinaire , résumé des variables pour lesquelles existent des différences significatives	70
Tableau 15	Analyses de corrélation à la suite de la régression linéaire multiple	71
Tableau 16	Synthèse des variables influençant la question identitaire , le score épistémologique ainsi que le score interdisciplinaire	78
Tableau 17	Profil des participants de l'échantillon de phase II	80
Tableau 18	Thèmes et catégories résultant de l'analyse thématique	86
Tableau 19	Identités professionnelles exprimées par les participants de l'échantillon de phase II	110
Tableau 20	Scores épistémologiques des participants de l'échantillon de phase II	125

Annexe 4	Page
Tableau S1 Résultats des ANOVA produites pour les cinq postures, selon les disciplines	193
Tableau S2 Tests <i>post hoc</i> en lien avec le tableau S1	194
Tableau S3 Résultats des ANOVA produites pour le regroupement à 3 catégories, selon les disciplines	195
Tableau S4 Tests <i>post hoc</i> en lien avec le tableau S3	196
Tableau S5 Résultats des ANOVA produites pour les cinq postures, selon le niveau de diplôme	197
Tableau S6 Tests <i>post hoc</i> en lien avec le tableau S5	198
Tableau S7 Résultats des ANOVA produites pour les cinq postures, selon le nombre de membres	199
Tableau S8 Tests <i>post hoc</i> en lien avec le tableau S7	199
Tableau S9 Résultats des ANOVA produites pour les cinq postures, selon la région	200
Tableau S10 Tests <i>post hoc</i> en lien avec le tableau S9	200
Tableau S11 Résultats d'un test t produit pour les cinq postures, selon que le répondant a participé ou non à une activité interdisciplinaire	201
Tableau S12 Résultats de l'ANOVA produite avec les indicateurs Certitude et Autorité externe , ayant trait au genre	202
Tableau S13 Résultats de l'ANOVA produite avec les indicateurs Certitude et Autorité externe , ayant trait aux disciplines	202
Tableau S14 Tests <i>post hoc</i> en lien avec le tableau S13	203
Tableau S15 Résultats de l'ANOVA produite avec les indicateurs Certitude et Autorité externe , ayant trait aux années d'expérience	204
Tableau S16 Résultats de l'ANOVA produite avec les indicateurs Certitude et Autorité externe , ayant trait au lieu de l'établissement collégial	204
Tableau S17 Résultats de l'ANOVA produite avec les indicateurs Certitude et Autorité externe , ayant trait au nombre de membres du département	204
Tableau S18 Tests <i>post hoc</i> en lien avec le tableau S17	205
Tableau S19 Résultats de l'ANOVA produite avec les indicateurs Certitude et Autorité externe , ayant trait au niveau de diplôme	206
Tableau S20 Tests <i>post hoc</i> en lien avec le tableau S19	206
Tableau S21 Résultats du test t avec les indicateurs Certitude et Autorité externe , ayant trait au diplôme en pédagogie	207
Tableau S22 Résultats du test t avec les indicateurs Certitude et Autorité externe , ayant trait à la participation à une activité interdisciplinaire	208
Tableau S23 Résultats de l'ANOVA produite pour le score interdisciplinaire selon les disciplines	208
Tableau S24 Tests <i>post hoc</i> en lien avec le tableau S23	209
Tableau S25 Résultats de l'ANOVA produite pour le score interdisciplinaire selon le nombre de membres du département	209
Tableau S26 Tests <i>post hoc</i> en lien avec le tableau S25	210
Tableau S27 Résultats du test t produit pour le score interdisciplinaire selon la participation (ou non) à une activité interdisciplinaire	210
Tableau S28 Résultats de l'ANOVA suite à la régression linéaire multiple	211

Rapport	Page
Graphique 1 Répartition des participants, selon le genre	24
Graphique 2 Répartition des participants, selon la discipline	24
Graphique 3 Répartition des participants, selon l'expérience	25
Graphique 4 Répartition des participants (public/privé)	26
Graphique 5 Répartition des participants, selon la région	26
Graphique 6 Répartition des participants, selon la structure départementale	27
Graphique 7 Répartition des participants, selon le nombre de membres du département	28
Graphique 8 Répartition des participants, selon leur statut d'emploi	28
Graphique 9 Répartition des participants, selon leur niveau de scolarité disciplinaire	29
Graphique 10 Répartition des participants, selon qu'ils détiennent un diplôme en pédagogie ou non	30
Graphique 11 Distribution des rangs accordés à chacun des énoncés de la question de classement	32
Graphique 12 Scores identitaires selon la discipline pour la posture <i>a</i>) « scientifique »	34
Graphique 13 Scores identitaires selon la discipline pour la posture <i>b</i>) « spécialiste disciplinaire »	35
Graphique 14 Scores identitaires selon la discipline pour la posture <i>c</i>) « enseignant de [disc.] »	36
Graphique 15 Scores identitaires selon la discipline, pour la posture <i>d</i>) « enseignant de sciences »	37
Graphique 16 Particularité de la discipline mathématiques eu égard aux vocables <i>a</i>) scientifique » et <i>d</i>) « enseignant de sciences »	38
Graphique 17 Scores identitaires selon la discipline pour la posture <i>e</i>) « enseignant du collégial »	39
Graphique 18 Résumé des postures identitaires selon la discipline	40
Graphique 19 Scores identitaires selon la discipline pour le regroupement à 3 catégories : « scientifique/spécialiste disc. », « enseignant de [disc.] » et « enseignant de sciences/collégial »	41
Graphique 20 Scores identitaires selon le niveau de diplôme pour la posture <i>a</i>) « scientifique »	42
Graphique 21 Scores identitaires selon le niveau de diplôme pour la posture <i>b</i>) « spécialiste disciplinaire »	42
Graphique 22 Scores identitaires selon le niveau de diplôme pour la posture <i>c</i>) « enseignant de [disc.] »	43
Graphique 23 Scores identitaires selon le niveau de diplôme pour la posture <i>d</i>) « enseignant de sciences »	43
Graphique 24 Scores identitaires selon le niveau de diplôme pour la posture <i>e</i>) « enseignant du collégial »	44
Graphique 25 Scores identitaires selon le nombre de membres dans le département, pour la posture <i>d</i>) « enseignant de sciences »	45
Graphique 26 Scores identitaires selon la région pour la posture <i>d</i>) « enseignant de sciences »	46

Rapport	Page
Graphique 27 Scores identitaires selon l'expérience (ou non) à une activité interdisciplinaire pour la posture <i>d</i> « enseignant de sciences »	47
Graphique 28 Scores épistémologiques pour <i>Certitude</i> , selon la discipline	55
Graphique 29 Scores épistémologiques pour <i>Certitude</i> , selon le nombre de membres du département	56
Graphique 30 Scores épistémologiques pour <i>Certitude</i> , selon le niveau de diplôme	57
Graphique 31 Scores épistémologiques pour <i>Certitude</i> , selon la participation (ou non) à une activité interdisciplinaire	57
Graphique 32 Scores épistémologiques pour <i>Autorité externe</i> , selon la discipline	59
Graphique 33 Scores épistémologiques pour <i>Autorité externe</i> , selon le niveau de diplôme	61
Graphique 34 Répartition des raisons invoquées par les participants pour avoir répondu NON à la Q18	72

Mise en contexte et introduction

Conformément aux exigences du programme du PAREA quant à l'admissibilité des chercheurs, les auteurs du mémoire sont deux enseignants d'expérience du collégial qui cherchent à approfondir leur réflexion sur les questions relatives à l'interdisciplinarité dans l'enseignement des sciences. Ces deux enseignants proviennent de deux établissements différents (l'un privé, l'autre public, l'un en Mauricie, l'autre en Outaouais), mais aussi de deux disciplines scientifiques différentes (chimie et biologie). Ils ont amorcé leur réflexion sur leur propre discipline depuis longtemps, et cette réflexion a été nourrie par de nombreux constats sur les écueils identifiés quant à l'interdisciplinarité dans leur pratique enseignante.

Riches de cette expérience et désireux de contribuer à l'avancement des connaissances du réseau collégial, ils ont mis leur expertise en commun et décidé d'entamer une enquête auprès des enseignants de la formation spécifique en *Sciences de la nature*.

Chapitre 1 : Définition du problème et état de la question

Avant même de commencer cette enquête, il fallait d'abord préciser le contexte dans lequel sont offerts les cours du programme *Sciences de la nature*, afin de pouvoir ensuite faire état de la situation de l'interdisciplinarité dans ce programme.

1.1 Définition du problème

Le programme *Sciences de la nature* est l'un des plus importants au Québec en matière de volume d'étudiants (plus de 20 000 inscrits annuellement, selon les données du MEES (2016)). Il est aussi d'une importance capitale, parce qu'il prépare aux études universitaires dans des domaines aussi variés que ceux de la santé, du génie, des sciences pures et appliquées, de la foresterie, de l'aménagement du territoire et, dans une moindre mesure, de l'éducation. Les étudiants inscrits dans ce programme réussissent habituellement leurs cours et ont en général une bonne préparation aux études universitaires, mais leur savoir reste parcellisé et demeure difficile à mobiliser, notamment lorsqu'ils font face à des situations nouvelles (Éduconseil, 2014; MEES, 2016). Identifiée comme une lacune du programme, l'intégration des matières a donné lieu à la formulation d'une nouvelle compétence (la compétence 00UU) dans la version révisée du programme *Sciences de la nature* (MEES, 2017) issue de la réforme Robillard dans les années 1990. Cette compétence n'est pas associée à une discipline en particulier, et fait mention explicitement de l'interdisciplinarité, mais les aspects liés à son opérationnalisation sont relativement flous. Cela étant dit, nombreux sont les établissements où cette compétence (00UU) est offerte par le biais d'un enseignement d'une seule discipline. Il n'est donc pas rare que la compétence 00UU serve de cours porteur à l'épreuve synthèse de programme (ESP) ou que les étudiants y réalisent un projet dans une seule discipline. Malgré cette réécriture, la version du programme *Sciences de la nature* datant de 1998 a finalement bien peu changé dans les faits. Outre cette compétence d'intégration, la formation spécifique du programme est restée essentiellement la même, soit une juxtaposition de cours des quatre disciplines fondamentales que sont la biologie, la chimie, la physique et les mathématiques. Une analyse récente du programme et des attentes des

universités en matière de profil attendu des étudiants (Éduconseil, 2014) arrive aux mêmes constats que le bilan fait par Cantin, Lacasse et Roy en 1996. L'enseignement continue à s'effectuer très majoritairement, sinon exclusivement en silo. Une particularité du programme *Sciences de la nature*, c'est que les compétences sont dans la logique « une compétence = un cours ». Ce programme, étant déjà découpé en cours distincts, constitue en soi une partie du problème : les liens entre les cours ne sont pas tant favorisés et ce phénomène commence dès l'implantation dudit programme alors que son appropriation s'effectue déjà dans une logique disciplinaire qui perpétue la compartimentation.

De plus, l'approche par compétences, privilégiée depuis de nombreuses années par le MES, préconise notamment de basculer du paradigme de l'enseignement vers celui de l'apprentissage, puisque les savoirs ne deviennent qu'une des facettes de la compétence à atteindre. C'est notamment l'une des raisons pour laquelle, au secondaire, les programmes sont désormais rédigés dans une perspective beaucoup plus « multidisciplinaire » (MEQ, 2006).

Mais qu'en est-il au collégial? Est-ce que les enseignants partagent cette vision, axée davantage sur l'apprentissage que sur l'enseignement, et qui pourrait permettre une ouverture à une façon alternative de voir le monde, c'est-à-dire en dehors de leur champ d'expertise disciplinaire? Et y a-t-il des différences à cet égard entre les disciplines en *Sciences de la nature*?

1.2 État de la question

Un inventaire (Garnier, 1998) effectué dans la foulée de l'implantation du programme de 1998 montrait la très grande diversité des modalités d'application de la compétence 00UU. Outre cet aspect de son inventaire, l'étude de Garnier portait sur les conditions qui pourraient engendrer ou favoriser davantage l'intégration des apprentissages, ces apprentissages étant taxés de superficiels (Éduconseil, 2014; MEES, 2016) et faisant l'objet de peu de transférabilité de la part des étudiants. Ainsi, en dépit des volontés ministérielles d'insuffler de l'interdisciplinarité dans les programmes, et ce, au nom d'une meilleure intégration des apprentissages, on se heurte à une résistance marquée des acteurs en place, dont au premier chef, les enseignants eux-mêmes (Cormier, 2018; Pion, 2018; Richer, 2018). Dans la structure actuelle des cégeps, les départements sont garants, dans une certaine mesure, de l'attribution des cours et deviennent, par le fait même, le théâtre de jeux de pouvoir autour des enjeux de tâches et de distribution d'heures de cours (Désautels, 1999). Dans cette dynamique, l'organisation du travail, résultant d'un découpage disciplinaire basé sur l'appartenance départementale, ne favorise pas les échanges entre disciplines et, a fortiori, la genèse de projets interdisciplinaires. Une telle situation faisait déjà l'objet d'une remarque de la part du Conseil supérieur de l'éducation en 1988 qui parlait alors du déficit de cohérence de certains programmes d'études, au préuniversitaire notamment. Ainsi, ces programmes, au lieu de constituer de véritables lieux d'intégration, se résumaient souvent à des « agrégats de cours » (CSE, 1988, p. 11). La situation n'est donc pas nouvelle mais les volontés d'y remédier, s'actualisant essentiellement dans l'instauration de l'approche programme, se heurtent dans les faits aux structures départementales.

La résistance à l'interdisciplinarité de la part du personnel enseignant prend racine dans l'organisation du travail, actuellement compartimentée en disciplines. Cette résistance amène aussi à interroger les fondements de l'interdisciplinarité et remet en surface les inévitables

tensions avec les corpus disciplinaires. Il en résulte que son opérationnalisation en enseignement supérieur est souvent problématique, plus particulièrement en sciences (Camel et Fargue-Lelièvre, 2009; Maingain et Dufour, 2002; Heilbron et Gingras, 2015). La question de la méconnaissance même du concept d'interdisciplinarité a été abondamment documentée (Lenoir, 1995, 2008; Samson et coll., 2017). Cette absence de consensus sur une définition de l'interdisciplinarité est à l'origine de certaines confusions.

Par ailleurs, la question de l'interdisciplinarité dans l'enseignement supérieur revient périodiquement dans les grands discours sur l'éducation (Thompson Klein, 1998; Conseil supérieur de l'éducation [CSE], 2013; Lebeaume et Hasni, 2008; MES, 2021). Mais force est de constater que l'invitation à plus d'interdisciplinarité ne résonne pas de la même manière chez tous les enseignants. Certains peuvent y voir une occasion de développement et d'émancipation. A contrario, d'autres n'y verront qu'une commande venue d'en haut et qu'une entrave à l'enseignement de leur discipline, une contrainte empêchant d'enseigner le contenu habituellement associé à leur cours. Il nous semble probable que ces présupposés n'aient pas été convenablement pris en compte dans le discours faisant la promotion de l'interdisciplinarité. Ce qui semble pertinent et aller de soi pour les uns peut être vu, par d'autres, comme une simple mode pédagogique ou, pis, comme une attitude antiscientifique. En effet, pour certains, les sciences sont la manière privilégiée d'appréhender le monde (c'est ce qu'on appelle le scientisme (Stengers et Bensaude-Vincent, 2003)). Cette conception renforce l'établissement d'une hiérarchie des disciplines au sommet de laquelle trôneraient les sciences dites exactes, leur supériorité étant corrélée à leur niveau de formalisation mathématique. Dans le même ordre d'idées, l'enseignement des sciences devrait, pour certaines personnes, principalement viser la formation de futurs scientifiques. Il s'agirait autrement dit de contribuer au développement d'une expertise scientifique, par définition très spécialisée (on parle alors d'une perspective technocratique de l'enseignement des sciences (Barma et Guilbert, 2006)), alors que l'interdisciplinarité cherche plutôt à permettre de s'approprier les phénomènes dans leur globalité (Maingain et Dufour, 2002). C'est donc dire qu'au-delà du dialogue entre les disciplines, c'est aussi à la rencontre de différentes visions de l'éducation que donne lieu l'appel à des projets interdisciplinaires. Ainsi, dans cette recherche, au lieu de décliner les tenants et aboutissants de l'interdisciplinarité, nous nous attarderons aux relations que les enseignants entretiennent non seulement avec l'interdisciplinarité, mais aussi avec la science en général et leur discipline, à l'intérieur de la constellation des sciences dites de la nature.

1.3 Recension des écrits et cadre théorique de l'interdisciplinarité

Dans cette recherche, les rapports à l'interdisciplinarité d'enseignants en *Sciences de la nature* seront explorés. L'étude s'intéressera aux enseignants parce que ce sont eux, en fin de compte, qui prennent la décision d'élaborer ou non des activités interdisciplinaires. Une étude semblable a été réalisée par Geoffroy (2003) qui, lui aussi, ne considérait que le rapport à l'interdisciplinarité d'enseignants du réseau collégial québécois. Cependant, son travail se limitait au programme de *Sciences humaines*.

1.3.1 Recension des écrits

L'interdisciplinarité n'est pas un concept récent (Lenoir, 1995), puisqu'il aurait fait son apparition en éducation dès la fin du XIX^e siècle à la suite de l'éclatement de la science en disciplines de plus en plus autonomes et indépendantes les unes des autres. Pour certains, le concept aurait des racines profondes qui remonteraient même à l'Antiquité (Thompson Klein, 1998). À cette époque, il ne s'agissait pas tellement de décroiser les disciplines, mais plutôt d'assurer en quelque sorte l'unité du savoir, valeur importante aux yeux des philosophes. Beaucoup plus tard, dans les années 1960, Gusdorf (cité par Darbellay, 2011) soulignait les lacunes d'un enseignement parcellisé, éclaté en différentes disciplines devenant elles-mêmes des compartiments résistant à une tentative d'unification du savoir, pourtant un élément fondamental et une raison d'être de l'institution même des universités. Ainsi, selon Darbellay (2011), l'interdisciplinarité peut être vue comme une gardienne de la complexité, nous préservant ainsi des dérives parfois insidieuses de cette tendance lourde qu'est la réduction. Ainsi, si les discussions autour de l'interdisciplinarité se sont intensifiées dans les années 1970, avec la prolifération de pédagogies dites progressistes, les recherches sur le sujet se seraient développées un peu plus tard, dans les années 1990.

Par ailleurs, il importe de préciser que l'interdisciplinarité est étroitement associée à la question de l'intégration des apprentissages (Czerniak et Johnson, 2014). Pour plusieurs, ce serait une façon parmi d'autres de favoriser une meilleure intégration des savoirs et des habiletés (Thompson Klein, 1998; Lenoir, 2008). Ainsi, les avantages de l'interdisciplinarité font relativement consensus : elle mène au développement d'un meilleur sens critique, elle facilite la distinction du rôle des disciplines; pour mieux comprendre des objets complexes, elle permet d'offrir une meilleure contextualisation des enjeux et de développer des habiletés en résolution de problèmes (Lowe, 2002; Simoneau et Paquette (2014)). La documentation est aussi relativement abondante sur les apports et les gains qu'une approche interdisciplinaire procure en enseignement. Bien que cette pertinence de l'interdisciplinarité ne soit démontrée que par un nombre limité de publications basées sur des données empiriques, une abondante documentation vante les mérites de cette approche. Nombreux sont les documents officiels, tels que les programmes ministériels, qui expriment explicitement le souhait qu'il y en ait davantage sur le terrain. Ces intentions remontent aussi loin que le Rapport Parent (Commission royale d'enquête sur l'enseignement dans la province de Québec, 1964), qui mentionnait déjà l'importance et la pertinence d'implanter l'interdisciplinarité dans le réseau, en s'appuyant sur l'évolution de la recherche universitaire. Le Conseil supérieur de l'éducation (1988, 2013) rappelle périodiquement l'importance de l'interdisciplinarité pour éviter que les programmes ne deviennent que des juxtapositions de cours, celles-ci entraînant ce que le CSE appelle un déficit de cohérence. D'ailleurs, dans un récent rapport du gouvernement du Québec visant à faire des recommandations sur l'université québécoise, une piste d'action proposée est de « (p)romouvoir efficacement une interdisciplinarité accrue de la formation » (MES, 2021, p. 80).

Plus spécifiquement dans le cadre de l'enseignement des sciences, les nombreux écrits de Fourez (1998) et de Maingain et Dufour (2002) ont fait école et constituent aujourd'hui un cadre de référence faisant relativement consensus dans le monde francophone, plus particulièrement en enseignement des sciences (Pouliot et Groleau, 2011). Ainsi, la déclinaison des différentes formes d'intégration des disciplines (pluri-, inter-, multi-, transdisciplinaire) de Fourez est à notre avis la plus près de la réalité des enseignants. L'apport majeur de l'interdisciplinarité résiderait donc dans la possibilité de générer un point de vue inusité et unique que procure cette collaboration de différentes disciplines, celles-ci interagissant dans la réciprocité et en évitant la hiérarchisation

(Fourez, 1998; Maingain et Dufour, 2002). C'est pourquoi Fourez (1998) fait mention de la valeur ajoutée que doit apporter une activité dite interdisciplinaire. Selon lui, l'interdisciplinarité consisterait à cette approche où l'on tente d'aborder des problématiques complexes, en se donnant une sorte de vision en surplomb que ne permettrait pas le regard par la lentille « monodisciplinaire ». La valeur ajoutée en serait une de sens, de réalisme eu égard à la complexité des situations étudiées. Du même souffle, l'auteur précise que cette interdisciplinarité ne se construit pas contre les disciplines. Au contraire, l'interdisciplinarité ne peut pas vivre sans les disciplines; elle s'en nourrit et met à profit leur apport respectif (Camel et Fargue-Lelièvre, 2009). Dans le monde anglophone, si Thompson Klein (1998) fait mention de quelques études contradictoires au sujet de l'interdisciplinarité, elle affirme aussi du même souffle et à plusieurs reprises que les temps où l'on pouvait se réclamer du manque d'information pertinente pour rejeter l'interdisciplinarité sont définitivement révolus. À défaut de reposer sur des bases « scientifiques » (au sens positiviste du terme ou, encore, sur celui des « données probantes »), il y aurait maintenant une abondante documentation offrant des modèles d'interventions et des cadres théoriques assez solides.

Sur un autre plan, l'interdisciplinarité peut être opérationnalisée différemment selon les ordres d'enseignement. Si, au début, on parlait plutôt d'intégration des matières, le concept d'interdisciplinarité est ressorti comme étant celui qui exprime le mieux cette idée qui, au sens large, propose de décroisonner les disciplines en vue d'une meilleure acquisition des apprentissages. Cette préoccupation a donné lieu, entre autres, dans les programmes du primaire et du secondaire, à la création des domaines d'apprentissage (Samson et coll., 2017). Ces derniers constituent des incitations explicites à mettre en œuvre une forme ou une autre d'interdisciplinarité. Il en va de même pour l'ordre collégial, où l'interdisciplinarité a été souhaitée et fait partie des réflexions ayant précédé la création des cégeps (Laliberté, 1999).

En *Sciences de la nature*, la question de la « décontextualisation » des savoirs enseignés a été documentée (Cormier, 2018; Désautels, 1999, 2021; Éduconseil, 2014; MEES, 2016). La révision du programme amorcée dans les années 1990 faisait d'ailleurs le constat assez clair d'un manque d'intégration des apprentissages (Cantin, Lacasse et Roy, 1996; Garnier, 1998). D'ailleurs, dans ses premiers écrits, Fourez (1998) associe l'interdisciplinarité à un moyen de redonner du sens aux enseignements de sciences, réputés décontextualisés, arides et en déficit de sens auprès des étudiants. Ainsi, dans les réformes qui ont accompagné le renouveau pédagogique des années 1990, plus particulièrement la réforme Robillard pour ce qui touche le collégial, la refonte des programmes s'est accompagnée de la recherche d'une plus grande cohérence. Une limite importante des écrits scientifiques sur le sujet est que, dans la plupart des cas, on parle du primaire et du secondaire. Les études portant sur le postsecondaire sont plus rares. Cette rareté des écrits portant sur le collégial contribue à la pertinence de notre recherche.

Malgré les apports positifs de l'interdisciplinarité, le terme est aussi générateur de tensions pour différentes raisons. D'abord, le terme est polysémique et donne lieu à un foisonnement d'interprétations. De plus, il semble que les enseignants ont reçu peu de formation à cet égard (Samson, Hasni et Ducharme-Rivard, 2012). Sur le terrain, ils seraient aussi réticents à s'embarquer dans des projets interdisciplinaires, réputés coûteux en temps et en énergie, alors qu'un terrain plus sûr et mieux balisé les attend à l'intérieur des frontières de leur propre discipline. Enfin, l'actualisation de l'interdisciplinarité est toujours problématique eu égard à des considérations d'ordre organisationnel, des considérations telles que la stabilité des groupes d'un

cours à l'autre, le manque de temps et la difficulté de faire concorder les horaires des acteurs impliqués, par exemple.

Par ailleurs, il faut prendre garde aux excès et éviter de vouloir instaurer de l'interdisciplinarité partout. Lenoir souligne à maintes reprises que l'interdisciplinarité n'est pas une fin en soi, mais qu'elle doit plutôt servir les apprentissages (2008). Ce didacticien rappelle souvent d'ailleurs les nombreux pièges qui guettent les tenants d'une approche interdisciplinaire. Parmi ces pièges, on note une attitude qui pourrait être qualifiée d'antidisciplinaire, comme si l'on oubliait le rôle fondamental des disciplines, et de leur méthodologie propre, dans l'avancement des connaissances. Un autre piège possible est l'hégémonie d'une discipline par rapport à une autre. L'esprit de l'interdisciplinarité exige des rapports de réciprocité, de complémentarité, ainsi que des valeurs de coopération plutôt que de subordination entre les disciplines elles-mêmes. Enfin, le piège qui semble être le plus fréquent, sans doute dû à une compréhension partielle et tronquée de ce que devrait être l'interdisciplinarité, est de se limiter à juxtaposer certaines disciplines. Il ne suffit pas à quelques enseignants de se donner une thématique commune pour que cela devienne de l'interdisciplinarité.

De ce tour d'horizon, il ressort que les gains et les obstacles à l'interdisciplinarité sont nombreux et pour la plupart bien documentés, particulièrement pour les ordres du primaire et du secondaire, mais beaucoup moins pour le postsecondaire. En s'attardant à l'ordre du postsecondaire, il ressort de la recension des écrits qu'il n'y a pas de modèle universel, tout au plus une liste de pièges à éviter, et que les succès tablent principalement sur la concertation des équipes en place et la liberté qu'on leur laisse. Ainsi, les conditions de réussite de l'interdisciplinarité semblent résider dans les caractéristiques personnelles des enseignants eux-mêmes et de leur disponibilité à entrer en dialogue, sur une base volontaire, en y faisant suivre leur discipline par la suite, autour d'une thématique partagée ou d'un projet.

Afin d'approfondir ces questions mentionnées ci-dessus, la présente étude est basée sur une méthodologie mixte, visant à scruter les relations qu'entretiennent les enseignants avec leur discipline, les autres disciplines et l'interdisciplinarité. Sera aussi abordée la question de la place qu'occupe, pour un enseignant, sa propre discipline au sein du programme concerné, soit celui des *Sciences de la nature*. Notre expérience nous mène à penser que la focalisation sur sa seule discipline peut conduire un enseignant à détourner le regard des approches dites interdisciplinaires, tout comme sur les finalités plus englobantes dudit programme, considérées comme éloignées de son champ disciplinaire immédiat. Bien que cela ne soit qu'une intuition, elle est tout de même corroborée par les plus anciennes (Cantin, Lacasse et Roy, 1996; Désautels, 1999; Garnier, 1998) et les plus récentes analyses du programme (Belleau, 2017; Éduconseil, 2014; MEES, 2016; Désautels, 2021). Ces intuitions et ces préoccupations ont constitué la trame de fond sur laquelle s'est élaboré le présent projet de recherche, accompagnée d'une conviction croissante que ces questions mériteraient une investigation plus systématique. Une telle recherche nécessite cependant de bien circonscrire l'objet de recherche et d'en délimiter le cadre théorique.

1.3.2 Cadre théorique de l'interdisciplinarité

Parce que la nature de l'objet étudié est au cœur de relations entre des individus, l'emploi du cadre théorique du rapport au savoir, formalisé par Bernard Charlot (1997), nous semblait tout indiqué pour nous intéresser aux manières dont des enseignants des *Sciences de la nature*

conçoivent l'interdisciplinarité. Pour ce sociologue de l'éducation, le rapport au savoir « est l'ensemble des relations qu'un sujet entretient avec un objet, un “contenu de pensée”, une activité, une relation interpersonnelle, un lieu, une personne, une situation, une occasion, une obligation, etc., liés en quelque façon à l'apprendre et au savoir – par là même, il est aussi rapport au langage, rapport au temps, rapport à l'activité dans le monde et sur le monde, rapports aux autres, et rapport à soi-même comme plus ou moins capable d'apprendre telle chose, dans telle situation » (p. 94). Le rapport au savoir est donc une relation singulière, unique, qu'une personne entretient avec le savoir. Il s'agit à la fois d'un rapport à soi (dimension identitaire), d'un rapport aux autres (dimension sociale) et d'un rapport au monde et à l'activité dans le monde et sur le monde (dimension épistémique). Ce concept a souvent, dans le passé, été employé dans le contexte de recherche en didactique des sciences et décliné autour de divers objets et disciplines : il a été question du rapport aux experts scientifiques (Pouliot, 2011; Groleau, 2017), du rapport aux savoirs de la physique (Venturini, 2005), du rapport au vivant (Coquidé, 2000), etc. De la même manière, dans cette recherche, nous déclinons pour une première fois le concept de rapport au savoir sous l'angle de l'enseignement et de l'apprentissage en interdisciplinarité : nous nous intéresserons au rapport à l'interdisciplinarité d'enseignants des *Sciences de la nature* au collégial.

Nous définissons ainsi le rapport à l'interdisciplinarité, à partir de la définition du rapport au savoir de Charlot présentée ci-dessus (nous mettons en italique les modifications que nous apportons à la définition initiale du rapport au savoir) : le rapport à l'interdisciplinarité est l'ensemble des relations qu'un sujet entretient avec un objet, un « contenu de pensée », une activité, une relation interpersonnelle, un lieu, une personne, une situation, une occasion, une obligation, etc., liés en quelque façon à l'apprendre, à l'enseigner et au savoir *en interdisciplinarité* – par là même, il est aussi rapport au langage, rapport au temps, rapport à l'activité dans le monde et sur le monde, rapports aux autres, et rapport à soi-même comme plus ou moins capable d'apprendre telle chose, dans telle situation. Il est à noter que nous avons ajouté, dans la définition, que, pour nous, le rapport à l'interdisciplinarité est lié au savoir, mais aussi à « l'enseigner ». Nous souhaitons ainsi mettre en lumière l'idée selon laquelle le concept de rapport au savoir et, plus précisément, le rapport à l'interdisciplinarité, inclut de notre point de vue les aspects relatifs à l'enseignement (ici en interdisciplinarité) et peut-être, surtout, au rapport à sa propre discipline. En effet, alors que certains auteurs (Émery-Bruneau, 2011) intègrent explicitement, comme nous, le rapport à l'enseignement dans la notion de rapport au savoir, d'autres séparent plutôt le rapport au savoir du rapport à l'enseignement. À titre d'exemple, Pouliot, Bader et Therriault (2010), lorsqu'elles présentent une recherche menée par Pouliot, distinguent le rapport aux savoirs scientifiques et le rapport à l'enseignement des sciences. Par contre, ces auteures (Pouliot et coll., 2010) se sont plutôt intéressées à l'apprenant, alors que nous nous intéressons aux enseignants. Les trois dimensions du rapport au savoir peuvent aisément être transposées au rapport à l'interdisciplinarité. Ainsi, la dimension identitaire du rapport à l'interdisciplinarité porte sur tout ce qui concerne l'identité professionnelle de l'enseignant. Ce dernier pourrait, par exemple, se considérer d'abord comme un scientifique ou un spécialiste de sa discipline ou, encore plus spécifiquement, comme un chimiste ou un mathématicien. Il pourrait plutôt se considérer comme un enseignant de sciences ou, plus largement, comme un enseignant du collégial. Rappelons que le concept d'identité professionnelle est une construction qui permet de définir son appartenance à une sous-culture. C'est un construit évolutif où s'entremêlent représentations personnelles, valeurs, subjectivité et intérêt personnel (Bridoux et coll., 2018; de Hosson et coll., 2015).

D'autre part, la dimension épistémique du rapport à l'interdisciplinarité est composée des points de vue de l'enseignant au sujet de l'interdisciplinarité et des visées du programme d'études. Il nous semble que, pour un enseignant, ces deux facettes sont intimement liées, lorsque ce dernier prend conscience « des croyances qui l'habitent, de ses différents rapports à sa discipline, de leurs dimensions affectives et cognitives [ce qui] permet, par ailleurs, au pédagogue de contrôler davantage sa façon d'enseigner sa discipline » (Carle, 2015, p. 19). Par contre, selon Gagnon (2015), il convient de distinguer les rapports épistémologiques des rapports épistémiques : les premiers étant liés au « processus d'élaboration, de construction et de production des savoirs », les seconds étant plus en phase avec la « valeur de vérité [...] accordée aux différents savoirs » (Gagnon, 2015, p. 26). Selon Hofer (2000) et Therriault et coll. (2015), les dimensions épistémologiques ont un impact sur la façon dont un enseignant concevra l'enseignement. Ces auteurs ont développé un outil permettant de sonder les croyances épistémologiques, celles-ci se déclinant en deux catégories et quatre dimensions. Voir le tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1 : Dimensions épistémologiques, adaptées à partir de Hofer (2000)

Catégories	Dimensions	
Nature du savoir	Certitude	Simplicité
Processus lié à l'acte de connaître	Autorité externe	Justification

Selon Therriault et coll. (2015), il y aurait des liens entre une conception traditionnelle de l'enseignement et la source du savoir, ainsi qu'entre une conception plutôt constructiviste et la justification du savoir. En effet, si la confiance en une autorité externe – que ce soit par le biais d'un expert ou d'un manuel – est privilégiée, le recours à un apprentissage plus traditionnel est préconisé. Si, au contraire, on considère que la connaissance doit se faire par le biais d'échanges, de débats ou d'autres types d'interactions, il semble que cette justification du savoir est mieux servie par le biais d'une approche plus constructiviste.

Dans la présente recherche, nous nous attendons à observer une corrélation positive entre les pôles plus constructivistes et l'intérêt pour l'interdisciplinarité ou, en d'autres termes, à une corrélation négative entre le pôle **Certitude** et l'intérêt pour l'interdisciplinarité et une corrélation négative entre le pôle **Autorité externe** et l'intérêt pour l'interdisciplinarité.

1.4 Défis de l'enseignement interdisciplinaire au postsecondaire

Les sections précédentes nous incitent à documenter davantage comment l'interdisciplinarité s'actualise en enseignement supérieur. Ainsi, Lowe (2002) dresse un inventaire assez exhaustif des mérites de l'interdisciplinarité et elle adopte une posture assez émancipatrice, centrée sur le développement des étudiants, leurs capacités réflexives et leur intégration sociale. Elle propose des modèles d'intervention : modèle d'Erikson et de Fogarty, notamment (Lowe, 2002). Lowe insiste sur la question du temps qui doit être laissé aux enseignants afin de bien négocier la mise en place de l'enseignement interdisciplinaire. À partir de ses propres expériences d'enseignement

interdisciplinaire à l'université, elle met aussi l'accent sur la question de l'insécurité générée chez les enseignants à qui l'on demande de s'aventurer hors du champ strictement disciplinaire. Enfin, Lowe rappelle que l'interdisciplinarité ne vise pas à se substituer aux disciplines, mais devrait plutôt permettre un réinvestissement de celles-ci. Par conséquent, l'interdisciplinarité ne devrait logiquement intervenir qu'après des activités disciplinaires. Bien qu'intéressant dans son approche, le modèle d'intervention de Lowe ne concerne pas les disciplines scientifiques, ce qui constitue une limite importante pour nous.

Au postsecondaire dans le monde francophone, on peut retrouver le texte de Camel et Fargue-Lelièvre (2009), qui rapportent une expérience d'activités d'apprentissages interdisciplinaires se déroulant à ParisAgroTech, un institut d'enseignement supérieur regroupant trois établissements : une école de génie rural, une d'agroalimentaire et une autre d'agronomie. Camel et Fargue-Lelièvre (2009) insistent sur l'importance de laisser la liberté aux enseignants, acteurs de première ligne de l'interdisciplinarité. On devrait ainsi laisser du temps aux enseignants, temps nécessaire pour réfléchir et élaborer leurs propres activités interdisciplinaires. Les mêmes auteures rappellent que si des éléments de résistance soulèvent la question de l'engagement et du temps que celui-ci nécessite, elles n'ont pas de doute sur la valeur ajoutée qui en résulte sur la qualité de la formation. Ainsi, non seulement l'expérience de ParisAgroTech se déroule-t-elle en milieu postsecondaire, mais elle concerne aussi le domaine scientifique, faisant se chevaucher à la fois des sciences de la vie, des sciences pures et du génie. Les enseignants qui ont adhéré à l'approche font aussi ressortir leur grande satisfaction à avoir vécu l'expérience, mais par la même occasion, ils manifestent l'importance de laisser les enseignants libres d'y adhérer.

En ce qui a trait au collégial québécois, très peu d'articles sont disponibles. Le projet de Cantin, Lacasse et Roy à Rimouski date de 1996 et, bien que portant sur le programme *Sciences de la nature*, il ne traite pas spécifiquement de l'interdisciplinarité, mais plutôt de l'approche par problèmes (APP) comme moyens d'intégration. Cabot (2010) fait une mention explicite à l'interdisciplinarité dans son titre, mais son projet est lié à des disciplines éloignées des *Sciences de la nature*. Le projet de Cabot met bien en évidence les manières dont l'interdisciplinarité peut être mise au service d'une autre cause ou problématique, dans ce cas, la motivation des étudiants à l'égard du français. De même pour le projet PAREA de Laurin et Lizotte (1992), où l'on fait mention d'un laboratoire transdisciplinaire, mais l'expérience se limite aux sciences humaines.

Cabot (2010) relate une étude qui a permis d'évaluer si l'élaboration d'activités de type interdisciplinaire pouvait influencer sur la réussite des étudiants. Quoiqu'il ne s'agisse pas ici de disciplines scientifiques, mais plutôt des cours de mise à niveau en français et de psychologie, les résultats sont quand même très positifs, et « suggèrent la valorisation de l'interdisciplinarité dans l'enseignement au collégial par le biais d'échanges concrets entre les professeurs sur leurs contenus de cours » (Cabot, 2010, p. 174).

Michaud et coll. (2010) ont effectué une recherche financée par le Programme de recherche et d'expérimentation du réseau privé de l'enseignement collégial (PREP) ayant pour but de vérifier l'effet des activités interdisciplinaires hors de la classe sur la motivation des étudiants. Les disciplines concernées étaient les mathématiques, la chimie et la philosophie. L'étude s'est déroulée dans le cadre du programme *Sciences, lettres et arts* et invitait au dialogue entre les disciplines. Cependant, plutôt que de réunir deux disciplines issues des *Sciences de la nature*, le projet faisait se rencontrer une discipline scientifique et une discipline de la formation générale. Les auteurs ont conclu à un effet positif sur la motivation et, surtout, à une incidence positive sur

le développement professionnel des enseignants, incidence découlant du décloisonnement des disciplines. Cette coopération émancipatrice recoupe celle évoquée par Camel et Fargue-Lelièvre (2009), qui ont insisté sur le caractère motivant et valorisant que ressentent les enseignants œuvrant collectivement à se donner des moyens d'intervention pédagogique signifiants et efficaces.

Toujours au collégial et dans un domaine connexe aux *Sciences de la nature*, Simoneau et Paquette (2014) ont réalisé une étude en *Technique de soins infirmiers* et en *Technique d'inhalothérapie*. Cette recherche visait à recentrer la formation vers une plus grande pertinence, eu égard aux attentes du marché du travail, c'est-à-dire à réduire le décalage entre la formation et la réalité du milieu de travail qui attend les jeunes diplômés à leur sortie des études. Pour y parvenir, les auteurs proposent l'introduction de la simulation clinique haute-fidélité (SCHF). Dans cette recherche, Simoneau et Paquette (2014) évoquent à plusieurs reprises l'interdisciplinarité à la fois comme modalité et comme finalité. Il s'agit davantage d'une interdisciplinarité professionnelle, d'une compétence à atteindre. Les résultats concernant les étudiants sont on ne peut plus clairs. Ils soulignent plus d'une fois les gains réalisés grâce à la composante interdisciplinaire. Non seulement les étudiants y perçoivent un réalisme pertinent à leur formation, mais ils s'interrogent aussi à savoir pourquoi de telles activités n'arrivent pas plus tôt dans leur parcours scolaire. Cantin, Lacasse et Roy (1996) arrivaient au même constat avec le programme *Sciences de la nature*, dans lequel on ne proposait une activité d'intégration qu'en fin de parcours. Par ailleurs, Simoneau et Paquette (2014) notent aussi la question de la résistance au changement, de la part des enseignants, en ce qui a trait à l'implantation de la simulation clinique haute-fidélité (SCHF).

Plus récemment encore, Landry et Lepage (2018) relatent une expérience d'interdisciplinarité « interprogramme », faisant se rencontrer les programmes des *Sciences de la nature* et des *Sciences humaines*. Si ce récit de pratique a le mérite d'élargir le champ des possibilités, il soulève du même coup un nombre important de contraintes et laisse en plan la question du dialogue entre les disciplines à l'intérieur des *Sciences de la nature*. Il soulève aussi de façon plus pratique la question des contraintes administratives. Ces auteurs insistent, eux aussi, sur la prise en considération des facteurs personnels, propres aux enseignants, comme facteurs de réussite dans le développement d'une activité pédagogique innovante. Il leur semble peu probable que deux enseignants se trouvent un objet commun s'ils n'ont pas au préalable les prédispositions épistémologiques et un préjugé favorable à l'égard de la « chose » interdisciplinaire.

1.5 État de la question : résumé

L'interdisciplinarité fait souvent partie des discours sur l'éducation (Nadeau, 2020). Elle aurait de multiples vertus pédagogiques en apportant plus de cohérence dans les programmes et davantage de signification dans les activités d'apprentissages. Elle favoriserait ainsi une meilleure intégration des apprentissages. Pourtant, son opérationnalisation rencontre de nombreux obstacles. Ceux-ci sont souvent associés à des contraintes d'ordre organisationnel, au manque de formation et à l'absence de consensus autour du concept d'interdisciplinarité lui-même. De plus, dans un programme tel que *Sciences de la nature*, l'organisation du travail en département contribue à une compartimentation disciplinaire, ce qui ne facilite pas l'actualisation de l'interdisciplinarité. Ainsi, malgré des incitations à plus d'interdisciplinarité, on déplore une persistance du travail en silo qui a été maintes fois souligné lors des évaluations du programme

et lorsque les universités expriment leurs attentes quant au profil recherché des finissants. Cela dit, aucune recherche, à notre connaissance, n'a explicitement documenté les relations que des enseignants entretiennent avec l'interdisciplinarité et l'enseignement interdisciplinaire, même si une certaine résistance de leur part été parfois évoquée. Pour mieux comprendre cette résistance et arriver éventuellement à modifier les pratiques, cette recherche propose d'étudier, en s'appuyant sur le concept du rapport au savoir de Charlot, le rapport à l'interdisciplinarité d'enseignants de sciences du collégial.

1.6 Buts, pertinence du projet et objectifs de l'étude

Dans cette section, nous allons détailler le but de cette recherche et sa pertinence pour le réseau collégial. Nous allons également nous attarder à l'objectif général, ainsi qu'aux objectifs spécifiques de notre étude.

1.6.1 But

Le présent projet vise à comprendre les rapports à l'interdisciplinarité d'enseignants offrant des cours de formation spécifique dans le programme des *Sciences de la nature*. Cette recherche se situe donc, d'une part, parmi les études dites sur l'environnement éducatif, puisqu'elle souhaite « améliorer les pratiques pédagogiques du personnel enseignant [ici en ce qui concerne l'enseignement des sciences en interdisciplinarité] ou le parcours scolaire des étudiants » (Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur [MEES], 2018, p. 2). En questionnant les enseignants de sciences du réseau collégial quant à leur conception de l'interdisciplinarité et son actualisation en enseignement supérieur (teneur, écueils au dialogue entre les disciplines, apports de l'interdisciplinarité pour les étudiants, etc.), l'étude vise, *in fine*, à mieux comprendre comment pourrait s'articuler ce dialogue entre les disciplines dans le contexte du programme *Sciences de la nature*. Cette recherche pourrait donc contribuer à atténuer les pratiques de l'enseignement en silo, ce qui favoriserait, entre autres, une meilleure intégration des apprentissages.

Ce constat de non-intégration des apprentissages et de travail en silo s'effectue dans un contexte où l'on avait pourtant souligné l'importance de l'approche programme pour justement contrecarrer ces effets indésirables du cloisonnement des disciplines. Cette approche programme, présente explicitement dans les documents officiels du Ministère de l'enseignement supérieur dès le Renouveau pédagogique de 1993 (CSE, 2021), aurait dû faire en sorte que l'on ne fasse pas, plus de 20 ans plus tard, ce même constat de « juxtaposition de cours » avec un déficit d'intégration entre eux. De façon plus explicite, l'approche programme vise « l'harmonisation de la formation générale et de la formation spécifique des programmes d'études » (MEES, 2017, p. 4).

Le problème est, semble-t-il, que le concept d'approche programme est resté depuis ses débuts à la fois flou et polysémique, les directions en faisant une interprétation, alors que les enseignants, une autre. Pourtant, plusieurs chercheurs québécois (Tardif, 2004; Tremblay, 1993) ont bien montré comment ce concept clé contribuerait à promouvoir une meilleure intégration des apprentissages, en visant une plus grande cohérence entre les disciplines. En effet, « cette méthode promeut un décloisonnement disciplinaire entraînant une transférabilité des apprentissages » (Tardif, 2004, p. 29). Ceci est d'autant plus vrai que ce concept est propre au

réseau collégial. De plus, le fait pour une équipe professorale d'œuvrer vers des objectifs communs, dits « transdisciplinaires », permettrait de diminuer la charge de travail de chacun, par effet de convergence (Tremblay, 1993). Cependant, ces chercheurs font le constat que l'opérationnalisation de l'approche programme n'est pas si simple et que la culture disciplinaire prime encore sur la culture interdisciplinaire. Cette distance est encore plus marquée lorsqu'il s'agit d'y intégrer la formation générale (Cabot, 2010; Tardif, 2004). Ainsi, même si, depuis la réforme des programmes scolaires à l'ordre secondaire, les élèves ont été fréquemment exposés à des apprentissages beaucoup plus « interdisciplinaires », lorsqu'ils arrivent au collégial, les activités de type interdisciplinaire sont beaucoup plus rares. Cela a été documenté dans la recherche de Cabot (2010) qui n'hésite pas à parler d'absence de culture interdisciplinaire. Ainsi, la présente étude ambitionne de faire la part des choses en ce qui relève des contraintes organisationnelles, d'une part, et des croyances épistémologiques des enseignants, d'autre part.

1.6.2 Pertinence du projet

Les résultats escomptés par cette recherche devraient permettre de nourrir la réflexion sur les approches interdisciplinaires, plus précisément en ce qui a trait à « l'ajustement des méthodes d'enseignement aux objectifs du régime des études collégiales » (MEES, 2018, p. 2). À terme, la présente recherche vise à pallier le manque d'intégration dans le programme et la faiblesse de la culture interdisciplinaire soulignée dans la section précédente.

En effet, le programme actuel des *Sciences de la nature* ne fait référence à l'interdisciplinarité de façon explicite qu'à une seule occasion. Dans les sections des buts de la formation spécifique, on mentionne que les étudiants doivent être en mesure d'« établir des liens entre les différentes disciplines du programme » (MEES, 2017, p. 9). Il s'agit ici d'une allusion à l'interdisciplinarité. Celle-ci n'y est qu'implicite.

Par ailleurs, l'interdisciplinarité n'y est explicitement nommée que dans la description de l'objectif 00UU. Ainsi, cet énoncé de compétence se lit comme suit : « Traiter un ou plusieurs sujets, dans le cadre des sciences de la nature, sur la base de ses acquis. » Le premier critère de performance associé à cette compétence est la « mise en évidence de l'interdisciplinarité » (p. 28). C'est le seul endroit dans le document où le mot « interdisciplinarité » se retrouve. Tout le reste est implicite, comme à la page 4, où il est question d'approche programme.

Dans le projet de programme en 2018 (MEES, 2018), il était question de compétences à caractère nettement interdisciplinaires. La compétence C1 portait sur la méthodologie scientifique, alors que la compétence C2 proposait de réaliser des investigations en explorant diverses approches, et ce, sans prescrire de contenu disciplinaire précis. Contrairement à la culture actuelle prévalant en *Sciences de la nature*, ces compétences n'étaient attachées à aucune discipline en particulier. Cet état de fait a eu l'heur de causer tout un émoi dans le milieu, la question de l'a-disciplinarité d'une compétence étant source d'une incertitude reliée aux tâches, question éminemment sensible (Bernier, 2018; Richer, 2018). Cet épisode a mis en lumière les tensions inhérentes à ces modifications de pratique qui interféreraient, de près ou de loin, avec la question des tâches. La structure actuelle du programme garantit en effet à chaque discipline un nombre d'heures, compte tenu de la structure « une compétence - un cours » et, qui plus est, du fait que les heures de cours sont elles-mêmes précisées dans le programme.

Par la suite, la refonte du programme proposée par les experts mandatés a conduit à la recommandation de retirer ces deux compétences à caractère interdisciplinaire. Pourtant, ces derniers s'étaient pourtant montrés favorables, puisqu'ils ont stipulé « que l'interdisciplinarité propre au traitement de situations complexes de nature scientifique soit présente dans le programme » (Lavoie et coll., 2019, p. 38). De plus, une des recommandations était d'ajouter « au programme un but ayant pour objet l'interdisciplinarité comme capacité à faire des liens entre les disciplines » (Lavoie et coll., 2019, p. 59). C'est pourquoi le projet de programme, dans sa version de 2020, a fait de la place pour un nouveau but, qui s'intitule « Traiter de situations variées et complexes dans une perspective d'interdisciplinarité » et qui encourage des « activités interdisciplinaires [où] l'élève développe un point de vue plus large sur des problématiques » (MEES, 2020, p. 3). D'ailleurs, dans ce document, la nouvelle compétence d'intégration (INTC) fait explicitement mention à un critère de performance où les « liens interdisciplinaires » doivent être démontrés (MEES, 2020, p. 36).

D'autre part, dans l'état actuel du réseau et plus spécifiquement du programme *Sciences de la nature*, il est normal que l'interdisciplinarité soit reléguée à la marge; l'essentiel des cours de la formation spécifique étant centrée sur des contenus disciplinaires prescrits. Comme mentionné précédemment, seule la compétence 00UU aménage un espace pour l'interdisciplinarité, et ce, bien qu'il soit malgré tout possible de le faire de façon disciplinaire. Actuellement, en *Sciences de la nature*, il y a certes de nombreux buts généraux qui ouvrent en quelque sorte une perspective favorable à l'interdisciplinarité, mais ces buts ne s'actualisent que très partiellement dans l'enseignement concret et formel, ce dernier étant accaparé presque entièrement par les contenus notionnels disciplinaires. Il est donc peu probable que des professeurs mettent l'accent sur l'interdisciplinarité, au détriment du « contenu », ou des compétences disciplinaires à atteindre, à moins de nourrir un intérêt prononcé pour ce genre de projets, réputés coûteux en temps (Camel et Fargue-Lelièvre, 2009). Il n'y a qu'à voir la réaction très vive qu'a suscitée, sur la place publique, la proposition issue de la réécriture du programme au printemps 2018 pour constater combien on se méfie du décloisonnement (Bernier, 2018; Cormier, 2018; Gingras, 2018; Pion, 2018; Richer, 2018). Cette montée de boucliers traduisait un réflexe de résistance disciplinaire bien senti, mais aussi, dans un second temps, une préoccupation pour l'universalité provinciale du programme. Parce qu'au-delà des buts généraux et des finalités plus amples, le programme doit aussi assurer la question des préalables universitaires. Or, faire place à l'interdisciplinarité ne va pas dans le sens d'une uniformisation des contenus traités, au contraire.

Par ailleurs, à leur décharge, les enseignants du collégial, contrairement à leurs homologues du primaire et du secondaire, n'ont pas tous reçu une formation en pédagogie. Ils possèdent à des degrés très divers un intérêt et une ouverture vis-à-vis la « chose » interdisciplinaire. Ils sont plus profondément ancrés, professionnellement, dans une culture disciplinaire. D'ailleurs, en recherche, des auteurs se montrent très sceptiques eu égard aux bénéfices et aux enjeux soulevés par la question de l'interdisciplinarité (Prud'homme et Gingras, 2015). Ces derniers assimilent l'interdisciplinarité à une forme de pression exercée par les organismes subventionnaires, mais n'ayant pas nécessairement conduit à des recherches plus concluantes.

Malgré l'intérêt suscité par l'interdisciplinarité, celle-ci semble difficile à actualiser par les acteurs sur le terrain, et peu de recherches ont à ce jour été menées au sujet de l'interdisciplinarité dans les cours de sciences du collégial au Québec. La recherche proposée contribuera donc à l'avancement des connaissances dans les champs de la pédagogie et de la didactique des sciences et mènera à des recommandations qui pourront améliorer l'enseignement des sciences au

collégial. C'est pourquoi nous croyons sincèrement être en mesure de générer des résultats qui alimenteront une réflexion sur l'enseignement en interdisciplinarité en sciences. Elle relève en effet autant de l'harmonie au sein de l'équipe, du style de gestion des cadres et des accointances naturelles des individus concernés. Mieux comprendre comment les acteurs entretiennent l'interdisciplinarité peut sans doute aider à mieux saisir comment les écueils peuvent être contournés ou amenuisés. En ce sens, le projet est en droite ligne avec de nombreux rapports du Conseil supérieur de l'éducation (1988, 2013) qui soulignent un déficit de cohérence dans l'actualisation des programmes.

Jusqu'à maintenant, la recension des écrits a montré que les bénéfices de l'interdisciplinarité sont bien documentés. Sont aussi bien documentés les obstacles qui entravent la mise en œuvre de cette même interdisciplinarité. Ainsi, bien que l'interdisciplinarité soit encouragée dans les programmes d'études québécois et que quelques initiatives prometteuses aient été rapportées, sa mise en œuvre demeure marginale dans les établissements collégiaux, notamment dans la formation spécifique du programme *Sciences de la nature*.

En fait, à l'instar d'autres programmes certes, mais de façon plus accentuée encore, la dynamique de programme en *Sciences de la nature* est marquée par un cloisonnement particulièrement étanche (Cantin et coll., 1996; Garnier, 1998). Dans l'optique de favoriser ce que Darbelley (2011) a appelé un « dialogue entre les disciplines », il serait judicieux de s'attarder à ce rapport, très peu exploré jusqu'à maintenant, que les enseignants de sciences entretiennent avec le concept d'interdisciplinarité. Qui plus est, il importe d'inclure à cette réflexion la dimension identitaire (Bridoux et coll., 2018; de Hosson et coll., 2015) du rapport à l'interdisciplinarité. Cette dernière nous apparaît être une donnée négligée des études précédentes qui ont tenté de mettre en lumière les obstacles à l'interdisciplinarité. La vision que se font les enseignants de sciences du collégial au sujet de l'interdisciplinarité n'a jamais été explorée, du moins à notre connaissance. C'est ce que nous nous proposons de faire dans le contexte de cette recherche, par l'entremise du concept de rapport à l'interdisciplinarité, une adaptation du concept de rapport au savoir.

Les résultats serviront les acteurs « terrain » de l'appropriation locale dudit programme et de son actualisation dans un établissement, soit les enseignants, les coordonnateurs, les conseillers pédagogiques, les directions des études. En s'attachant à mieux comprendre les différentes facettes de la résistance au décloisonnement, la présente recherche devrait permettre de proposer certaines pistes d'action.

Ce projet de recherche vise donc éventuellement, en se donnant de meilleurs moyens d'avoir un impact sur l'environnement éducatif, à modifier les pratiques pédagogiques dans l'un des plus importants programmes du réseau collégial. En s'intéressant à un paramètre plusieurs fois mentionné, le travail en silo, il est permis de penser que les résultats fourniront des clés qui faciliteront les interventions dans les équipes programmes de manière à promouvoir la collaboration entre les disciplines. Les possibilités de développement débordent donc nos deux établissements et risquent, par conséquent, d'avoir des retombées sur le réseau au complet, incluant le secteur privé où le programme *Sciences de la nature* est tout aussi important.

Soutenu par deux enseignants de deux établissements très différents, dont un privé, le présent projet illustre bien, par la composition de son équipe, le désir et la possibilité d'établir des collaborations interdisciplinaires fructueuses. Tous deux ont rencontré, au cours de leur carrière, des résistances issues des cultures disciplinaires. Ces résistances sont répandues dans tout le

réseau et caractérisent bien une situation qui perdure en *Sciences de la nature* depuis près d'un demi-siècle (Cormier, 2018). Ces résistances et ces réflexes de cloisonnement nuisent à la formation des étudiants. Ces écueils ont été maintes fois soulevés par une succession de rapports qui s'échelonnent sur presque trois décennies (CSE, 1988 ; MEES, 2016). Les universités le soulignent (Éduconseil, 2014; Belleau, 2017) et les didacticiens le déplorent (Désautels, 1999; Maingain et Dufour, sous la direction de Fourez, 2002) : la formation actuelle en *Sciences de la nature* gagnerait beaucoup en qualité si les enseignants travaillaient moins en silo. Il ne s'agit pas de travailler contre les disciplines, mais simplement de mieux comprendre les mécanismes d'une telle résistance.

Le présent projet est novateur, en ce sens qu'il nous permettra de prendre un peu de recul dans l'élaboration des activités à caractères interdisciplinaires. Nos actions futures s'appuieront donc davantage sur des données issues de la recherche. De plus, bien que l'accent soit exclusivement mis, dans cette recherche, sur le programme *Sciences de la nature*, il nous semble probable que le savoir généré puisse être transférable à d'autres programmes préuniversitaires, par exemple celui des *Sciences humaines*. À eux deux, ces programmes représentent un volume important d'étudiants et sont au cœur de la mission historique d'un collège comme les nôtres. Les résultats pourraient même être pertinents pour des programmes à l'université.

1.6.3 Objectifs de l'étude

L'**objectif général** de cette recherche est le suivant : Tracer le portrait des rapports à l'interdisciplinarité d'enseignants du collégial dans le contexte de la formation spécifique en *Sciences de la nature*.

Quant aux **objectifs spécifiques**, ils se déclinent ainsi :

- Explorer la dimension identitaire (rapport à soi) du rapport à l'interdisciplinarité d'enseignants du collégial dans le contexte de la formation spécifique en *Sciences de la nature*. Cette dimension de l'identité professionnelle sera abordée par le truchement d'une question de classement. Se considèrent-ils d'abord comme des biologistes, des chimistes, des mathématiciens, des physiciens, des géologues? Considèrent-ils plutôt être des enseignants de cette discipline ou, plus largement, des enseignants de sciences ou du collégial?
- Explorer la dimension sociale (rapport aux autres) du rapport à l'interdisciplinarité d'enseignants du collégial dans le contexte de la formation spécifique en *Sciences de la nature*. Ici, nous nous intéresserons aux points de vue des enseignants sur les autres disciplines de la formation spécifique en *Sciences de la nature* et sur la place que celles-ci occupent dans le programme des *Sciences de la nature*.
- Explorer la dimension épistémique (rapport au monde et sur le monde) d'enseignants du collégial dans le contexte de la formation spécifique en *Sciences de la nature*. Trois éléments seront associés à cet objectif spécifique. Ainsi, les enseignants s'exprimeront sur la vision qu'ils ont de leur discipline (épistémologie personnelle); ensuite, ils discuteront des apports spécifiques de leur discipline dans le programme *Sciences de la nature*; enfin, ils s'exprimeront au sujet de l'interdisciplinarité.

Chapitre 2 : Méthodologie de recherche

Ce chapitre détaille les éléments de la méthodologie déployés afin de répondre aux objectifs de la présente recherche, qui ont été précédemment évoqués. Il comprend quatre sections. La première explique les enjeux et la posture des chercheurs. La deuxième section indique le type de recherche préconisé ainsi que son déroulement. La troisième section est la plus détaillée puisqu'elle fait la description des deux instruments élaborés pour la collecte de données et se décline en cinq sous-sections : les considérations d'ordre éthique, les sources des données, les deux phases, quantitative et qualitative de la recherche, ainsi que l'échantillonnage. Enfin, la dernière partie précise le traitement des données recueillies, autant quantitatives que qualitatives.

2.1 Enjeux de la recherche et postures des chercheurs

En tant que chercheurs, nous souhaitons d'entrée de jeu indiquer que notre position n'est évidemment pas neutre, puisque nous sommes favorables à une approche interdisciplinaire dans un programme d'études, et notamment en *Sciences de la nature*. Bien que nous nous inscrivions dans une perspective pragmatique, c'est-à-dire qui a trait à la nécessité de prendre en compte certaines réalités du réseau collégial, relatives notamment aux conventions collectives, à l'organisation du travail dans une structure souvent monodisciplinaire, ainsi qu'à la formation souvent pointue des enseignants, il n'en reste pas moins que nous croyons fermement qu'un enseignement qui transcende les disciplines est de nature à accroître l'apprentissage. Mais encore faut-il créer un contexte favorable à l'émergence de telles pratiques. De ce fait, bien que cette recherche, qui consiste à tracer le portrait du rapport à l'interdisciplinarité d'enseignants, en est une dite exploratoire, il n'en reste pas moins que nous souhaitons pouvoir déceler les conditions facilitantes à des activités de type interdisciplinaire. Par contre, étant bien conscients du biais évoqué, il est entendu que nous avons le désir de tout mettre en œuvre pour traiter les données de la façon la plus objective possible. Les données quantitatives de la phase I, ainsi que leur traitement statistique, devraient donc limiter ce biais, sans oublier les données qualitatives de la phase II, qui en découleront.

2.2 Type de recherche et déroulement

L'approche utilisée dans cette recherche est celle de la méthodologie mixte (Karsenti et Savoie-Zajc, 2004; Greene, 2005; Onwuegbuzie et Leech, 2005). Cette méthode mixte semble tout indiquée, puisqu'elle tire « avantage des forces et des faiblesses de chacune des méthodes, qualitative et quantitative » (Fortin, 2010, p. 372). Le devis séquentiel explicatif (QUAN -> qual) a été privilégié, ce qui signifie qu'il s'appuie d'abord sur la collecte de données quantitatives (QUAN). Ces renseignements, issus d'un questionnaire en ligne, seront enrichis par les propos recueillis lors des entretiens (qual), afin de pouvoir alors compléter le portrait de la situation (voir le schéma ci-dessous). C'est ainsi que ces entretiens pourront confirmer ou infirmer certaines interprétations, avec l'ambition de tracer des portraits types d'enseignants, eu égard à l'interdisciplinarité.

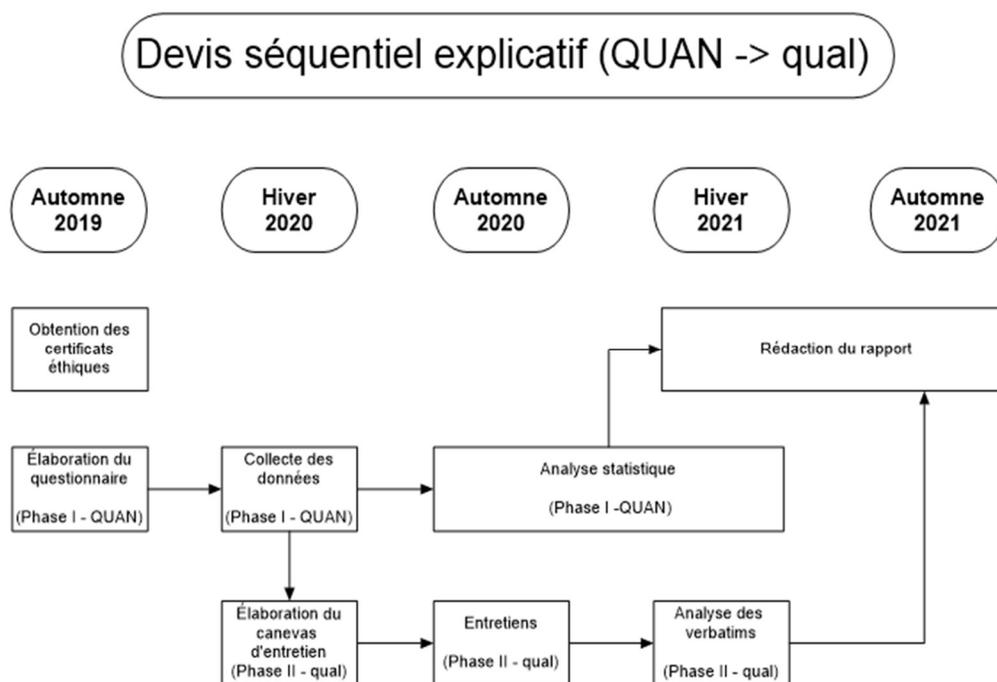
Puisqu'il n'existe aucune donnée ayant trait à l'interdisciplinarité dans le réseau collégial québécois, la stratégie privilégiée par cette recherche PAREA peut être qualifiée

d'« exploratoire », et notre démarche sera d'abord descriptive, mais également interprétative. En effet, il s'agit, pour une première fois, de dresser le portrait d'une réalité, à savoir la situation, au regard des activités interdisciplinaires qui ont eu lieu au sein des collèges qui offrent le programme *Sciences de la nature*.

En ce qui a trait au déroulement de la recherche, la première session (automne 2019) a permis l'obtention des certificats éthiques dans les établissements ciblés, sans oublier l'élaboration du questionnaire en ligne. Par la suite, la période de collecte des données de la phase I (quantitative) s'est échelonnée sur un peu plus d'une session, puisque le questionnaire a été rendu disponible dès janvier 2020, et ce, jusqu'au 15 septembre 2020. Parmi les 235 participants ayant rempli ce sondage en ligne, complètement ou partiellement, 50 personnes ont manifesté le désir de poursuivre à la phase II (qualitative) et nous ont fourni les coordonnées permettant de les contacter pour établir un rendez-vous. À cet effet, un canevas d'entretien a été élaboré à l'hiver 2020, et les 15 entretiens semi-dirigés ont été réalisés entre le 16 octobre 2020 et le 11 janvier 2021.

Les analyses quantitatives (du questionnaire de la phase I) et qualitatives (des verbatims de la phase II) ont été effectuées aux sessions d'automne 2020 et d'hiver 2021. La rédaction du rapport a commencé à l'hiver 2021, pour se terminer à l'automne 2021 (voir la figure 1 ci-dessous).

Figure 1 : Schéma du déroulement, en lien avec le devis



2.3 Description des instruments de collectes de données

En plus des considérations d'ordre éthique, les sources des données ainsi que l'échantillonnage, cette section sert principalement à décrire les instruments de collectes de données des deux phases, d'abord quantitative, puis qualitative, ainsi que le traitement qui a été effectué des données résultantes.

2.3.1 Considérations d'ordre éthique

La collecte des données ayant été effectuée dans plusieurs collèges, les deux chercheurs avaient préalablement obtenu de la majorité d'entre eux des certifications éthiques. Pour les autres, qui n'avaient pas de comités d'éthique de la recherche (CER), les autorisations des directions des études avaient alors été acquises. Il va sans dire, cependant, que l'aval de la direction était nécessaire afin d'obtenir la convenance institutionnelle avant de transmettre la demande au CER. Aucune modification à notre processus éthique n'a dû être apportée. Il va de soi que les réponses au questionnaire ont été anonymisées. De plus, nous avons pris toutes les mesures requises afin de maintenir la confidentialité. C'est ainsi qu'aucun renseignement ne permet d'identifier un enseignant ou un établissement et qu'aucune information nominale n'a été divulguée.

Avant de répondre au questionnaire, les participants devaient non seulement prendre connaissance, mais aussi approuver le contenu du formulaire d'information et de consentement (voir à cet effet l'annexe 3) qui détaillait leurs rôles et responsabilités, ainsi que les objectifs de la recherche. Il précisait également les moyens entrepris pour s'assurer de la confidentialité, sans oublier les risques, inconvénients et avantages de la participation à cette étude. De plus, le formulaire indiquait que, même si les données pouvaient être publiées dans des revues spécialisées ou faire l'objet de communications scientifiques, il ne serait pas possible d'identifier les participants, puisqu'aucune donnée nominale n'apparaîtra dans le rapport. Pour les deux phases de notre étude, la participation des répondants était entièrement bénévole, et nous les remercions pour le temps consacré à la recherche.

Par ailleurs, les données ont été déposées dans un espace-mémoire sécurisé par un mot de passe, et seuls les deux chercheurs y avaient accès. Ces données seront détruites deux ans après la publication des résultats de la recherche. À la fin du questionnaire en ligne, le participant devait dire s'il désirait poursuivre à la phase II. Le cas échéant, il lui était demandé de nous fournir une façon de pouvoir communiquer avec lui.

2.3.2 Sources des données

Les participants sont des enseignants de la formation spécifique de 25 établissements collégiaux, autant publics (22 cégeps) que privés (3 collèges) (voir à cet effet l'annexe 5) bien répartis sur le territoire québécois. Dans la majorité des établissements, les documents relatifs au questionnaire étaient transmis aux participants par leur direction respective. Au total, ce sont 235 enseignants qui ont pris la peine de répondre à notre sondage en ligne. Par contre, certains n'ont pas répondu à toutes les questions de notre questionnaire, ce qui signifie que nous n'avons qu'un $n = 203$ pour les dernières questions. La longueur du questionnaire, avec ses 53 questions, mais surtout les 25 questions liées à l'épistémologie personnelle, est probablement en cause.

Les outils utilisés consistent en un questionnaire (phase I), qui était disponible en ligne, sur la plate-forme SurveyMonkey, ainsi qu'un canevas utilisé pour des entrevues semi-dirigées (phase II). Tous les entretiens ont fait l'objet d'un enregistrement audio pour transcription ultérieure.

2.3.3 Phase I (quantitative) : questionnaire en ligne

Dans un premier temps, notre collecte de données de la phase I a été effectuée à partir d'un questionnaire en ligne (voir à cet effet l'annexe 1A), dont les différentes sections se déclinaient comme suit :

- Les données sociodémographiques;
- L'intérêt et la participation à des activités interdisciplinaires;
- L'épistémologie personnelle;
- La disponibilité pour une participation à un entretien et les commentaires, le cas échéant.

Le questionnaire comportait un total de 51 questions fermées, réparties en trois sections. La première section consistait d'abord en dix questions sociodémographiques des participants, servant à décrire l'échantillon et à établir un portrait sociodémographique, par le biais de plusieurs variables, dont le genre, la discipline d'attache, le statut d'emploi, le nombre d'années d'enseignement et le niveau de scolarité, incluant le fait de détenir ou non un diplôme en pédagogie ou en enseignement. Ces renseignements ont notamment servi à établir le profil type des enseignants, que ces derniers soient favorables ou non à la mise sur pied d'activités interdisciplinaires. Les questions 11 à 19, quant à elles, étaient vraiment au cœur de notre problématique, puisqu'elles portaient directement sur l'intérêt, ainsi que la participation des répondants, à des activités interdisciplinaires.

La deuxième section, portant sur l'épistémologie personnelle, commence par une question de classement destinée à documenter l'identité professionnelle. Le reste de cette deuxième section comporte les 25 énoncés, adaptés de deux études (Hofer, 2000; Therriault, 2008). Cette section servait à documenter des caractéristiques de l'épistémologie personnelle des participants. La grande majorité de ces interrogations devaient être répondues par le biais d'une échelle de Likert à 5 niveaux, pour ainsi établir l'accord ou le désaccord du participant avec les énoncés. Nous avons choisi cette échelle, d'abord pour les analyses statistiques paramétriques qui peuvent en résulter (l'échelle ordinale étant acceptée par la communauté scientifique comme étant à intervalles), mais également pour que les répondants puissent, si nécessaire, se cantonner dans un choix neutre, au centre de l'échelle.

Finalement, la troisième section nous permettait de colliger des informations sur les personnes qui souhaitaient poursuivre leur participation lors d'une prochaine phase, ainsi que de nous faire part de leurs commentaires, le cas échéant. La durée visée pour remplir ce questionnaire était d'environ 30 minutes.

Les étapes de compilation, de codification et de traitement des données du questionnaire, ainsi que les analyses, ont été en grande partie réalisées avec le logiciel IBM *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), version 27. Le reste a été effectué à l'aide d'un chiffrier Excel. Nous avons donc pu procéder à l'élaboration de tableaux croisés, à des corrélations et à des comparaisons de moyennes, sur les différentes variables du questionnaire. Ainsi, certaines variables dépendantes ont été étudiées à l'aide d'analyses de corrélations bilatérales de Spearman et d'analyses de

variance univariée (ANOVA) (Field, 2009), afin d'y déceler de potentielles associations significatives. L'utilisation d'une échelle de Likert à 5 points a rendu ces analyses possibles.

Pour cette étude, le seuil de signification alpha a été fixé à 5 %, tel qu'il est couramment accepté en sciences de l'éducation. Cela signifie que, pour qu'un résultat soit considéré comme significativement significatif, la valeur p qui y est associée doit être plus petite que ce seuil. Autrement dit, la valeur p doit être inférieure à 0,05. À la suite des ANOVAs, des tests *post hoc*, avec la correction de Bonferroni, ont été réalisés afin d'identifier le ou les groupes qui se distinguent des autres. Il est à noter qu'une ANOVA ne permet que d'affirmer qu'il se trouve au moins une différence significative entre les groupes, et que ce sont les tests *post hoc* qui précisent ensuite entre quels groupes se trouvent ces différences. Des tests de Welch ont été effectués lorsque le prérequis de l'homogénéité de la variance n'était pas respecté.

Par ailleurs, dans le but de réduire le nombre d'items ou de dimensions, une analyse factorielle exploratoire, à l'aide de la méthode d'extraction des moindres carrés non pondérés et d'une méthode de rotation *Varimax*, a été réalisée sur les interrogations qui avaient trait à l'épistémologie personnelle. Cette analyse a aussi servi à vérifier la structure factorielle des questions, ce qui ultimement permettait de procéder à la validation du construit à l'étude.

Finalement, une analyse de régression linéaire multiple a été effectuée pour vérifier la combinaison linéaire entre deux variables intermédiaires et un de nos indicateurs.

2.3.4 Phase II (qualitative) : entretiens semi-dirigés

Selon le devis de cette recherche, les enseignants ayant répondu au questionnaire en ligne avaient la possibilité de participer à l'étape suivante, et cette phase II de l'étude était en fait un entretien semi-dirigé individuel (échantillon volontaire). C'est dans cette perspective qu'un canevas d'entretiens semi-dirigés a été élaboré (voir à cet effet l'annexe 1), permettant de saisir davantage le sens de certaines données du questionnaire, de valider certaines interprétations issues de cette phase quantitative et d'en clarifier d'autres. Le canevas a par la suite été enrichi par les nombreux questionnements provenant des réponses au questionnaire en ligne. Il va sans dire que ledit canevas a été conçu de façon à assurer une certaine souplesse dans la tenue de l'entretien, afin d'approfondir certains éléments, considérés essentiels par les personnes interrogées. Tous ces entretiens ont été réalisés via la plateforme Zoom, compte tenu des conditions sanitaires imposées par la pandémie, et tous les participants ont d'emblée accepté de tenir l'entretien en mode virtuel, la chose leur paraissant même évidente, vu le contexte. Même si les entretiens avaient été initialement planifiés pour se dérouler en présence, l'option vers une plateforme numérique avait été prévue au protocole et mentionnée dans le formulaire de consentement. Les entretiens ont duré comme attendu entre 50 et 60 minutes avec un déroulement relativement standardisé, parce que balisé par le canevas d'entretien, qui comportait 6 questions. Le canevas d'entretien se retrouve en annexe 1B.

2.3.5 Échantillonnage

À l'automne 2019, lorsque notre questionnaire a été finalisé, nous avons dû réfléchir à une procédure de sélection des participants. Nous avons rapidement convenu qu'un échantillonnage de convenance (composé de participants volontaires) était approprié (Borg et Gall, 1989; Scherrer, 1984; Van der Maren, 1995), tout en respectant certaines règles. Ainsi, c'est sur une base volontaire que les enseignants pouvaient à la fois répondre au questionnaire et se rendre

ensuite disponibles pour les entretiens, après avoir pris connaissance du formulaire d'information et de consentement. Il n'y avait pas de critère d'exclusion, mais les participants devaient faire partie de la population ciblée. Cette population était constituée des enseignants de la formation spécifique en *Sciences de la nature*, soit dans les disciplines suivantes : biologie, chimie, géologie, mathématique et physique. Par contre, n'ayant obtenu que 2 répondants de géologie, l'analyse des données, ventilées par discipline, ne pourra être effectuée qu'avec les données des participants des quatre autres disciplines. Les deux chercheurs sont conscients de la présence potentielle d'un biais, dû à l'échantillonnage de participants volontaires.

Par ailleurs, afin de pouvoir contextualiser les données sociodémographiques de cet échantillon avec la réalité du réseau collégial, nous avons pris soin de faire, en juin 2020, une demande au MES afin d'obtenir certaines données des 22 cégeps (réseau public) ayant participé à notre sondage. Ceci nous a donc permis de faire certaines comparaisons, en ce qui a trait aux professeurs de la formation spécifique du programme *Sciences de la nature*. Ainsi, nous avons pu mettre la main sur les données de notre population, qui ont trait au nombre d'enseignants, à leur répartition selon le sexe, selon leur statut d'emploi (permanents ou non permanents), selon le nombre d'années à l'emploi et, finalement, selon leur niveau de scolarité (1^{er}, 2^e ou 3^e cycle), incluant la présence ou l'absence d'un diplôme en pédagogie. La taille de la population ciblée (du réseau public) est donc de 1229 enseignants.

Dans notre mémoire déposé pour l'obtention de la subvention de recherche, pour la première phase, la taille de l'échantillon proposée était de 150 participants. Nous avons donc obtenu un plus grand nombre de réponses que prévu, avec 235 participants. Il faut noter cependant que la collecte était effectuée à l'hiver 2020. Le contexte particulier lié à la pandémie a certainement contribué à faire baisser le taux de réponse. Nous croyons que, n'eût été la dure session d'enseignement en formation à distance, notre taux de réponse aurait pu être encore plus grand. C'est peut-être un signe que la question semblait populaire auprès de nos collègues de la formation spécifique du programme *Sciences de la nature*.

En ce qui concerne la deuxième phase, qui a trait aux entretiens semi-dirigés, nous avons proposé, dans notre mémoire, un échantillon de 13 participants, avec une répartition égale pour chacune des quatre disciplines principales de la formation spécifique, en plus d'un participant de géologie. Or, la géologie a été retirée de la plupart des calculs par manque de données suffisantes, puisque seules deux personnes de cette discipline ont amorcé la rédaction du questionnaire en ligne. Parmi ceux qui avaient manifesté leur disponibilité pour cette seconde phase, nous avons pu faire tenir 15 entretiens. Ce dépassement s'explique par des réponses positives obtenues après coup et correspondant à des profils intéressants, eu égard à l'expérience interdisciplinaire. Ainsi, un échantillon de variation maximale (Patton, 1990) a été formé en s'assurant d'avoir notamment un équilibre pour les critères suivants : genre, région, discipline, expérience ou non de l'interdisciplinarité et, dans une certaine mesure, le **score interdisciplinaire**. Bien qu'encore en construction au moment de sélectionner les participants à la phase II, ce **score interdisciplinaire** a aussi guidé nos choix de manière à éviter de constituer un échantillon surpondéré en candidats hautement favorables à l'interdisciplinarité. Une vingtaine de candidats aux entretiens ont ainsi été sollicités, la plupart par courriel, sinon par téléphone. Quinze d'entre eux ont répondu positivement, et rapidement pour la grande majorité. Parmi les participants sollicités, trois n'ont pas donné suite à notre requête, alors que deux ont refusé, expliquant leur choix par le manque de temps causé par les conditions sanitaires.

2.4 Les données recueillies

Pour la phase I, les données brutes, provenant des réponses au questionnaire en ligne disponible sur la plateforme SurveyMonkey, ont d'abord été colligées dans un tableur Excel, puis ont été transformées pour être traitées par le logiciel SPSS, de façon à pouvoir ensuite procéder à leur analyse descriptive et statistique. Cette base de données était d'abord constituée de 92 variables, auxquelles d'autres ont été créées aux fins de l'analyse. Ce grand nombre de variables permettrait donc d'accroître la probabilité de dresser le portrait le plus juste possible de l'état de la situation en ce qui a trait au rapport à l'interdisciplinarité qu'entretiennent les enseignants de la formation spécifique du programme *Sciences de la nature*. Celles-ci seront détaillées dans le prochain chapitre.

D'autre part, les entretiens de la phase II ont été enregistrés (audio et vidéo) afin d'être en mesure d'en produire une transcription intégrale, avec l'accord des participants. Tous les fichiers audios ont été transmis aux étudiantes embauchées pour la retranscription avec un code de manière à assurer l'anonymat des participants. De plus, le chercheur menant les entretiens a pris soin de ne pas nommer le participant au cours de la conversation afin de diminuer le nombre de traces pouvant permettre d'identifier celui-ci. À la relecture de tous les verbatims, toutes les informations nominales ayant pu subsister ont été retirées, incluant le nom des établissements nommés.

Par la suite, le logiciel Express Scribe et une pédale Olympus munie d'un connecteur USB ont été utilisés pour la transcription du texte dans un fichier Word. Un des chercheurs a lui-même retranscrit 6 des verbatims. Pour les 9 autres, trois étudiantes ont été embauchées, comme il a été mentionné précédemment. Chaque entretien a nécessité en moyenne une dizaine d'heures de travail de la part de ces étudiantes. Ces verbatims nous ont assuré d'avoir en mains des données qualitatives fort utiles. Après retranscription des 15 verbatims et le nettoyage des documents, ceux-ci ont été basculés dans le logiciel NVivo (version 9) pour analyse thématique.

L'analyse thématique avait pour but de dégager les unités de sens qui ressortent du texte, pour éventuellement les regrouper en différents thèmes reliés aux objectifs de la recherche. Le traitement des entretiens a donc été effectué par le biais d'une position plutôt constructiviste. En effet, au moment d'en analyser leur contenu, la posture en était une de coconstruction de sens. Conjointement avec les participants, on tente de créer du sens en discutant des enjeux de l'interdisciplinarité, de la représentation à son actualisation (Savoie-Zajc, 2009). C'est donc par l'approche inductive générale (Blais et Martineau, 2006), que l'analyse des verbatims a permis de faire surgir certaines catégories, afin de donner un sens à ces données. Nous avons rassemblé des extraits des verbatims par catégories, afin de faire ressortir un sens (Bardin, 1977).

La lecture exploratoire a servi à effectuer une première catégorisation en repérant toutes les unités de sens dans le discours des participants. Chaque extrait (unité de sens) étant regroupé dans divers thèmes non prédéfinis mais émergents. Les lectures successives ont permis d'affiner les catégorisations des thèmes en divers sous-thèmes qui seront dénommés « catégories ». Ce sont ces catégories et l'ensemble des extraits pertinents qui seront ensuite reliés aux objectifs spécifiques de la recherche en vue de tracer un portrait type.

Chapitre 3 : Présentation et analyses des données

Dans ce chapitre, les données issues des deux phases seront présentées. La première étant celle de la phase quantitative, avec une collecte de données qui provient d'un questionnaire en ligne, alors que la seconde est celle de la phase qualitative, c'est-à-dire des entretiens semi-dirigés.

Il faut se rappeler l'objectif général de notre projet, qui était de *tracer le portrait des rapports à l'interdisciplinarité d'enseignants du collégial*, selon trois dimensions : identitaire, sociale et épistémique.

3.1 Phase quantitative (questionnaire en ligne)

Rappelons que le nombre de répondants au questionnaire en ligne était de 235, alors que la taille de la population ciblée a été établie, grâce aux données fournies par le ministère, à 1229 enseignants. Notre échantillon représente donc près de 20 % de la population à l'étude.

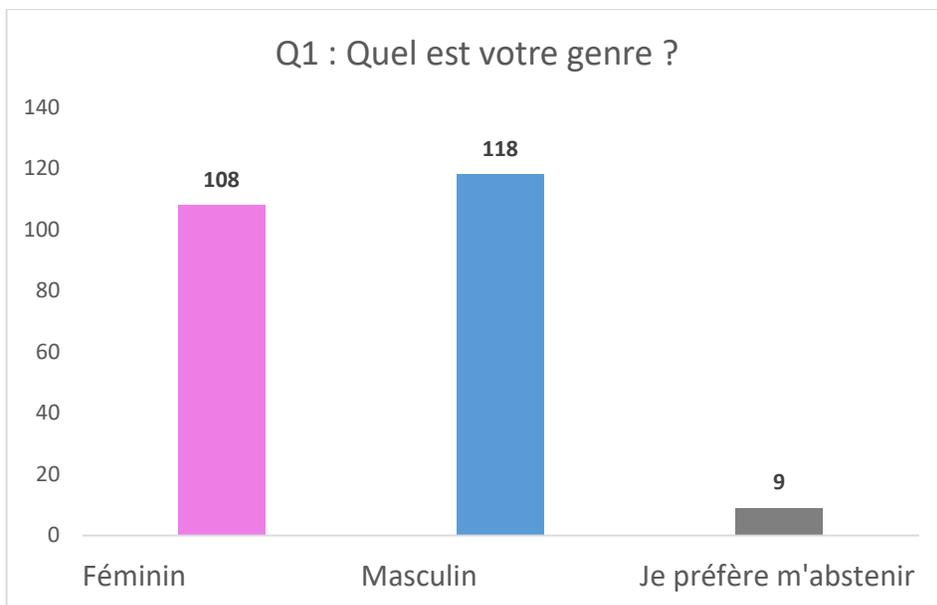
Dans cette première phase, l'objectif de l'analyse est d'évaluer l'intérêt des enseignants pour l'interdisciplinarité. Cet intérêt sera évalué quantitativement au travers des réponses aux questions 11 à 19. Par la suite, nous tenterons d'établir des liens entre cet intérêt et les variables sociodémographiques (questions 1 à 10) et les croyances épistémologiques (questions 26 à 50) de ces mêmes enseignants. De plus, des recoupements seront aussi effectués avec la question identitaire (questions 20 à 25).

Dans un premier temps, il nous semble opportun de dresser le portrait sociodémographique de notre échantillon.

3.1.1 Portrait sociodémographique

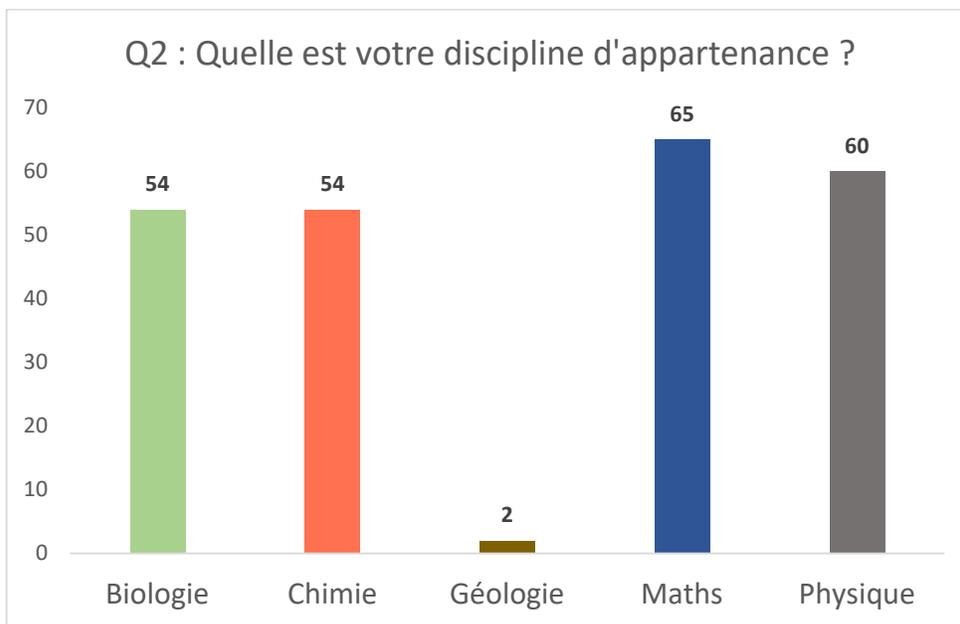
La première section du questionnaire avait comme objectif de tracer le portrait sociodémographique des participants, à l'aide de dix questions.

La première question est en lien avec le genre. Parmi les participants, cette répartition est respectivement de 46 % et de 50 % pour les femmes et les hommes, tandis que 4 % ont préféré ne pas répondre (voir à cet effet le graphique 1 ci-dessous). Dans les cégeps du réseau public (notre population), cette répartition est sensiblement la même, à savoir 45 % et 55 %. Il n'y a donc qu'un léger écart en ce qui a trait aux hommes. L'échantillon est donc représentatif de la population.



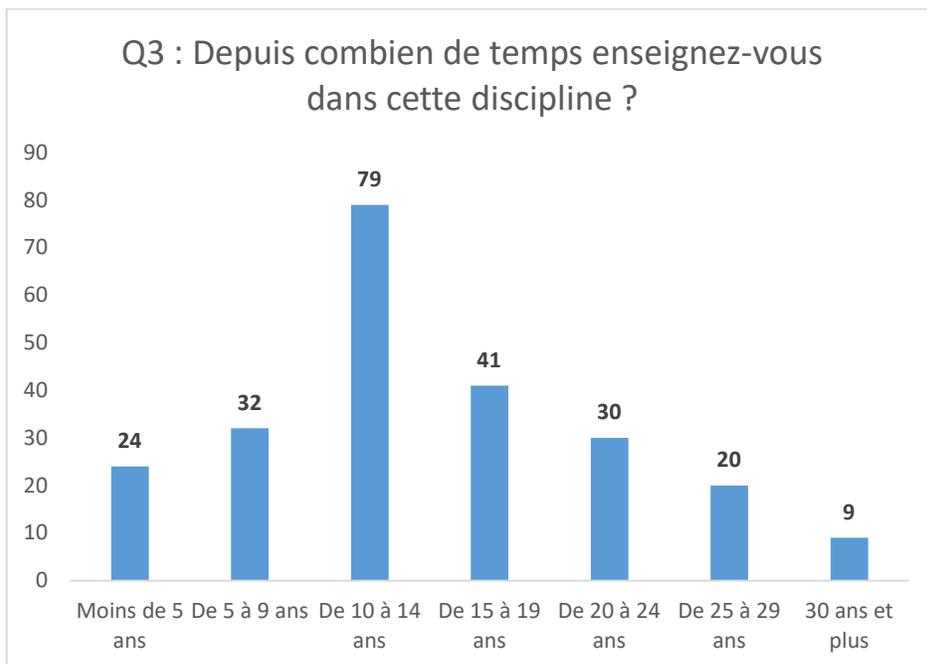
Graphique 1 : Répartition des participants, selon le genre (n = 235)

Variable importante de notre recherche, la discipline enseignée a fait l'objet d'une question spécifique. À ce sujet, les quatre disciplines principales sont bien représentées. La répartition des répondants est relativement équivalente pour les principales disciplines de la formation spécifique de *Sciences de la nature*, à savoir biologie (23 %), chimie (23 %), mathématique (28 %) et physique (26 %). Cette distribution correspond assez bien à celle du réseau. N'ayant obtenu que 2 répondants de géologie, l'analyse des données, ventilées par discipline, ne pourra donc être effectuée qu'avec les quatre disciplines principales. Voir à cet effet le graphique 2 ci-dessous.



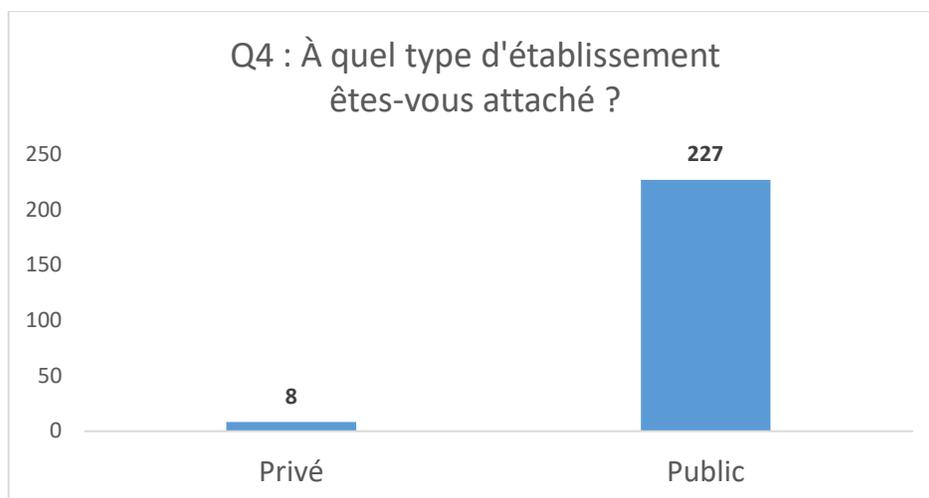
Graphique 2 : Répartition des participants, selon la discipline (n = 235)

En ce qui a trait aux années d'expérience des répondants, leur proportion, pour chacune des catégories, augmente avec l'expérience, pour atteindre un maximum pour les participants ayant entre 10 et 14 ans d'expérience. Par la suite, cette proportion diminue de façon similaire. Le graphique 3 ci-dessous démontre que toutes les catégories d'expérience sont représentées dans notre échantillon.



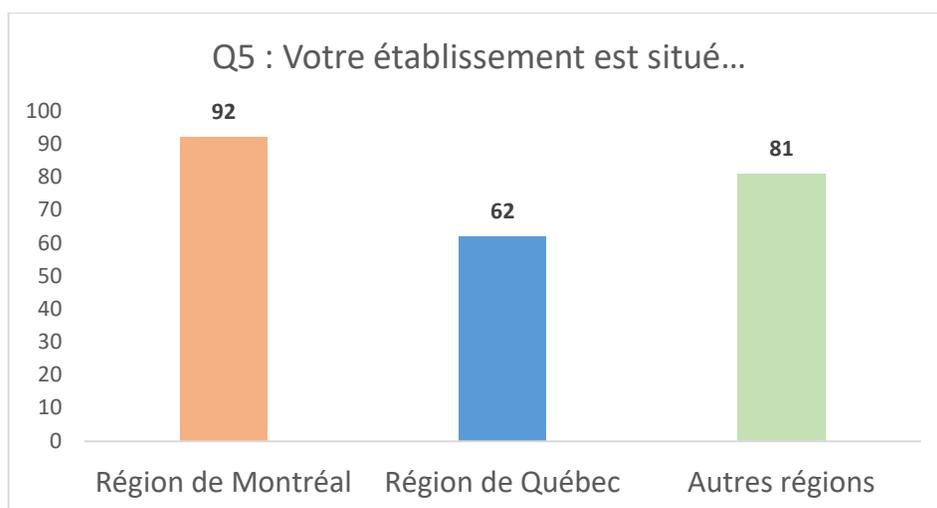
Graphique 3 : Répartition des participants, selon l'expérience (n = 235)

Par ailleurs, nous avons aussi sondé la question du type d'établissement, à savoir public ou privé. Les participants proviennent en très grande majorité (95 %) d'établissements publics (voir le graphique 4 ci-dessous). Cette réalité est attribuable au fait que notre échantillon n'est constitué que de 3 établissements privés sur 25, et que ces collèges privés ont généralement à leur emploi un plus petit nombre d'enseignants en *Science de la nature* que les établissements publics.



Graphique 4 : Répartition des participants (public/privé) (n = 235)

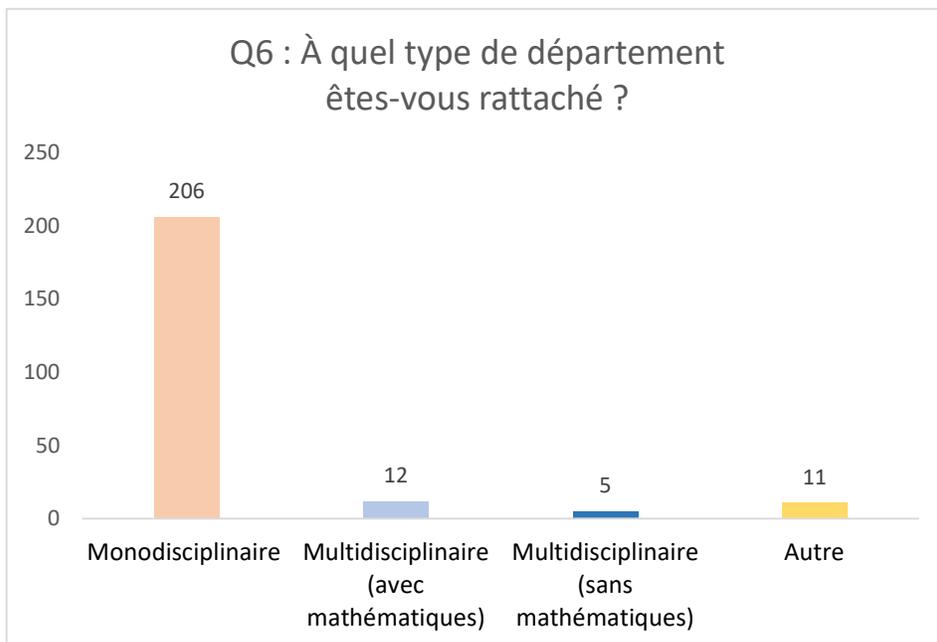
En outre, nous avons choisi d'étudier la répartition géographique des répondants. À cet effet, ceux-ci devaient dire si leur établissement est situé dans la région métropolitaine, la région de Québec ou plutôt ailleurs au Québec. Cette question était susceptible notamment de vérifier si la concentration d'un certain nombre d'établissements dans un lieu géographique donné pouvait potentiellement favoriser l'interdisciplinarité. Globalement, il est possible d'y constater que, dans notre échantillon, les trois régions sont relativement bien représentées, même si celle de Québec souffre d'un plus petit nombre de participants (voir le graphique 5 ci-dessous).



Graphique 5 : Répartition des participants, selon la région (n = 235)

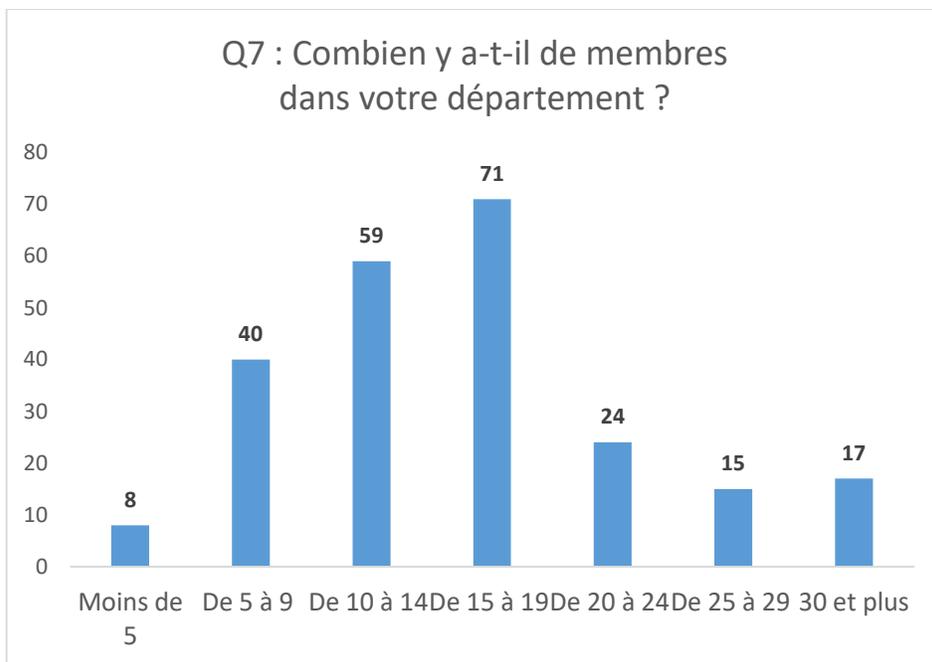
Par la suite, il nous semblait utile de vérifier la répartition des participants en ce qui a trait au type de département. Ainsi, il nous paraissait nécessaire de connaître l'appartenance des enseignants à un certain type de structure, c'est-à-dire si leur département d'appartenance est composé d'une seule ou de plusieurs disciplines. C'est ainsi que, dans notre échantillon, les participants

proviennent, en grande majorité (90 %) de départements monodisciplinaires (voir à cet effet le graphique 6 ci-dessous).



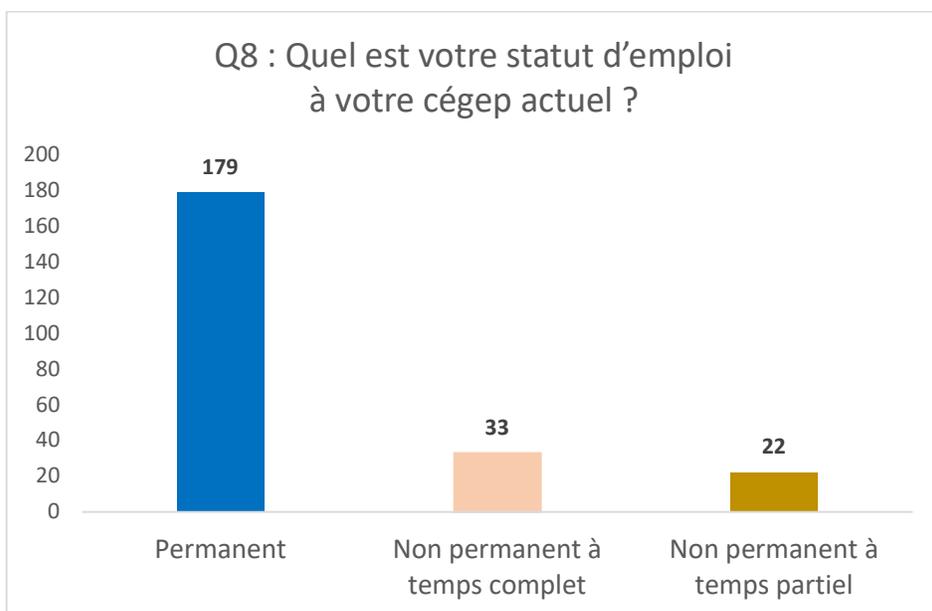
Graphique 6 : Répartition des participants, selon la structure départementale (n = 234)

La question 7 traitait de la taille du département. Il est possible de constater que les départements ayant un nombre assez important de membres (entre 10 et 14 et entre 15 et 19 personnes) constituent les 2 catégories ayant la fréquence la plus grande, respectivement de 25 % et de 30 % (voir à cet effet le graphique 7 ci-dessous).



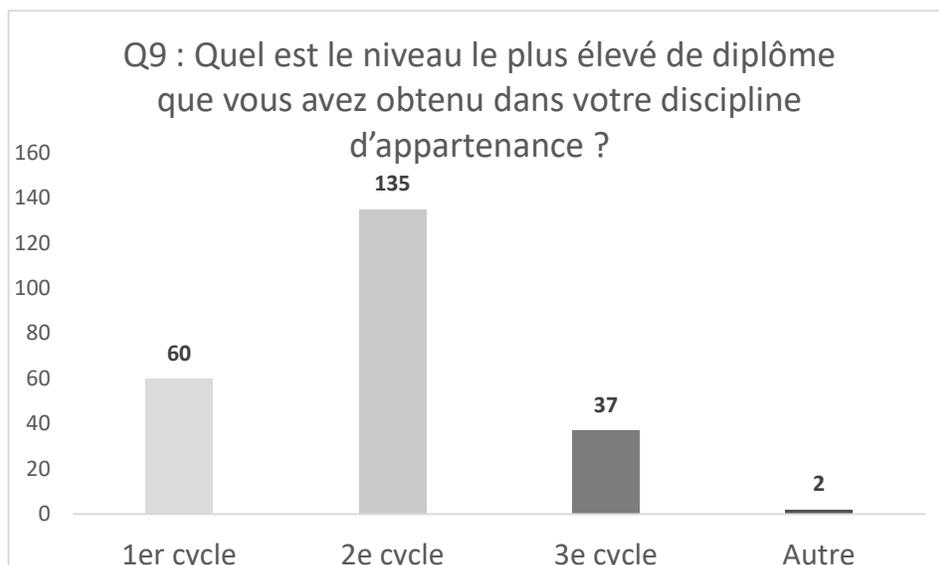
Graphique 7 : Répartition des participants, selon le nombre de membres du département (n = 234)

Le statut d'emploi nous semblait pertinent et c'est pourquoi nous avons décliné 3 catégories (permanent, non permanent à temps complet et non permanent à temps partiel). La très grande majorité des participants sont des enseignants permanents, à plus de 76 % (voir à cet effet le graphique 8 ci-dessous).



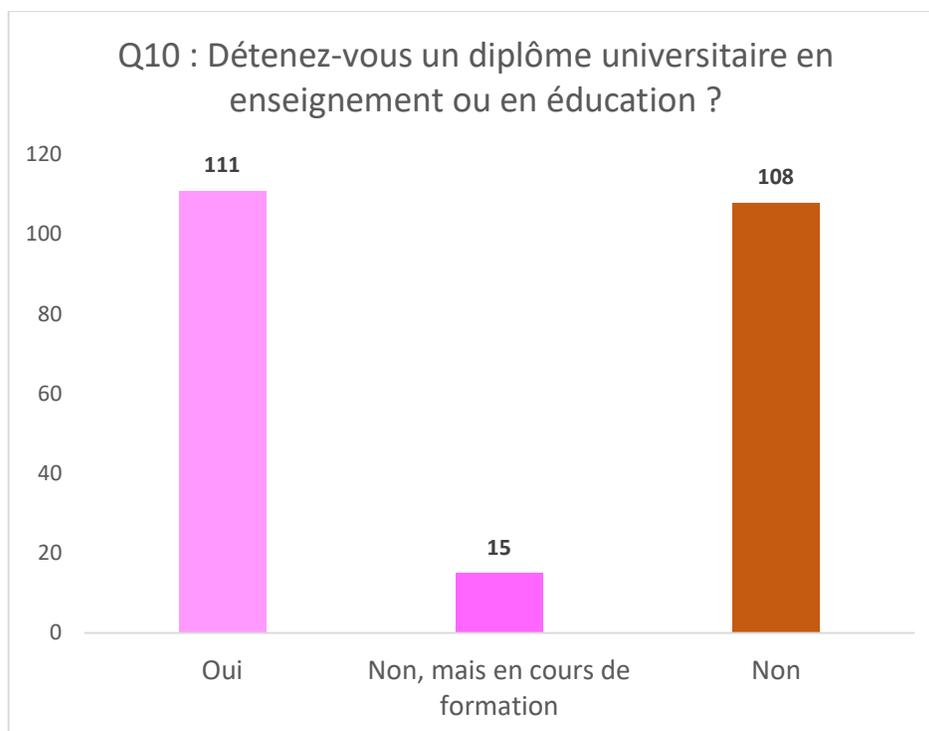
Graphique 8 : Répartition des participants, selon leur statut d'emploi (n = 234)

Finalement, une question demandait aussi aux participants de préciser le niveau de diplôme le plus élevé obtenu, et ce, dans la discipline d'appartenance (voir à cet effet le graphique 9 ci-dessous). On peut y observer une forte proportion de 2^e cycle et une proportion non négligeable de 3^e cycle.



Graphique 9 : Répartition des participants, selon leur niveau de scolarité disciplinaire (n = 234)

Enfin, une dernière question dans la section sociodémographique demandait aux participants de préciser s'ils possédaient ou non un diplôme universitaire en enseignement ou en éducation. Le graphique 10 présente les résultats à cette question, et il démontre qu'une proportion très importante des enseignants de l'échantillon (plus de la moitié d'entre eux, en incluant ceux qui sont en cours de formation) possède un tel diplôme.



Graphique 10 : Répartition des participants, selon qu'ils détiennent un diplôme en pédagogie ou non (n = 234)

Après comparaison avec les données du ministère, eu égard aux enseignants concernés, notre échantillon peut être considéré comme représentatif de la population étudiée. Selon plusieurs variables indépendantes investiguées, notamment le genre, la discipline, les années d'expérience et la répartition géographique, l'adéquation avec la population s'avère plus que satisfaisante.

3.1.2 Question identitaire

Le portrait sociodémographique ayant été présenté dans la section précédente, il nous semble nécessaire de discuter d'un aspect fondamental de notre recherche, à savoir l'identité professionnelle des participants. Il sera alors possible de vérifier certaines corrélations de nos variables indépendantes (les questions ayant trait au portrait sociodémographique) avec ladite identité professionnelle.

Conformément au cadre théorique retenu, soit celui du rapport au savoir (Charlot, 1997; Venturini, 2005), il importe de questionner plus particulièrement chez les enseignants une des dimensions de ce rapport, c'est-à-dire le rapport à soi, lui-même relié à la question de l'identité professionnelle (Bridoux et coll., 2018; de Hosson et coll., 2015; Émery-Bruneau, 2011). À cette fin, le questionnaire comportait une question dite de classement (la seule du questionnaire) où l'on demandait au participant, juste après confirmation de sa discipline d'enseignement, de classer, en ordre décroissant d'importance, cinq postures possibles, eu égard à son identité professionnelle. Cette question avait donc comme objectif, dans un premier temps, de nous fournir de l'information sur la perception qu'un enseignant de sciences du collégial a de lui-même, à savoir s'il se perçoit davantage comme un scientifique ou comme un enseignant.

Pour ce faire, une question (Q20) demandait d'abord de confirmer la discipline, bien que cela ait été fait à la question 2. Cela visait à resouligner pour le participant le contexte « disciplinaire » devant accompagner le classement. Grâce aux fonctionnalités de l'outil de sondage, la question de classement (Q21) était alors adaptée pour chaque répondant de manière à ce que les choix *b* et *c* (voir ici-bas) soient présentés avec le nom explicite de sa discipline. Ainsi, si le répondant avait répondu « biologie » à la Q20, le choix suivant était offert :

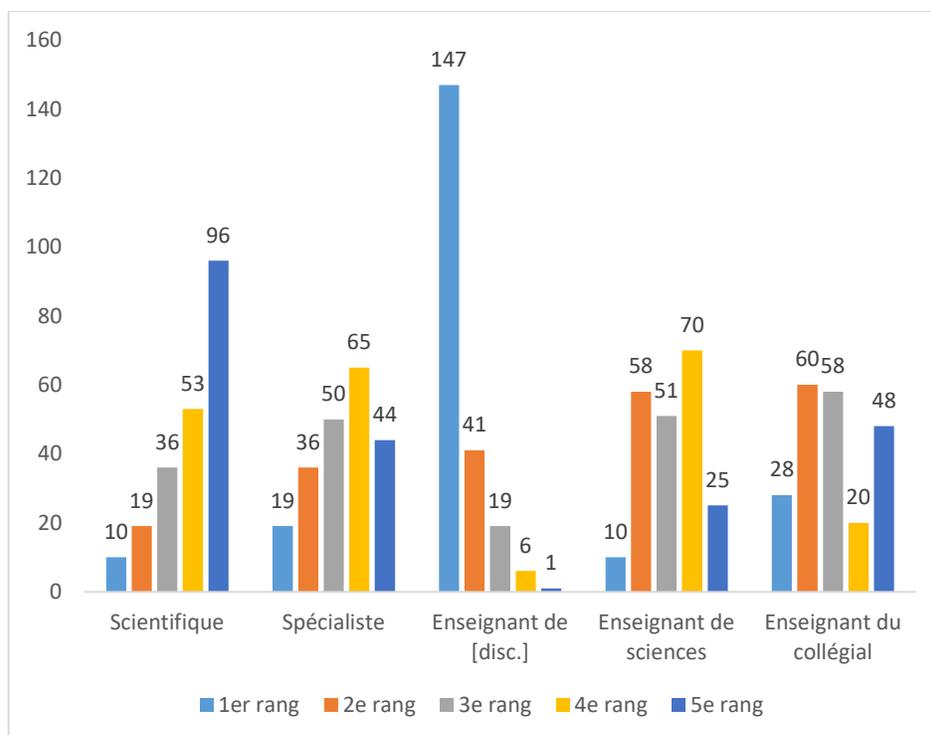
- a*) scientifique ;
- b*) **biologiste** ;
- c*) enseignant de **biologie**;
- d*) enseignant de sciences;
- e*) enseignant du collégial.

La question 21 était donc formulée en fonction de la réponse à la question 20, et ce, pour les 5 disciplines considérées dans la présente étude, à savoir biologie, chimie, géologie, mathématiques et physique. À noter que les énoncés *a*), *d*) et *e*) ne sont pas affectés par cet ajustement disciplinaire. Seuls *b*) et *c*) sont ainsi modulés.

Les affirmations *a*) et *b*) permettent au participant d'exprimer une posture identitaire qui l'éloignerait de la profession enseignante. La posture *a*) « scientifique » étant on ne peut plus générique, tandis que la posture *b*), explicitement disciplinaire, exclut tout de même quelque allusion que ce soit à la dimension enseignement. La posture *c*) « enseignant de [disc.] » {Q20} se veut être la plus restrictive, spécifiant à la fois la dimension enseignement et la discipline. Enfin, les postures *d*) et *e*), toutes deux reliées explicitement à l'enseignement, offrent deux déclinaisons possibles et a-disciplinaires du statut d'enseignant, l'une (*e*) étant nettement plus générale que l'autre, parce que ne faisant même pas allusion aux champs disciplinaires des sciences, mais se contentant d'invoquer l'ordre d'enseignement. À l'évidence, un tel classement n'est pas aisé à réaliser, et c'est pourquoi nous soulignons ici de nouveau le caractère exploratoire de notre recherche.

Une telle question dite de classement implique un traitement particulier des résultats. En effet, comment traiter les données issues d'une telle question ? Bien qu'offrant 5 énoncés à ranger en ordre décroissant, ces questions ne commandent pas le même traitement que celles pourvues d'une échelle de Likert. Ainsi, une pondération a été accordée à chaque rang : 5 pour le 1^{er} rang, 4 pour le 2^e rang et ainsi de suite, un poids de 1 étant accordé au 5^e et dernier rang.

Avant de considérer les scores pondérés, jetons d'abord un coup d'œil aux données brutes, c'est-à-dire au nombre de rangs qui ont été assignés à chacun des énoncés. Le graphique 11 ci-dessous présente les résultats globaux pour l'ensemble des participants.



Graphique 11: Distribution des rangs accordés à chacun des énoncés de la question de classement (n = 214)

Ce graphique permet de dégager deux tendances très nettes. La première est que, parmi les 5 postures identitaires, celle qui est le plus souvent placée au premier rang (147 fois) est la posture c) correspondant à « enseignant de [disc.] ». Comme choix de 1^{er} rang, cette option dépasse largement les autres. Comme posture ayant obtenu le plus grand nombre de « 1^{er} rang », elle est suivie par la posture e) « enseignant du collégial », choisie 28 fois, puis la b), choisie 19 fois. La posture identitaire c) « enseignant de [disc.] » est donc dans une position à part et révèle sans équivoque une tendance marquée des enseignants à s'identifier à une posture qui regroupe à la fois la profession enseignante, reliée à une discipline donnée.

A contrario, la posture identitaire ayant été le plus souvent assignée au dernier rang (5^e) est a) « scientifique » avec 96 mentions, suivies par la posture e) « enseignant de cégep » (48 mentions), ce qui peut laisser croire que cette dernière correspond à une identification mitigée. Le graphique 11 ci-dessus montre d'ailleurs que la distribution des rangs pour l'énoncé e) est celle où les rangs sont distribués de la manière la plus homogène. La posture b) présente aussi une distribution semblable à celle de e), c'est-à-dire avec des écarts modérés entre les extrêmes, mais la distribution de b) est néanmoins moins uniforme que celle de e).

En conclusion, la présence sur le graphique ci-dessus de deux barres ressortant clairement du lot, l'une pour la première position, l'autre pour la dernière, montre que les participants expriment clairement une identité professionnelle explicitement reliée à la profession enseignante et de surcroît associée à une discipline. On se définit « enseignant de [disc.] » avant de se définir comme un « enseignant de sciences » ou un « enseignant de cégep ». Logiquement, puisque les réponses sont en quelque sorte dans des vases communicants, les deux énoncés « scientifique » et « spécialiste disciplinaire » sont relégués aux derniers rangs. Parmi ces deux postures identitaires (a et b), la posture a) est plus souvent reléguée au 5^e et dernier rang (respectivement 96 et 44).

Cette nette prépondérance de la posture *a*) pour la queue du peloton (5^e rang) pourrait laisser croire que, même dans les postures identitaires non reliées à l'enseignement, subsiste une identification disciplinaire. On se dira, par exemple, biologiste ou chimiste, plutôt que scientifique. Comme nous l'illustrerons plus loin, pour mathématiques, cette tendance est encore plus marquée.

Par contre, il importe de se questionner sur le libellé de la question. En effet, est-il possible que la formulation de cette question ait elle-même induit cette forte adhésion à la position *c*) ? En effet, lors des entretiens, un participant nous faisait remarquer que celle-ci commence en précisant « **Dans le cadre de mon travail au cégep [...]** ». Cette formulation a-t-elle, à notre insu, orienté le participant à ne focaliser que sur son travail d'enseignant et à disqualifier en quelque sorte d'entrée de jeu les énoncés *a*) et *b*) ?

Par ailleurs, il nous semblait pertinent de vérifier si la posture identitaire du participant était différenciée selon certaines variables sociodémographiques. Nos analyses ont démontré que, de façon similaire à la section précédente qui traitait de l'intérêt pour l'interdisciplinarité, il n'existe pas de différence significative en ce qui a trait au genre (Q1), aux années d'expérience (Q3), au type d'établissement (Q4), au type de département (Q6), au statut d'emploi (Q8) et au diplôme en pédagogie (Q9). Les sections suivantes présentent donc les variables pour lesquelles la posture identitaire du participant serait différenciée, à savoir la discipline (Q2), la région (Q5), le nombre de membres dans le département (Q7), le niveau de diplôme (Q9), et la participation (ou non) à une activité interdisciplinaire (Q15).

3.1.2.a Score identitaire selon la discipline

Jusqu'à présent, la question identitaire a été traitée en comparant les distributions de rangs selon les énoncés. Or, comme la question d'une « épistémologie disciplinaire » était en trame de fond lors de la formulation du questionnaire, il importe de comparer les résultats de la question de classement (Q21 à Q25) en séparant les participants selon leur discipline. Ainsi, au lieu de comparer des « rangs » attribués par le participant, nous allons dans la prochaine section comparer des pointages calculés pour chacun des 5 énoncés. Le but étant de faciliter l'analyse en comparant l'importance accordée à chaque énoncé en lien avec l'identité professionnelle des participants.

La logique suivante a été suivie dans le but de calculer un pointage pour chacune des affirmations (postures *a*) à *e*). Ainsi, lorsque le répondant plaçait en première position telle posture, on lui octroyait 5 points, 4 points pour une 2^e position, 3 points pour une 3^e position et ainsi de suite. On calcule ensuite la moyenne sur cinq pour chacune des affirmations. Cette moyenne (sur 5) sera dorénavant appelée « **Score identitaire** ». Le tableau 2 ci-dessous présente ainsi ces scores identitaires pour chacune des 4 disciplines principales de la formation spécifique.

Tableau 2: Scores identitaires pour chacune des 5 postures, selon la discipline (n = 214)

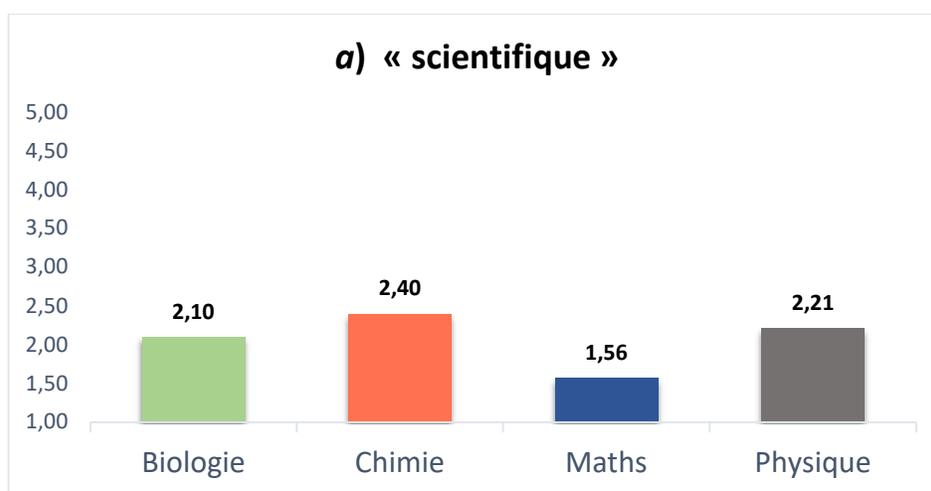
Posture	Biologie	Chimie	Maths	Physique
a) scientifique	2,10	2,40	1,56	2,21
b) spécialiste disciplinaire	2,73	2,21	2,98	2,51
c) enseignant de [disc.]	4,53	4,54	4,81	4,19
d) enseignant de sciences	2,86	3,06	2,39	3,00
e) enseignant du collégial	2,78	2,79	3,26	3,09
n =	51	48	62	53

Afin de vérifier si les écarts entre les disciplines sont statistiquement significatifs, une analyse de variance (ANOVA) a été effectuée (voir à cet effet le tableau S1 de l'annexe 4 qui présente ces résultats). Cette analyse démontre que, pour quatre des cinq postures *a)*, *b)*, *c)* et *d)* ci-dessus, des différences statistiquement significatives existent entre les disciplines. Seule la posture *e)* ne démontre pas de différences significatives. Dans le but d'établir où se trouvent ces différences, une série de tests *post hoc*, avec correction de Bonferroni, a été réalisée (voir le tableau S2 de l'annexe 4).

À la lumière des analyses statistiques décrites ci-dessus, nous analyserons maintenant une à une les cinq postures, en vue d'en dégager des tendances disciplinaires résistant aux tests statistiques.

Posture a) « scientifique »

Pour la posture *a)* « scientifique », les **scores identitaires** par discipline se distribuent comme suit :



Graphique 12 : Scores identitaires selon la discipline pour la posture *a)* « scientifique » (Les différences sont significatives ($p = 0,001$) entre les participants de maths et ceux de chimie et de physique (n = 213).)

On remarque d'abord qu'une discipline (maths) se démarque par un score de 1,56, ce qui est nettement plus faible que celui de toutes les autres disciplines.

L'analyse de variance (ANOVA) démontre que les différences sont significatives entre maths et chimie, puis entre maths et physique, et sont respectivement de ($2,40 - 1,56 = 0,84$) et de ($2,21 - 1,56 = 0,65$), avec une valeur de $p = 0,001$.

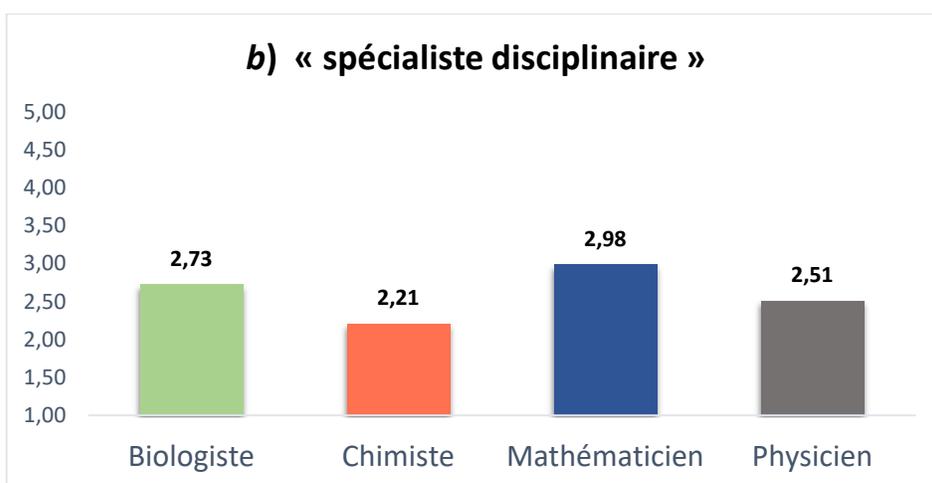
Comment pourrait-on interpréter ce résultat? En fait, le statut de la discipline mathématiques comme appartenant aux sciences est toujours un peu ambigu. Non pas que l'on remette en question le caractère scientifique ou la rigueur des mathématiques, mais le fait que cette discipline, qui n'est pas une science expérimentale comme les trois autres, la place d'emblée dans une position particulière. Il n'est donc pas très surprenant de constater que les répondants associés à mathématiques soient peu nombreux à s'identifier, sur le plan professionnel, au statut « scientifique ».

Si les enseignants de mathématiques s'identifient moins que ceux des autres disciplines au statut de « scientifique », on pourrait en contrepartie s'attendre à ce qu'ils se reconnaissent davantage dans la prochaine posture, soit celle d'un spécialiste disciplinaire avec cette fois-ci le libellé explicite dans la question « un mathématicien ». La section suivante traite de cette posture.

Posture *b*) : « spécialiste disciplinaire »

Il est à noter que, contrairement à la posture *a*) précédente, le libellé de la posture *b*) est ajusté selon la réponse du répondant à la question 20 (Confirmez votre discipline). Cette précision est importante, car le questionnaire voulait justement se démarquer des études antérieures, en interpellant le répondant par l'utilisation explicite du vocable qui correspond à sa discipline.

Regardons maintenant à quel rang a été placée cette posture parmi les 5 choix. Le graphique 13 ci-dessous présente les scores identitaires, selon les disciplines, pour la posture identitaire « spécialiste disciplinaire ».



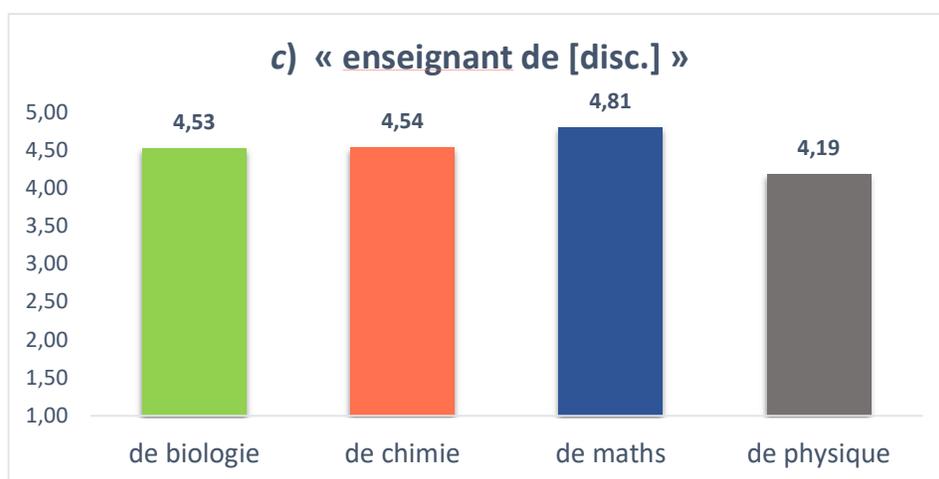
Graphique 13 : Scores identitaires selon la discipline pour la posture *b*) « spécialiste disciplinaire » (Les différences sont significatives ($p = 0,008$) entre les participants de maths et ceux de chimie ($n = 214$).)

L'écart le plus marqué entre deux spécialistes disciplinaires se retrouve entre « Mathématicien » et « Chimiste », au profit de la première ($2,98 - 2,21 = 0,77$), avec un $p = 0,008$.

Contrairement à la posture précédente, *a*) « scientifique » où la discipline mathématiques avait obtenu le score le plus faible, il est à noter que la situation s'inverse ici. Ainsi, c'est la discipline des mathématiques qui obtient le score le plus élevé pour le choix de l'option *b*), en l'occurrence « Mathématicien ». Tel qu'il est anticipé lors de l'analyse de la posture *a*), il semblerait que les mathématiciens, pour les postures « non enseignantes » (postures *a*) et *b*)), se définissent nettement plus par la discipline (mathématiques) que par celle plus générale de scientifique.

Posture c) « enseignant de [disc.] »

Cette posture se caractérise d'abord comme étant celle ayant obtenu les plus hauts scores, et ce, pour toutes les disciplines. Elle est de loin la posture identitaire ayant été classée le plus souvent au 1^{er} rang dans cette question de classement. Rappelons aussi, de façon similaire à la posture *b*) précédente, la posture « enseignant de [disc.] » était aussi formulée en intégrant dans son énoncé le nom explicite de la discipline fournie comme réponse à la question 20.



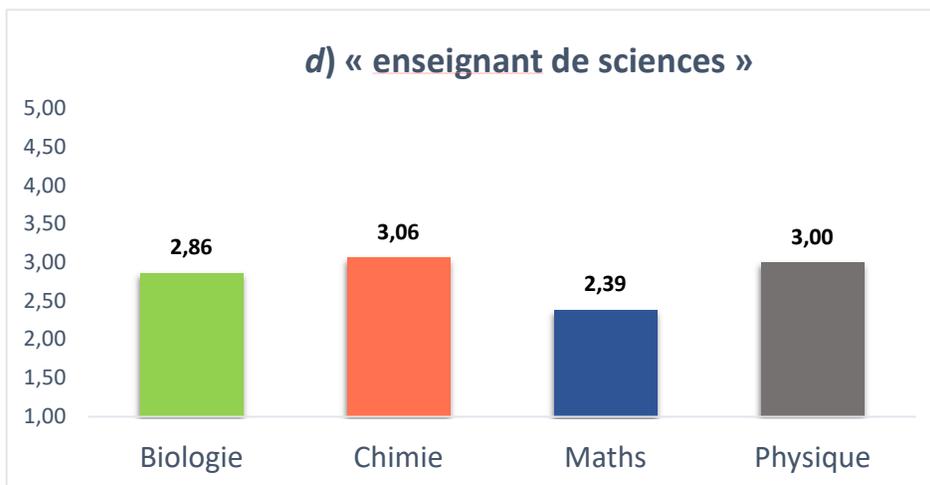
Graphique 14 : Scores identitaires selon la discipline pour la posture c) « enseignant de [disc.] » (Les différences sont significatives ($p = 0,001$) entre les participants de maths et de physique ($n = 214$).)

Alors que les disciplines biologie et chimie sont sur un pied d'égalité, on remarque que la physique est celle qui s'identifie le moins fortement à la posture « enseignant de [disc.] ». Cependant, la seule différence s'avérant statistiquement significative est celle entre les participants de mathématiques et ceux de physique. L'écart est de 0,62, avec un $p = 0,001$.

Aucune raison ne nous permet pour l'instant d'expliquer pourquoi les enseignants de physique obtiennent un score identitaire plus faible que celui des enseignants des deux autres disciplines expérimentales (biologie et chimie).

Posture *d*) « enseignant de sciences »

Cette posture visait un groupe de répondants qui, tout en s'identifiant à la profession enseignante, ne revendique pas autant une appartenance disciplinaire que ceux de la posture *c*). Le graphique 15 suivant illustre la répartition des scores identitaires, selon les disciplines, pour cette posture.

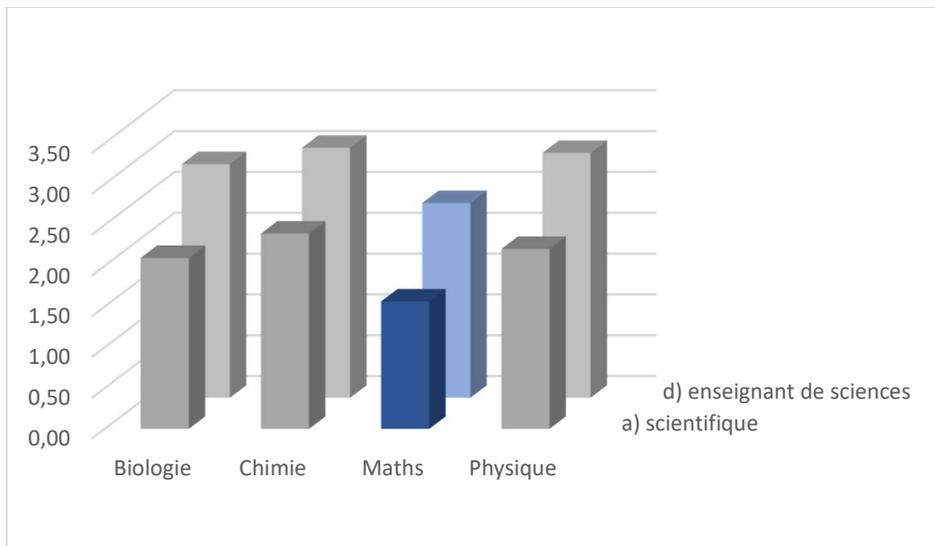


Graphique 15: Scores identitaires selon la discipline, pour la posture *d*) « enseignant de sciences » (Les différences sont significatives ($p = 0,004$) entre les participants de maths et ceux de chimie et de physique ($n = 214$).)

De façon similaire à la posture *a*), on dénote que la posture *d*) est classée plus faiblement par les participants rattachés à la discipline des mathématiques. L'analyse ANOVA/*post hoc* permet d'ailleurs de conclure que deux différences de moyennes s'avèrent significatives, soit entre chimie et mathématiques, puis entre physique et mathématiques ($p = 0,004$).

Comme on pouvait s'y attendre en se basant sur le même raisonnement évoqué précédemment, la discipline mathématiques obtient des scores faibles pour une catégorie ayant recours à l'appellation « sciences ». On peut en effet penser que les vocables « sciences » et « scientifique » n'ont pas la même résonance chez les personnes de la discipline mathématiques, elle-même ayant un statut qui la situe plus en périphérie des sciences expérimentales. En première analyse, on attribue les scores plus faibles de la discipline mathématiques pour ces deux postures à ce facteur relié à la fois au langage et à la nature de la discipline mathématiques, jouissant d'une certaine autonomie par rapport aux autres sciences.

Il est d'ailleurs intéressant de souligner le parallèle entre les postures identitaires *a*) et *d*), eu égard à la particularité « mathématiques » et du vocable « sciences » en regroupant sur un même graphique les résultats de ces deux options (voir graphique 16 ci-dessous).

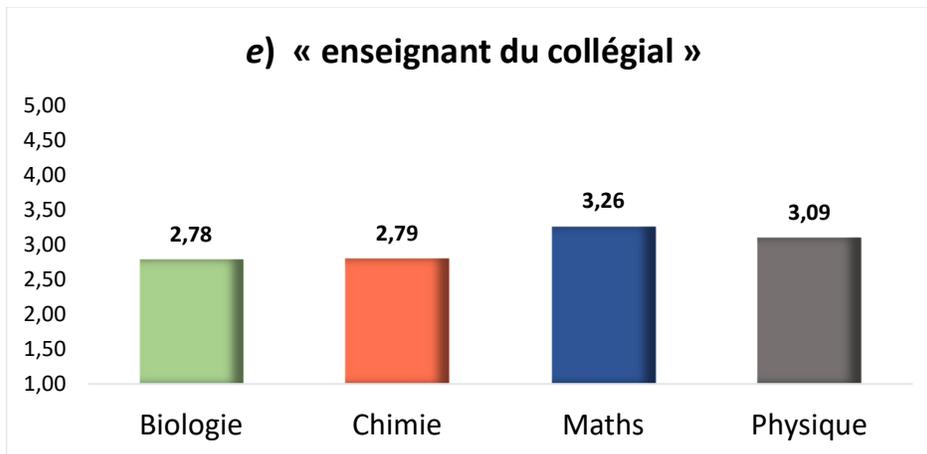


Graphique 16 : Particularité de la discipline mathématiques eu égard aux vocables *a*) « scientifique » et *d*) « enseignant de sciences » (n = 214)

Sur le graphique 16 ci-dessus, les trois disciplines des sciences expérimentales ont un comportement similaire vis-à-vis les postures identitaires *a*) et *d*), toutes deux faisant référence explicitement aux sciences : la posture *a*) utilisant le vocable « scientifique », alors que la *d*) utilisant celui de « sciences ». Comme noté précédemment, les enseignants de mathématiques se démarquent par leur moins grande identification à ces postures, faisant une référence explicite aux sciences.

Posture e) « enseignant au collégial »

Cette posture nous sort du champ de la spécialisation disciplinaire et donnait la possibilité à un participant de s'identifier à une posture plus générique, mais appartenant tout de même au sous-ensemble enseignant. Elle constitue en quelque sorte l'image miroir de la catégorie *a*) : « scientifique », en ce sens qu'elle est a-disciplinaire, mais elle permet au participant qui s'identifie comme enseignant de se relier davantage à l'ordre d'enseignement, soit le niveau collégial, qu'à une discipline. Les résultats sont présentés dans le graphique 17 ci-dessous.



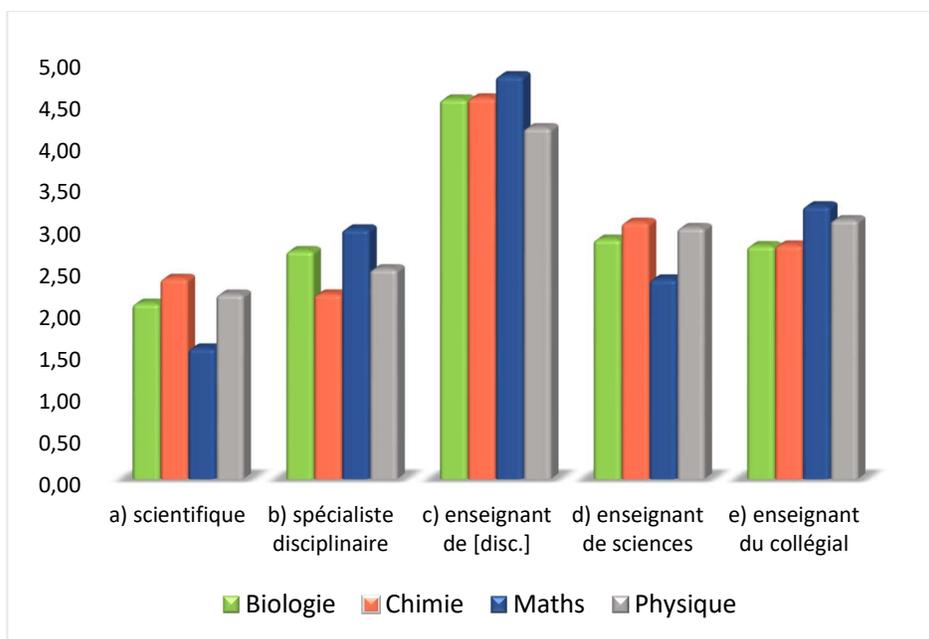
Graphique 17 : Scores identitaires selon la discipline pour la posture e) « enseignant du collégial » (Les différences sont non significatives ($p = 0,17$ et $n = 214$).)

La discipline mathématiques se démarque de toutes les autres disciplines expérimentales, mais plus particulièrement de celles de biologie et de chimie. Ces différences ne sont cependant pas significatives.

En résumé, la question dite identitaire nous a permis de constater qu'il existe des différences statistiquement significatives entre les quatre disciplines de la formation spécifique de *Sciences de la nature*, et ce, pour quatre des cinq postures (*a*), *b*), *c*) et *d*)).

La discipline mathématiques se comporte de manière distincte des disciplines expérimentales, plus spécifiquement de chimie et de physique. Il ne nous est pas possible de conclure pour l'instant si ces différences ne sont dues qu'à l'emploi des termes « sciences » et « scientifique » ou, plutôt, qu'à des questions d'épistémologie personnelle. Ces questions seront abordées de nouveau dans une section ultérieure.

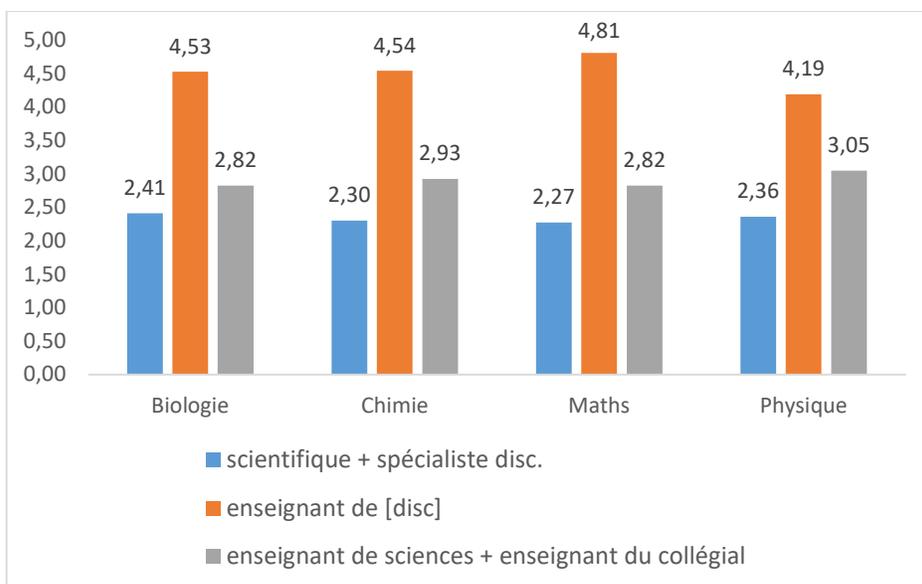
Par ailleurs, après le traitement des cinq postures, on constate que, un peu comme les postures *a*) et *b*), les postures *d*) et *e*) sont moins populaires que *c*) qui s'avère être de loin celle qui rallie la majorité des enseignants, et ce, dans toutes les disciplines (voir graphique 18 ci-dessous).



Graphique 18 : Résumé des postures identitaires selon la discipline (n = 214)

Malgré les **scores identitaires** plus bas des postures *d)* et *e)* par rapport à la posture *c)*, on constate tout de même, à la vue de ce graphique, que les scores des postures des deux autres vocables « enseignant » (*d)* et *e)*) sont globalement plus élevés que les postures *a)* et *b)*.

Enfin, dans le but d'illustrer la tendance générale, englobant toutes les disciplines, nous avons procédé à un regroupement des postures en trois catégories. La première catégorie regroupe les postures *a)* et *b)*, soit les deux postures identitaires ne faisant pas mention de l'enseignement (**Spécialiste disciplinaire**). Parce qu'elle se distinguait des autres catégories par sa popularité, la posture *c)* forme une catégorie à elle seule, soit celle dénommée ci-dessous de « **Enseignant de [disc.]** ». Enfin, une troisième catégorie regroupe les postures *d)* et *e)*. Il s'agit d'une catégorie identifiée à la profession enseignante mais a-disciplinaire (**Enseignant**). Le graphique 19 ci-dessous a l'avantage de montrer clairement un schéma de distribution des pointages qui transcende les disciplines. Ainsi, peu importe la discipline d'enseignement, les participants répondent selon une distribution qui place loin devant l'énoncé « enseignant de [disc.] » et en dernière position le regroupement « scientifique-spécialiste ». Le graphique 19 ci-dessous illustre également le schéma récurrent d'une discipline à l'autre (voir les tableaux S3 et S4 de l'annexe 4). Par contre, entre les quatre disciplines, il n'y a que la posture « enseignant de [disc.] » pour laquelle une différence significative est observée entre physique et maths.



Graphique 19: Scores identitaires selon la discipline pour le regroupement à 3 catégories : « scientifique/spécialiste disc. », « enseignant de [disc.] » et « enseignant de sciences/collégial » (Les différences sont significatives ($p=0,001$) seulement pour la posture « enseignant de [disc.] », entre physique et maths ($n = 214$).

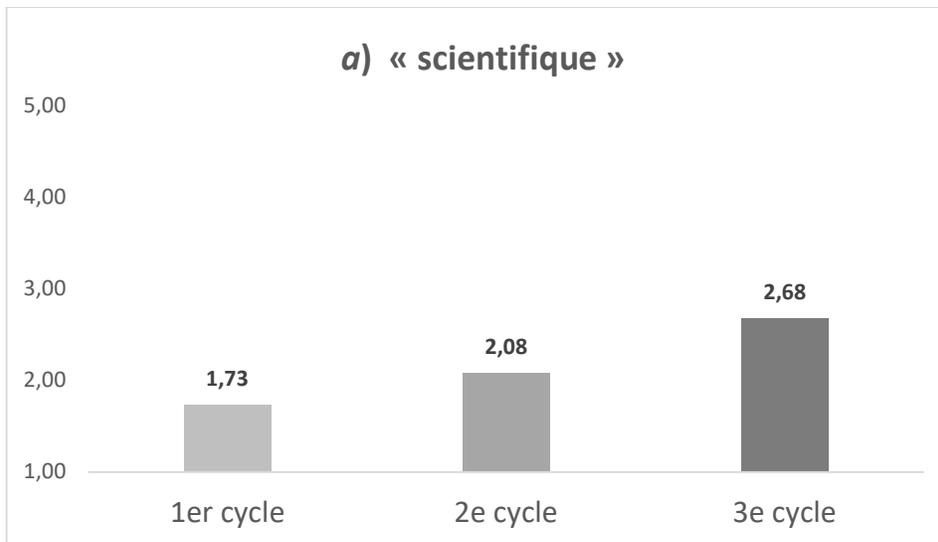
Il existe d'autres variables indépendantes affichant des différences significatives, à savoir le niveau de diplôme, le nombre de membres dans le département, la région et la participation à une activité interdisciplinaire.

3.1.2.b Score identitaire selon le niveau de diplôme

Les résultats ci-dessous démontrent des variations dans le **score identitaire** selon le niveau de diplôme des participants (Q10). Des analyses de variance (ANOVA), suivies d'une série de tests *post hoc* (voir respectivement les tableaux S5 et S6 de l'annexe 4) ont démontré des différences significatives pour quatre des cinq postures (*a*), *b*), *c*) et *e*)).

Posture *a*) « scientifique »

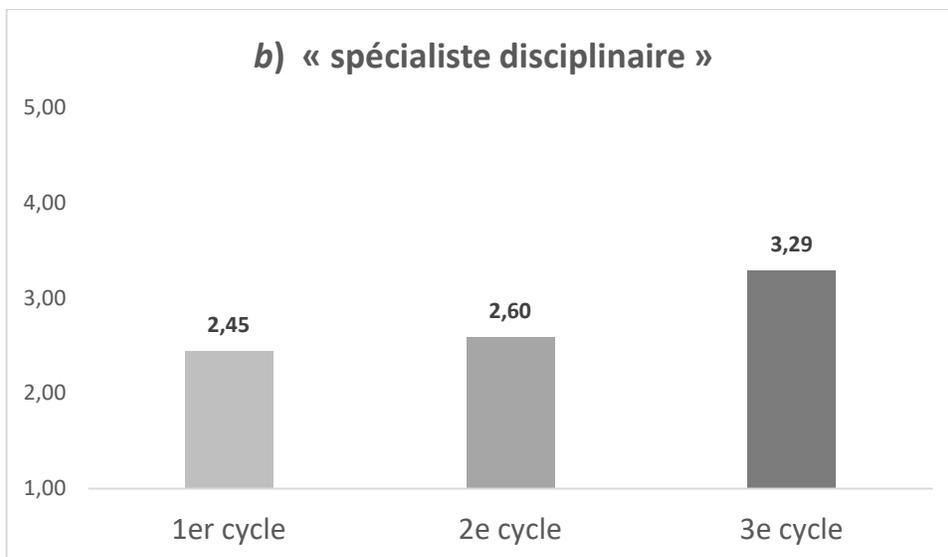
Cette posture reçoit une plus grande adhésion chez les détenteurs d'un diplôme de 3^e cycle. Ainsi, les différences sont statistiquement significatives entre ceux-ci et les détenteurs de diplômes de 1^{er} et 2^e cycles (voir à cet effet le graphique 20 ci-dessous).



Graphique 20 : Scores identitaires selon le niveau de diplôme pour la posture *a* « scientifique ». (Les différences sont significatives ($p=0,002$) entre le 3^e cycle et les 1^{er} et 2^e cycles ($n = 214$))

Posture *b* « spécialiste disciplinaire »

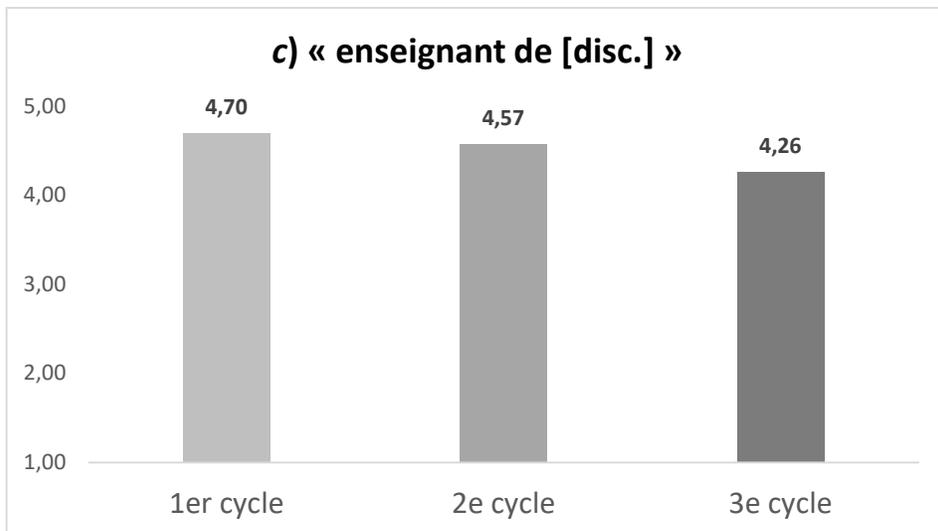
En ce qui a trait à cette posture, les résultats sont similaires, à savoir que ces différences sont statistiquement significatives entre les détenteurs d'un diplôme de 3^e cycle et ceux de diplômes de 1^{er} et 2^e cycles (voir le graphique 21 ci-dessous).



Graphique 21 : Scores identitaires selon le niveau de diplôme pour la posture *b* « spécialiste disciplinaire » (Les différences sont significatives ($p = 0,006$) entre le 3^e cycle et les 1^{er} et 2^e cycles ($n = 214$).)

Posture c) « enseignant de [disc.] »

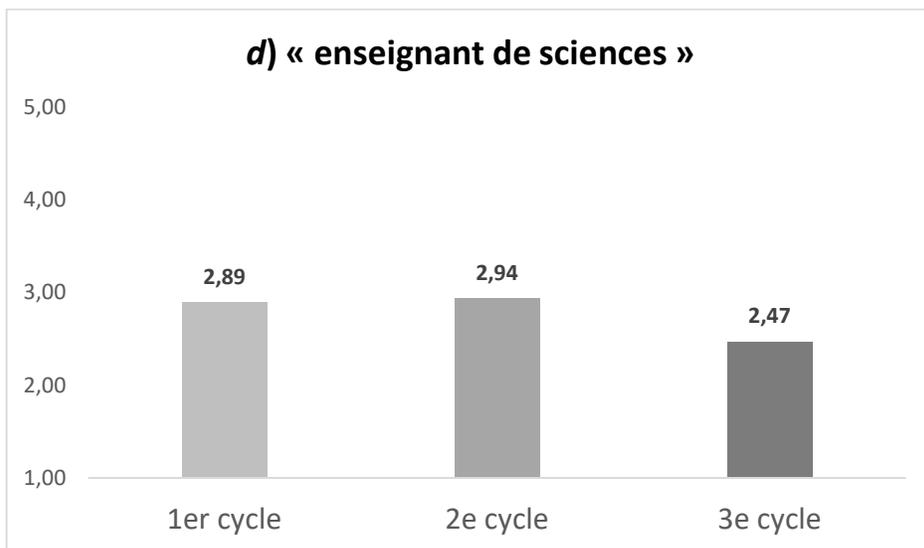
Pour cette posture, les détenteurs d'un diplôme de 3^e cycle se démarquent à nouveau, mais seulement avec ceux du 1^{er} cycle. Par contre, l'adhésion à cette posture est inversée, puisqu'elle est plus grande chez les détenteurs du 1^{er} cycle (voir le graphique 22 ci-dessous).



Graphique 22 : Scores identitaires selon le niveau de diplôme pour la posture c) « enseignant de [disc.] » Les différences sont significatives ($p=0,048$) entre le 3^e cycle et le 1^{er} cycle ($n = 214$).

Posture d) « enseignant de sciences »

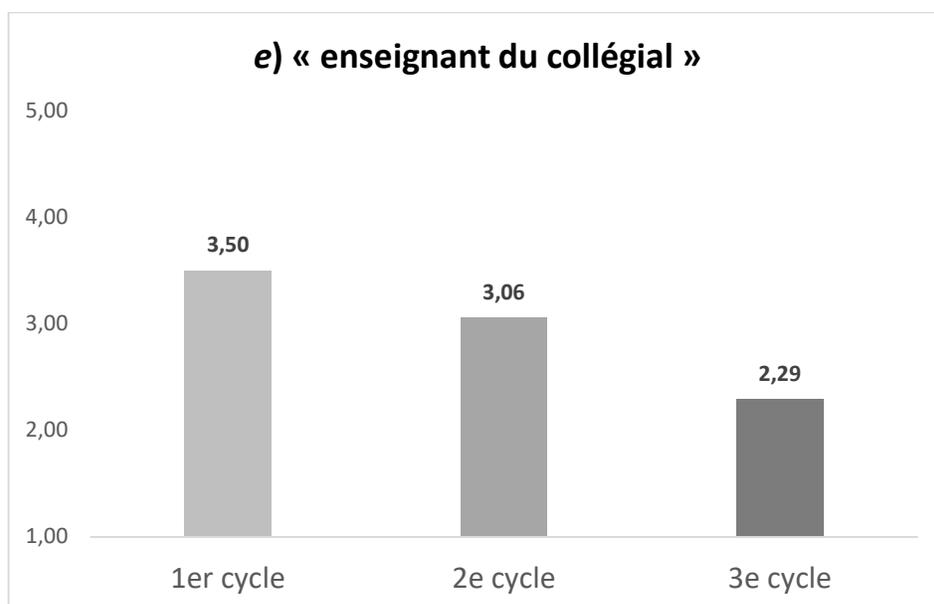
Pour ce qui concerne cette posture, la tendance est quelque peu comparable à celle de la posture précédente (c), en ce sens qu'une tendance à la baisse est perceptible. Par contre, les différences sont non significatives ($p = 0,110$) (voir le graphique 23 ci-dessous).



Graphique 23 : Scores identitaires selon le niveau de diplôme pour la posture d) « enseignant de sciences ». (Les différences sont non significatives ($p = 0,110$ et $n = 214$).)

Posture e) « enseignant au collégial »

En ce qui a trait à cette dernière posture, les résultats ressemblent quelque peu à c), dans la mesure où les détenteurs d'un diplôme de 1^{er} cycle adhèrent en plus grand nombre à cette posture. Les écarts sont cependant plus grands. Les différences sont statistiquement significatives entre les détenteurs d'un diplôme de 3^e cycle et les détenteurs de 1^{er} et 2^e cycles (voir le graphique 24 ci-dessous).



Graphique 24 : Scores identitaires selon le niveau de diplôme pour la posture e) : « un enseignant du collégial » (Les différences sont significatives ($p = 0,000$) entre le 3^e cycle et les 1^{er} et 2^e cycles ($n = 214$).)

L'écart marqué que présentent les détenteurs d'un diplôme de 3^e cycle pour la posture « enseignant du collégial » nous amène à nous interroger sur une possible aspiration à la carrière universitaire, qui lorsqu'elle n'a pas été réalisée, rend l'identification à la profession collégiale un peu moins attrayante comme identité professionnelle.

En résumé, une tendance très nette est observée en ce qui a trait au niveau de diplôme. Les détenteurs d'un doctorat se définissent davantage comme : **a) un scientifique** ou **b) un spécialiste disciplinaire** que les autres. Par contre, en ce qui a trait aux postures enseignantes (c), d) et e)), ce sont plutôt les détenteurs d'un diplôme de 1^{er} cycle qui présentent un score plus élevé (voir tableau 3 ci-dessous).

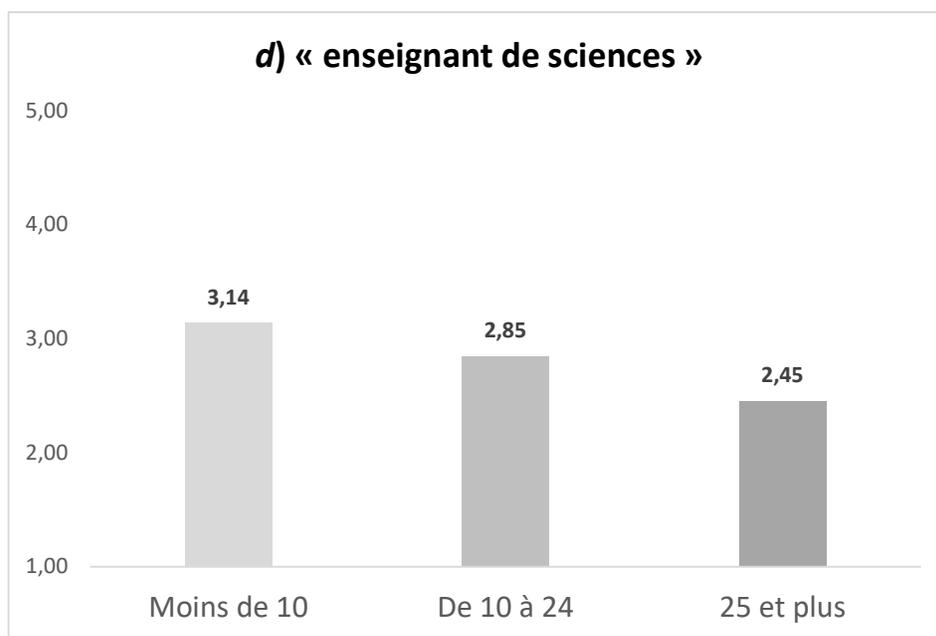
Tableau 3 : Résumé des scores obtenus pour les niveaux de diplôme et pour chacune des postures (n = 214)

Niveau de diplôme	Posture				
	a) scientifique	b) spécialiste disciplinaire	c) enseignant de [disc.]	d) enseignant de sciences	e) enseignant du collégial
1 ^{er} cycle	1,73 ^a	2,45 ^a	4,70 ^a	2,89	3,50 ^a
2 ^e cycle	2,08 ^a	2,60 ^a	4,57	2,94	3,06 ^a
3 ^e cycle	2,68 ^b	3,29 ^b	4,26 ^b	2,47	2,29 ^b

Les exposants *a* et *b* précisent les différences significatives.

3.1.2.c Score identitaire selon le nombre de membres dans le département

En ce qui a trait au nombre de membres dans le département (Q7), les résultats ci-dessous présentent des différences significatives dans le score identitaire pour une seule des postures, soit **d) « enseignant de sciences »**. Voir le graphique 25 ci-dessous, ainsi les tableaux S7 et S8 de l'annexe 4, pour les analyses de variance (ANOVA) ainsi que les tests *post hoc*.



Graphique 25 : Scores identitaires selon le nombre de membres dans le département, pour la posture d) « enseignant de sciences » (Les différences sont significatives ($p = 0,041$) entre le groupe de moins de 10 membres et celui de plus de 25 membres (n = 214).)

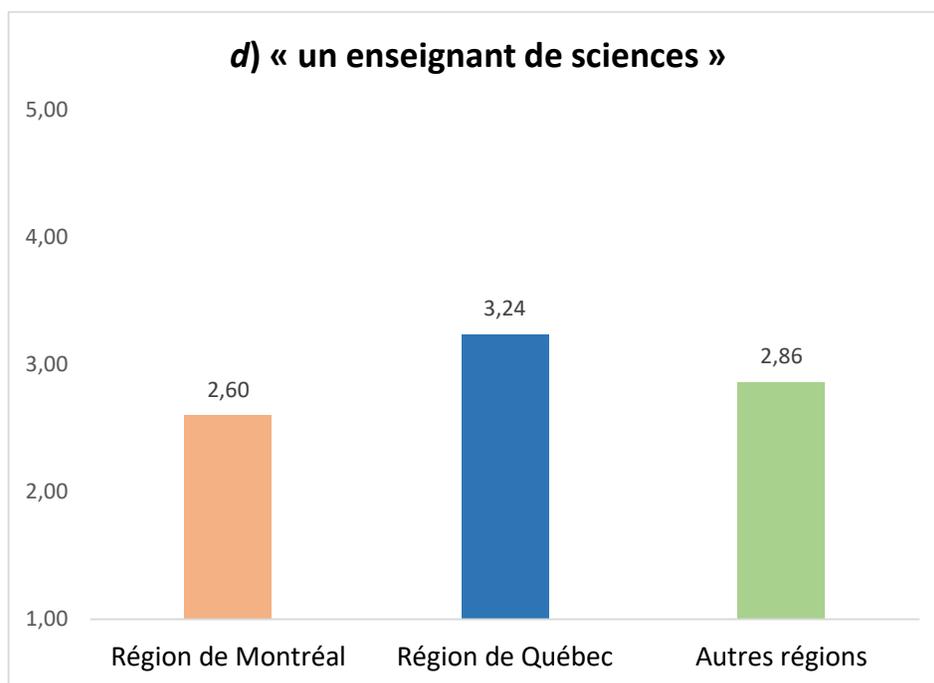
Ces résultats tendraient donc à démontrer que les membres des petits départements (Moins de 10) s'identifient davantage à une posture enseignante plus générique, ce qui voudrait dire que la posture identitaire est influencée par l'environnement de travail, soit ici le nombre de membres

dans ledit département. C'est comme si le fait d'être moins nombreux dans un département concourait à maintenir une identité de généraliste plus forte. A contrario, un département peuplé devrait favoriser une culture disciplinaire plus forte. Cependant, nos résultats ne nous permettent pas de le démontrer de façon significative.

En conclusion, la taille de notre échantillon ne nous permet pas de conclure davantage quant à l'influence du nombre de membres dans le département sur la posture identitaire. Il nous semble d'ailleurs évident que, dans une structure départementale comportant un grand nombre de membres, la possibilité de se cantonner dans une spécialité disciplinaire soit plus grande. A contrario, une petite structure départementale oblige davantage ses membres à offrir plusieurs cours différents et, dès lors, la spécialisation est moins possible.

3.1.2.d Score identitaire selon la région

En ce qui a trait à la répartition par région (Q5), les résultats ci-dessous sont très similaires à ceux de la section précédente, à savoir que c'est à nouveau la posture identitaire **d) « enseignant de sciences »** qui est influencée par la variable « région » (voir le graphique 26 ci-dessous ainsi que les tableaux S9 et S10 de l'annexe 4 pour respectivement les analyses de variance (ANOVA) et les tests *post hoc*). Il existe donc une différence significative entre les répondants de la région de Montréal et ceux de la région de Québec, mais pas avec ceux provenant des autres régions.



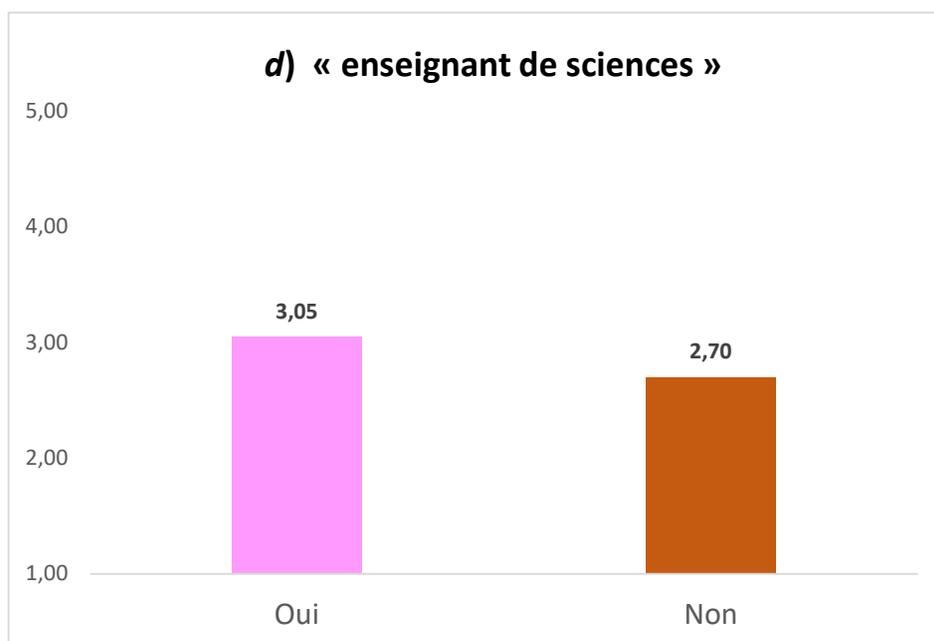
Graphique 26 : Scores identitaires selon la région pour la posture **d) « enseignant de sciences »** (Les différences sont significatives ($p = 0,006$) entre les participants de la région de Montréal et ceux de Québec ($n = 214$).)

Bien que difficilement interprétables a priori, les résultats ci-dessus tendent à démontrer que les enseignants de la région de Québec affichent, de façon significative, une position plus généraliste

que ceux de Montréal. Il serait hasardeux, selon nous, de tenter une interprétation de cette différence. Mais, compte tenu de la forte signification statistique de cette différence ($p = 0,006$), cela pourrait constituer une question intéressante pour une éventuelle recherche.

3.1.2.e Score identitaire selon la participation à une activité interdisciplinaire

En ce qui a trait à la participation (ou non) à une activité interdisciplinaire (Q15), la posture identitaire **d) « enseignant de sciences »** est la seule donnant lieu à des différences significatives. Voir le graphique 27 ci-dessous, ainsi le tableau S11 de l'annexe 4, pour le test *t*.



Graphique 27 : Scores identitaires selon l'expérience (ou non) à une activité interdisciplinaire pour la posture **d) « enseignant de sciences »** (Les différences sont significatives ($p = 0,032$) entre les participants à une telle activité et les autres ($n = 214$).)

Il est donc très intéressant de constater que les enseignants ayant une expérience en interdisciplinarité semblent adopter une position identitaire plus généraliste que ceux ne possédant pas cette expérience de l'interdisciplinarité. C'est une conclusion qui nous semble intéressante, dans la mesure où elle viendrait valider le fait, pour les participants à une telle activité, d'avoir une vision plus globale de l'enseignement des sciences et potentiellement de porter une plus grande attention à l'approche programme.

En résumé, pour la question dite identitaire, plusieurs différences significatives ont été observées. Le tableau 4 ci-dessous précise les variables pour lesquelles existent ces différences. De celles-ci, la discipline (Q2), suivie du niveau de diplôme (Q9), démontrent les différences les plus importantes, puisqu'elles sont présentes dans un plus grand nombre de postures (c'est-à-dire 4 postures sur 5). Pour les trois autres variables présentant des différences significatives, une seule

posture est impliquée, mais il est tout de même intéressant de noter que c'est la même, à savoir d) « enseignant de sciences ».

Tableau 4 : Résumé des variables pour lesquelles existent des différences significatives (n = 214)

Variable	Posture				
	a) « scientifique »	b) « spécialiste disciplinaire »	c) « enseignant de [disc.] »	d) « enseignant de sciences »	e) « enseignant du collégial »
Q2 - Discipline	X	X	X	X	
Q5 - Région				X	
Q7 - Nombre de membres dans le département				X	
Q9 -Niveau de diplôme	X	X	X		X
Q15 - Participation (ou non) à une activité interdisciplinaire				X	

3.1.3 Épistémologie personnelle

La section précédente faisait référence à l'identité professionnelle des participants et, donc, au rapport à soi. Par contre, rappelons que notre cadre théorique, basé sur le rapport au savoir de Charlot, comporte trois dimensions. Ainsi, en plus du rapport à soi, il existe le rapport aux autres et le rapport au monde, ce dernier étant ici pris sous l'angle de la discipline. Une section portant sur les croyances épistémologiques des enseignants a donc été incorporée à notre sondage en ligne, de manière à documenter la dimension épistémique du rapport au savoir. Pour ce faire, nous avons choisi d'utiliser un questionnaire qui avait déjà été validé (Hofer, 2000). Le questionnaire *Discipline-Focused Epistemological Beliefs* était censé rendre compte de quatre dimensions épistémologiques, qui s'articulent sur deux axes : la nature du savoir et le processus de construction des connaissances.

Ce questionnaire a été adapté et traduit en français (Therriault et coll., 2015). Il comportait alors 27 items et a été élaboré de manière que le participant réponde à ces questions en lien avec sa discipline (Hofer, 2000; Therriault, 2008). Comment ce dernier voit le monde à travers les yeux de sa discipline, comment sa discipline produit du savoir, etc. Nous avons modifié ce questionnaire de façon qu'il puisse mieux s'adresser à notre bassin de participants, c'est-à-dire des enseignants

en exercice, plutôt que des étudiants. Nous souhaitons également que les répondants sachent explicitement qu'on les interpelle sur leur discipline et non sur la science en général, comme c'était le cas dans les versions originales. De plus, nous n'avons conservé que 25 items du questionnaire adapté par Therriault (2008)¹.

3.1.3.a Analyse factorielle exploratoire

Afin de vérifier la structure de ces 25 énoncés, une analyse factorielle exploratoire (AFE) a été effectuée. Cette analyse avait comme objectif de confirmer la consistance des dimensions repérées par Hofer (2000). Les énoncés ont été placés dans la section 2 de notre questionnaire en ligne, section qui portait le titre *Questionnaire d'épistémologie personnelle centré sur votre discipline dans le programme*. C'est donc dire qu'en tant que chercheurs, notre intérêt premier était orienté sur les écarts potentiels entre les disciplines d'appartenance des répondants. Mais il était pertinent de rechercher des corrélations potentielles avec d'autres variables indépendantes.

Cette AFE a été effectuée par le biais de la méthode des moindres carrés non pondérés, suivie d'une rotation *Varimax* avec normalisation de Kaiser, en vue de regrouper certains des items en facteurs corrélés entre eux, de façon à vérifier ensuite si ceux-ci correspondent aux quatre dimensions théoriques (Hofer, 2000; Therriault et coll., 2015). L'indice d'adéquation d'échantillonnage Kaiser-Meyer-Olkin (KMO = 0,791) est excellent. De plus, le test de Sphéricité de Bartlett ($\chi^2(105) = 818$; $p < 0,001$) était significatif, ce qui confirme que les variables ne sont pas indépendantes les unes des autres et que l'échantillon pouvait être factorisé (Tabachnick et Fidell, 2007). À cet effet, le critère retenu pour déterminer que le poids d'un item est significatif était une saturation factorielle supérieure à 0,3. Les autres items ayant été écartés, il n'en subsistait donc que 15 énoncés, tel qu'il est présenté dans le tableau 6 ci-dessous. Dix questions ont donc été éliminées à la suite de l'analyse factorielle. Les raisons qui expliquent ces retraits sont multiples. En effet, bien que la faible saturation factorielle puisse avant tout être invoquée pour les justifier, il importe également de préciser que certaines particularités de notre échantillon sont vraisemblablement responsables de cet écart, notamment l'homogénéité des répondants, qui sont tous formés dans une discipline scientifique. De plus, il s'avère que quelques énoncés pouvaient être interprétés de différentes façons. Les répondants nous l'ont d'ailleurs fait remarquer, au travers des commentaires de la fin du questionnaire.

Comme indiqué précédemment, selon quelques études parues à cet effet (Schommer, 1994; Qian et Alvermann, 1995; Hofer et Pintrich, 1997; Hofer, 2000; Thériault et coll., 2015), les affirmations auraient dû être catégorisées en quatre dimensions (certitude, simplicité, source et justification), mais l'analyse factorielle a plutôt révélé quelques dissimilitudes puisque, parmi les 25 items initialement retenus, certains se sont ensuite retrouvés dans une autre catégorie (facteurs). De plus, le coude de Cattell (Kanyongo, 2005), obtenu lors de l'analyse factorielle, suggérait de ne retenir que les trois facteurs suivants : **Certitude**, **Autorité externe** et **Justification personnelle**. Le

¹ Le libellé de 2 des 27 items ne nous semblait pas approprié pour notre questionnaire, qui s'adresse à des enseignants, alors que celui de Therriault (2008) avait été conçu pour des étudiants.

tableau 5 nous permet de constater quels items ont été regroupés. De plus, la cohérence interne de ce construit est très satisfaisante, ayant été testée par le biais du alpha de Cronbach ($\alpha = 0,736$). Cette structure factorielle est donc pertinente pour les analyses subséquentes. Les trois facteurs produits, identifiés comme étant la **Certitude** (7 items), l'**Autorité externe** (6 items) et la **Justification personnelle** (2 items), produisent un pourcentage cumulatif de variance expliquée de 39,6 % (voir le tableau 5 ci-dessous).

Tableau 5 : Résultats de la structure factorielle avec les coefficients de saturation (15 items)

Libellés des questions	Facteurs		
	Certitude (7 items)	Autorité externe (6 items)	Justification personnelle (2 items)
Q26. En {discipline} ce qui est vrai ne change pas.	.817		
Q27. En {discipline} la plupart des problèmes n'ont qu'une seule bonne réponse.	.739		
Q42. En {discipline} les principes ne changent pas.	.714		
Q30. En {discipline} tous les experts en viendraient probablement à des réponses identiques à des questions posées dans ce domaine.	.665		
Q46R. En {discipline} les réponses aux questions changent à mesure que les experts-es recueillent plus d'informations.	.516	-.462	
Q41. En {discipline} les experts-es peuvent, ultimement, atteindre la vérité.	.443		
Q36R. En {discipline} il est bon de remettre en question les idées présentées.	.381		
Q39. En {discipline} la part la plus importante du travail d'un expert consiste à accumuler beaucoup de faits.		.552	
Q32. Si on lit quelque chose dans un ouvrage de {discipline}, il est certain que c'est vrai.	.471	.496	
Q28. En {discipline} il faut parfois simplement accepter les réponses formulées par les experts-es même si elles ne sont pas comprises.		.484	
Q33. En {discipline} une théorie est considérée comme vraie et exacte si les experts(es) parviennent à un consensus.		.469	
Q47. Tous les experts-es en {discipline} comprennent cette discipline de la même manière.	.401	.429	
Q49. Je suis davantage certain que je sais quelque chose lorsque je sais ce que les experts-es en pensent.		.414	
Q48. Je suis davantage porté à accepter les idées de quelqu'un ayant une expérience personnelle plutôt que les idées d'un expert en {discipline}.			.812
Q50. En {discipline} l'expérience personnelle est la meilleure façon de connaître quelque chose.			.466
Pourcentage de variance expliquée.	21,9	11,2	6,5

Méthode d'extraction: moindres carrés non pondérés. Méthode de rotation : *Varimax* avec normalisation de Kaiser. Indice KMO : 0,791; test de Bartlett significatif à $\chi^2(105) = 818$; $p < 0,001$.

(Les valeurs de corrélation en gras témoignent du choix effectué pour classer l'item, à savoir le facteur ayant la valeur de corrélation la plus élevée : Q36R et Q46R signifient des questions dont le score a été inversé.)

Cette analyse factorielle ressemble quelque peu au modèle théorique présenté précédemment, quoique certaines distinctions soient observées. Ainsi, les énoncés ont été réunis en seulement trois dimensions, ce qui pourrait potentiellement permettre de mieux décrire le profil épistémologique du participant. Cette nouvelle classification comporte donc un plus petit nombre d'affirmations (15 items), qui ont servi à l'élaboration d'un score pour chacun des trois facteurs, chaque score étant calculé en faisant la **somme** des items retenus pour ce facteur. Notons en passant que, pour ce faire, il a fallu inverser la polarité de deux des 15 items retenus (36 et 46, notées par « R » dans le tableau 5), afin que les réponses tendent vers la même direction en ce qui a trait à l'épistémologie.

La structure factorielle décrite au tableau 5 a servi à classer 15 items dans trois facteurs précédemment issus de la nomenclature de Hofer, mais dont la distribution a quelque peu varié. Ces facteurs, désormais nommés **scores épistémologiques**, comportent un nombre variable d'items. Leurs statistiques descriptives sont présentées au tableau 6 ci-dessous.

Tableau 6 : Statistiques descriptives des **scores épistémologiques** obtenus par l'analyse factorielle (n = 204)

Facteur	Minimum	Maximum	Moyenne	Erreur type	Écart type
<i>Certitude</i> (7 items)	8	33	20,08	0,41	5,85
<i>Autorité externe</i> (6 items)	6	26	17,02	0,28	4,02
<i>Justification personnelle</i> (2 items)	2	9	3,81	0,11	1,56

Un premier regard au tableau ci-dessus montre clairement que les deux premiers scores présentent des résultats nettement plus élevés que les autres. Ceci est essentiellement attribuable au fait que les facteurs ne comportent pas le même nombre d'items, puisque ces **scores épistémologiques** sont des sommes et non des moyennes. Par ailleurs, rappelons que, selon Hofer (2000), des scores élevés témoignent de croyances épistémologiques plus rudimentaires à l'égard de la science. Élaborée dans un paradigme constructiviste, la notion d'épistémologie rudimentaire fait référence à une conception plus empirique de la science, par opposition à une conception plus sociale, faisant une plus grande place au débat et à la controverse entre chercheurs.

Bien que nous n'adoptions pas une posture résolument constructiviste pour cette recherche, il n'en demeure pas moins que nous faisons implicitement l'hypothèse qu'un score élevé au facteur ***Certitude*** représente pour nous une prédisposition moins favorable à l'interdisciplinarité. En effet, nous considérons qu'une activité interdisciplinaire est en soi un lieu d'insécurité disciplinaire (Lowe, 2002). Un enseignant présentant un score ***Certitude*** élevé serait moins enclin, selon nous, à s'intéresser à la chose interdisciplinaire, lieu de remise en question des « certitudes » disciplinaires.

De la même manière, un score élevé pour **Autorité externe** indique une certaine propension à « croire » des sources externes. Par exemple, si on lit quelque chose dans un manuel, on a tendance à croire que c'est vrai. Cette posture serait en opposition à celle qui voudrait qu'un esprit critique s'applique de façon plus rigoureuse, et ce, même en présence d'un point de vue dit « expert ».

Il est à noter que ces deux scores pointent dans la même direction, à savoir qu'une valeur élevée est associée à une posture épistémologique dite plus « naïve ». Si l'emploi du terme « naïve » peut sembler polarisant, il est à souligner que, dans son étude originale, Hofer s'adressait à des étudiants et comparait les croyances épistémologiques entre des étudiants de sciences sociales et de sciences de la nature. Or, parce qu'il s'agissait d'étudiants, les positions épistémologiques étaient moins élaborées et l'on pouvait mettre en évidence des croyances épistémologiques moins affinées. Par exemple, les résultats montraient que, pour les sciences de la nature, le savoir est plus certain. Il n'en va pas de même pour des participants qui sont rompus aux nuances épistémologiques du savoir scientifique. L'emploi du terme « naïf » s'explique donc par le contexte d'élaboration de cette analyse.

Si, pour le moment, ces **scores épistémologiques** présentés au tableau 6 ci-dessus n'ont que peu de signification, il sera par contre intéressant de les recouper avec les différentes variables que constituent les questions 1 à 18.

Quant au troisième score présenté au tableau 6 ci-dessus, à savoir la **Justification personnelle**, il n'est pas retenu pour trois raisons. D'abord, son niveau de consistance est à peine supérieur au seuil d'acceptabilité. De plus, il n'est constitué que de deux items, qui sont trop ambigus, contrairement aux questions portant sur **Certitude** et **Autorité externe**. En effet, après relecture et discussion, ces items peuvent à notre avis être interprétés à la fois dans un sens et son contraire, notamment parce que ce facteur est en lien avec l'expérience personnelle des répondants, qui varie d'une personne à l'autre. Comme nous ne possédons aucune donnée sur cette expérience individuelle, qui peut être positive ou négative, l'interprétation des résultats devient difficile, voire impossible.

En résumé, un score élevé pour **Certitude** signifie que la personne a une conception plus rudimentaire de l'épistémologie des sciences et considère que le savoir produit par sa discipline est stable dans le temps, peu sujet aux remises en question. À l'inverse, une valeur faible pour ce score correspond à une posture épistémologique selon laquelle le savoir est évolutif, sujet à des remises en question, conduisant éventuellement à une réévaluation des paradigmes (Kuhn, 1971).

Pour ce qui est de l'**Autorité externe**, une valeur élevée signifie que le participant est plutôt enclin à « croire » les sources externes associées à l'expertise scientifique. À l'inverse, un score plus faible correspond à une posture selon laquelle la personne est plus encline à vérifier les choses par elle-même. Ce n'est donc pas tant une méfiance à l'égard de la science qu'un doute méthodique conduisant la personne à exercer un esprit critique plus systématique.

3.1.3.b Analyse de variance

Une fois la validité de l'analyse factorielle établie, il nous semblait pertinent de vérifier l'incidence de nos variables indépendantes sur les scores des indicateurs ci-dessus, appelés **scores épistémologiques** comme mentionné plus haut.

Afin de vérifier s'il est possible d'observer des différences statistiquement significatives entre les variables indépendantes (Q1 à Q18) et nos variables dépendantes, à savoir les deux **scores épistémologiques** (*Certitude* et *Autorité externe*), des analyses de variance simples (ANOVA) (échantillons indépendants), suivies d'une série des tests *post hoc* avec correction de Bonferroni, ainsi que des tests *t* (échantillons indépendants), ont été effectués (voir à cet effet les tableaux S12 à S22 de l'annexe 4).

Dans cette section sera traitée la question du **score épistémologique** selon certaines variables indépendantes. Notons que certaines d'entre elles ne présentent plus d'intérêt à cause de leur répartition très inégale. C'est le cas des variables ayant trait au type d'établissement (public ou privé) (Q4), au type de département d'appartenance (Q6) et au statut d'emploi (Q8).

En plus de vérifier l'hypothèse centrale de la présente étude, soit l'influence de la discipline (Q2) sur les croyances épistémologiques et, donc éventuellement, l'ouverture à l'interdisciplinarité, d'autres variables indépendantes ont été traitées, soit le genre (Q1), les années d'expérience (Q3), la région (Q5), le nombre de membres du département (Q7), le niveau du dernier diplôme (Q9), le fait de détenir ou non un diplôme en pédagogie (Q10) et enfin la participation (ou non) à une activité interdisciplinaire au cours des 5 dernières années (Q15).

Avant de présenter les résultats pour chacun des facteurs, il est nécessaire de rappeler que, selon certaines études (Hofer, 2000; Therriault et coll., 2015), notre indice *Certitude* serait intimement relié à la nature du savoir, qui peut être considéré comme changeant ou fixe. Ainsi, les participants qui auraient répondu être en accord avec les items de cet indice auraient donc une conception plus figée de la connaissance, alors qu'à l'inverse, ceux qui étaient plutôt en désaccord en auraient une vision plus changeante, plus évolutive.

Le tableau 7 ci-dessous présente les **scores épistémologiques** de *Certitude*, pour les variables indépendantes retenues (voir les tableaux S12 à S22 de l'annexe 4).

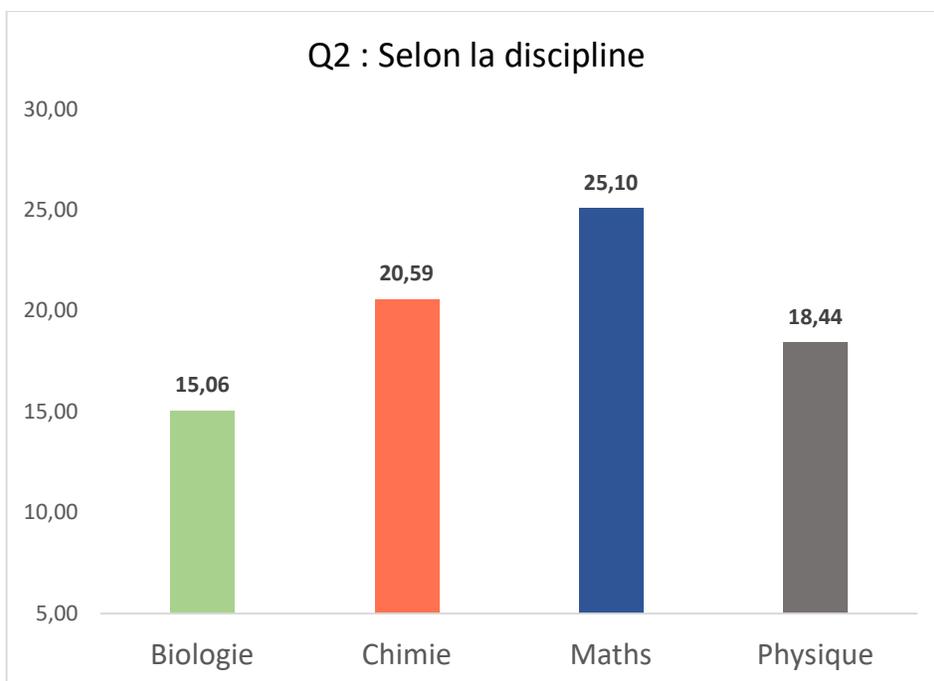
Tableau 7: Scores épistémologiques pour *Certitude*, selon les variables indépendantes retenues (n = 204)

Variables indépendantes	Scores épistémologiques (<i>Certitude</i>)			
	Moyenne : 20,08 ± 0,41			
Q1 Genre (p = 0,689)	Féminin : 20,39 ± 0,58		Masculin : 19,77 ± 0,59	
Q2 Discipline* (p = 0,000)	Biologie 15,06 ± 0,52	Chimie 20,59 ± 0,74	Maths 25,10 ± 0,53	Physique 18,44 ± 0,74
Q3 Années d'expérience (p = 0,232)	De 0 à 9 ans : 21,16 ± 1,01	De 10 à 24 ans : 19,59 ± 0,48	25 ans et plus : 20,87 ± 1,12	
Q5 Région (p = 0,092)	Région de Montréal : 21,01 ± 0,68	Région de Québec : 18,78 ± 0,83	Ailleurs : 20,03 ± 0,62	
Q7 Nombre de membres du département* (p = 0,001)	De 0 à 9 membres : 19,07 ± 0,83	De 10 à 24 membres : 19,59 ± 0,49	25 membres et plus : 23,96 ± 1,13	
Q9 Niveau de diplôme* (p = 0,026)	1 ^{er} cycle : 21,45 ± 0,76	2 ^e cycle : 20,03 ± 0,53	3 ^e cycle : 18,00 ± 1,10	
Q10 Diplôme en pédagogie (p = 0,118)	Oui : 20,82 ± 0,62		Non : 19,53 ± 0,54	
Q15 Participation à une activité interdisciplinaire* (p = 0,027)	Oui : 18,75 ± 0,68		Non : 20,69 ± 0,50	

* Indique une différence significative à $p \leq 0,05$.

Le tableau ci-dessus permet de conclure que, pour le facteur *Certitude*, les **scores épistémologiques** présentent des différences significatives pour les 4 variables indépendantes suivantes : discipline (Q2), nombre de membres du département (Q7), niveau de diplôme (Q9), ainsi que la participation (ou non) à une activité interdisciplinaire (Q15).

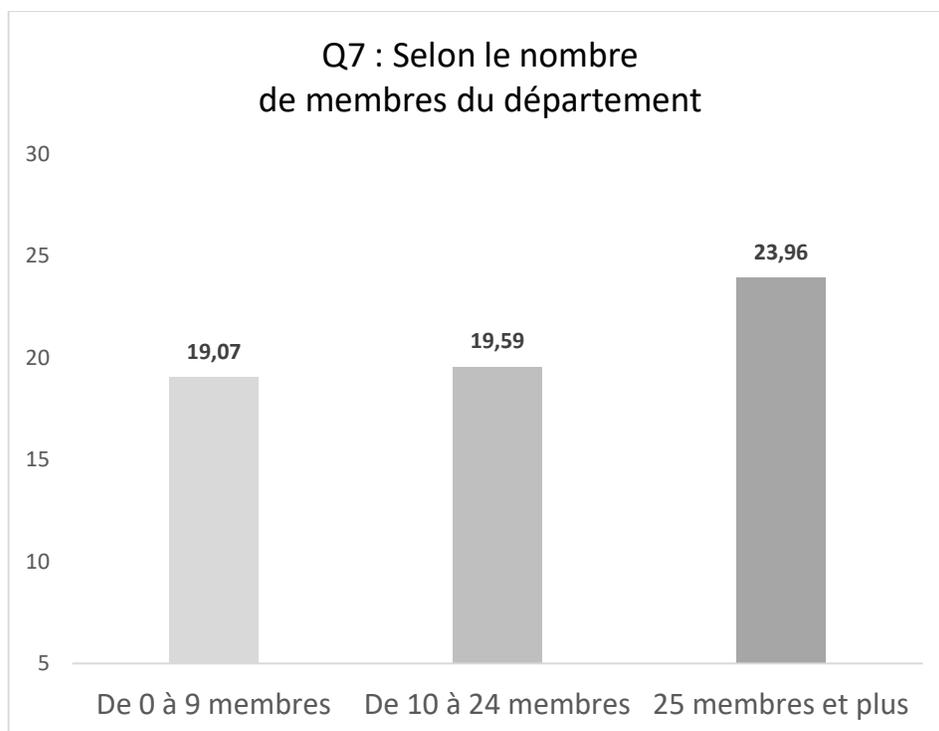
En ce qui a trait d'abord aux 4 disciplines principales de la formation spécifique (voir le graphique 28 ci-dessous), à l'exception de chimie et physique, toutes les autres disciplines comparées entre elles accusent des scores différents sur le plan statistique (voir les tableaux S13 et S14 de l'annexe 4). Les participants associés à la discipline mathématiques sont ceux ayant les scores les plus élevés, alors qu'à l'inverse, ceux en biologie possèdent les scores les plus faibles.



Graphique 28 : Scores épistémologiques pour *Certitude*, selon la discipline (Les différences sont significatives ($p = 0,000$) entre toutes les disciplines, sauf entre chimie et physique ($n = 204$).)

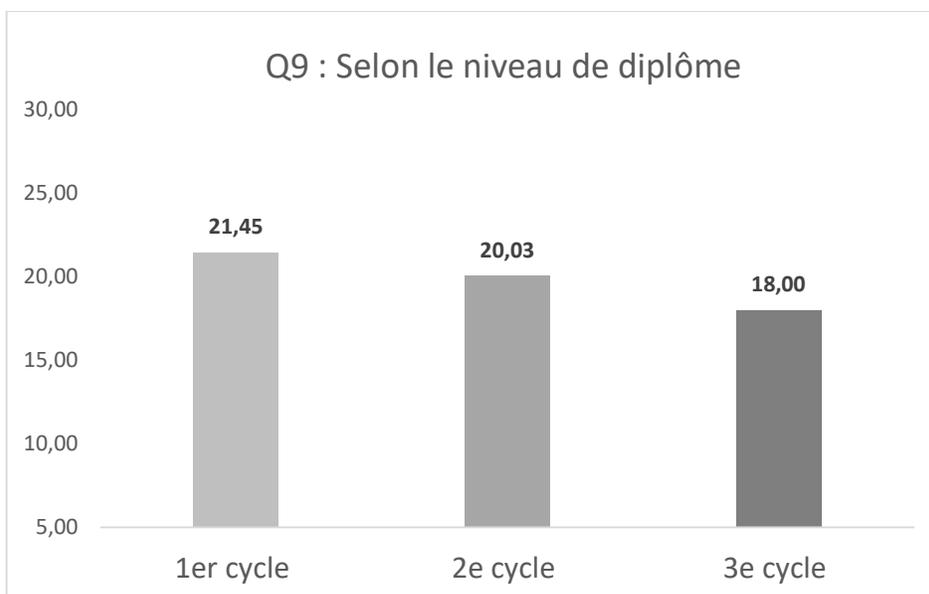
Ces résultats sont intéressants à plusieurs égards. D'abord, les enseignants de mathématiques se démarquent des trois autres disciplines sur le plan de l'épistémologie pour le facteur ***Certitude***. Étant donné leur nature de science formelle, il ne nous apparaît pas surprenant que cette discipline (mathématiques) se démarque des autres. La discipline mathématiques se démarque aussi des autres dans la section précédente au sujet de l'identité professionnelle.

En ce qui concerne la variable « taille du département » (Q7) (voir le graphique 29 ci-dessous), on observe que les différences sont significatives entre les plus petits départements (0 à 9 membres) et les plus gros (25 membres et plus), mais également entre les départements de taille moyenne (10 à 24 membres) et les plus gros (25 membres et plus). Voir, à l'annexe 4, le tableau S17 pour l'ANOVA, ainsi que le tableau S18 pour les tests *post hoc*. Comme si le fait de se retrouver en plus grand nombre au sein de son département allait dans le sens de conforter ses certitudes disciplinaires. Cela pourrait sembler aller de soi et n'être qu'anecdotique, mais le fait qu'une différence significative soit observée peut constituer une pièce importante pour la construction des portraits types à venir.



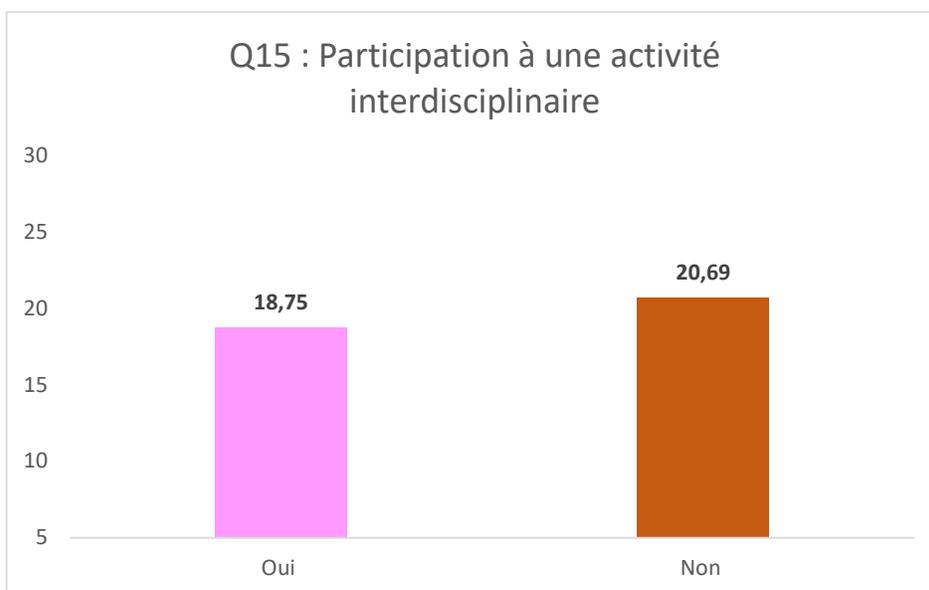
Graphique 29 : Scores épistémologiques pour *Certitude*, selon le nombre de membres du département (Les différences sont significatives ($p = 0,001$) entre les plus petits départements (0 à 9 membres) et les plus gros (25 membres et plus), mais également entre les départements de taille moyenne (10 à 24 membres) et les plus gros (25 membres et plus) ($n = 204$).)

Pour ce qui est de la variable du niveau de diplôme (Q9) (voir le graphique 30 ci-dessous), les différences sont significatives entre les détenteurs d'un diplôme de 1^{er} et de 3^e cycles (voir à cet effet les tableaux S19 et S20 de l'annexe 4), qui présentent respectivement l'ANOVA et les résultats des tests *post hoc*). On observe que les **scores épistémologiques** varient de façon inversement proportionnelle au cycle d'études le plus élevé pour lequel le participant a obtenu un diplôme, ce qui tendrait à démontrer que la scolarité de cycles supérieurs éloigne des postures épistémologiques associées à la certitude. C'est comme si plus l'expérience de la recherche s'accroissait, plus la posture épistémologique évoluait vers les polarités intégrant le caractère en construction du savoir. Les différences de scores entre le 1^{er} cycle et les cycles supérieurs sont nettement plus marquées que les autres. Il est à noter que cette dimension de la scolarité aux cycles supérieurs a été fortement soulignée lors des entretiens. Nous en traiterons en détail dans une autre section.



Graphique 30 : Scores épistémologiques pour *Certitude*, selon le niveau de diplôme. (Les différences sont significatives ($p = 0,026$) entre les détenteurs de 1^{er} et de 3 cycles ($n = 204$))

Finalement, en ce qui concerne le fait d'avoir ou non participé à une activité interdisciplinaire (Q15), les différences sont également significatives (voir le graphique 31 ci-dessous).



Graphique 31 : Scores épistémologiques pour *Certitude*, selon la participation (ou non) à une activité interdisciplinaire (Les différences sont significatives ($p = 0,027$ et $n = 204$).)

On note que les enseignants ayant participé à une activité interdisciplinaire ont un **score épistémologique Certitude** significativement plus faible que celui de ceux n'ayant pas participé à une telle activité (voir tableau S22 de l'annexe 4). Encore une fois, cela va dans le sens des modèles

avancés dans la documentation (Lowe, 2002) voulant que la participation ou l'intérêt pour la chose interdisciplinaire nécessite ouverture et flexibilité. Les enseignants ayant une expérience de l'interdisciplinarité présenteraient donc un profil épistémologique démontrant une certaine tolérance à l'incertitude, souvent un corollaire à des projets à caractère interdisciplinaire où l'on ne contrôle pas autant les paramètres.

Le tableau 8 ci-dessous présente le **score épistémologique** pour **Autorité externe**, pour les mêmes variables indépendantes (voir les tableaux S12 à S22 de l'annexe 4). Rappelons qu'un score élevé pour **Autorité externe** témoigne de croyances épistémologiques moins enclines à questionner l'expertise ou à remettre le savoir en question. Ces personnes auraient davantage tendance à s'en remettre aux jugements des experts.

Tableau 8 : Scores épistémologiques pour **Autorité externe**, selon les variables indépendantes retenues (n = 204)

Variables indépendantes	Scores épistémologiques (<i>Autorité externe</i>)			
	Moyenne : 17,02 ± 0,28			
Q1 Genre (p = 0,053)	Féminin : 17,72 ± 0,41		Masculin : 16,53 ± 0,39	
Q2 Discipline* (p = 0,000)	Biologie 17,51 ± 0,58	Chimie 18,37 ± 0,54	Maths 15,83 ± 0,49	Physique 16,82 ± 0,61
Q3 Années d'expérience (p = 0,173)	De 0 à 9 ans : 16,07 ± 0,58	De 10 à 24 ans : 17,23 ± 0,34	25 ans et plus : 17,67 ± 0,93	
Q5 Lieu de l'établissement collégial (p = 0,462)	Région de Montréal : 16,89 ± 0,43	Région de Québec : 16,64 ± 0,52	Autres régions : 17,50 ± 0,52	
Q7 Nombre de membres du département (p = 0,506)	De 0 à 9 membres : 17,28 ± 0,65	De 10 à 24 membres : 17,11 ± 0,34	25 membres et plus : 16,21 ± 0,83	
Q9 Niveau de diplôme* (p = 0,001)	1 ^{er} cycle : 16,89 ± 0,52	2 ^e cycle : 17,73 ± 0,38	3 ^e cycle : 14,76 ± 0,55	
Q10 Diplôme en pédagogie (p = 0,996)	Oui : 17,02 ± 0,45		Non : 17,03 ± 0,36	
Q15 Participation à une activité interdisciplinaire (p = 0,285)	Oui : 16,58 ± 0,50		Non : 17,23 ± 0,34	

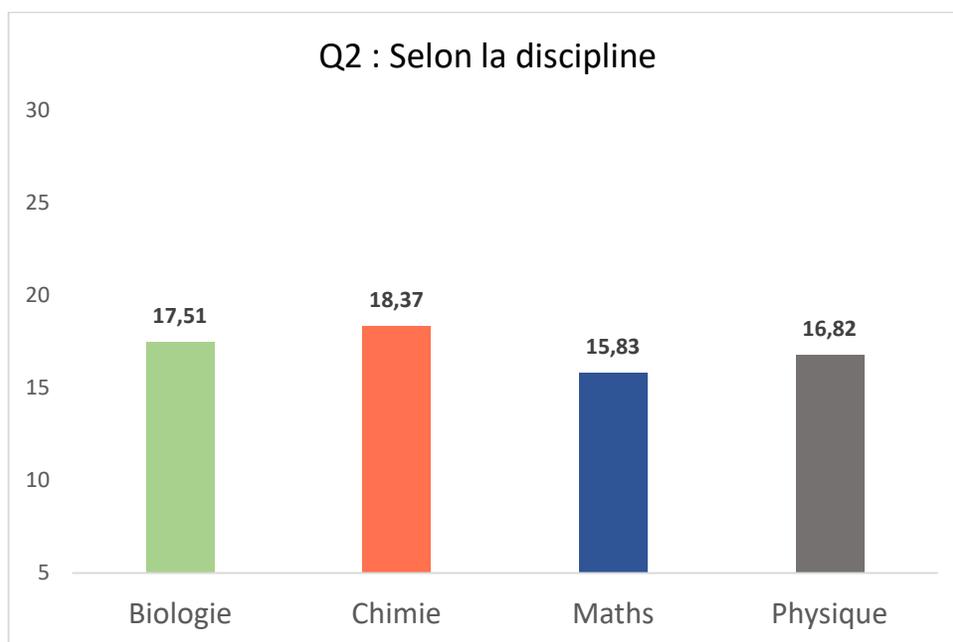
* Indique une différence significative à $p \leq 0,001$.

Le tableau ci-dessus permet de constater que, pour le facteur **Autorité externe**, les **scores épistémologiques** présentent certaines différences significatives. Par contre, ces différences sont moins nombreuses que pour le facteur précédent (**Certitude**), avec seulement 2 variables indépendantes, qui sont: discipline (Q2) et niveau de diplôme (Q9). De plus, ces écarts sont plus faibles entre eux.

Cela peut s'expliquer par le caractère plus naïf des items que regroupe le facteur **Autorité externe**, soit les questions 28, 32, 33, 39, 47 et 49. Parmi ces 6 items, on peut noter dans leur libellé (voir tableau 5) que la formulation s'adresse davantage à des étudiants, de niveau universitaire certes, mais à des étudiants tout de même. Dans le cas présent, les participants possèdent tous au minimum un diplôme de 1^{er} cycle dans une discipline scientifique. Des questions comme la 32, par exemple, font explicitement allusion à un rapport au savoir dit scolaire. La question 28 invite à « accepter », même si on ne comprend pas tout, une attitude qui pourrait être considérée comme antiscientifique par certaines personnes.

Compte tenu de cette inadéquation relative entre le libellé des items et la culture scientifique de la population visée, nous considérons donc comme peu surprenant que les résultats soient plus mitigés pour ce facteur. La nature des questions et leur libellé nous apparaissent nettement plus univoques et mieux adaptés pour le facteur **Certitude**.

En ce qui a trait d'abord aux quatre disciplines principales de la formation spécifique (voir le graphique 32 ci-dessous), les **scores épistémologiques (Autorité externe)** sont significativement différents entre chimie et mathématiques (voir les tableaux S13 et S14 de l'annexe 4).

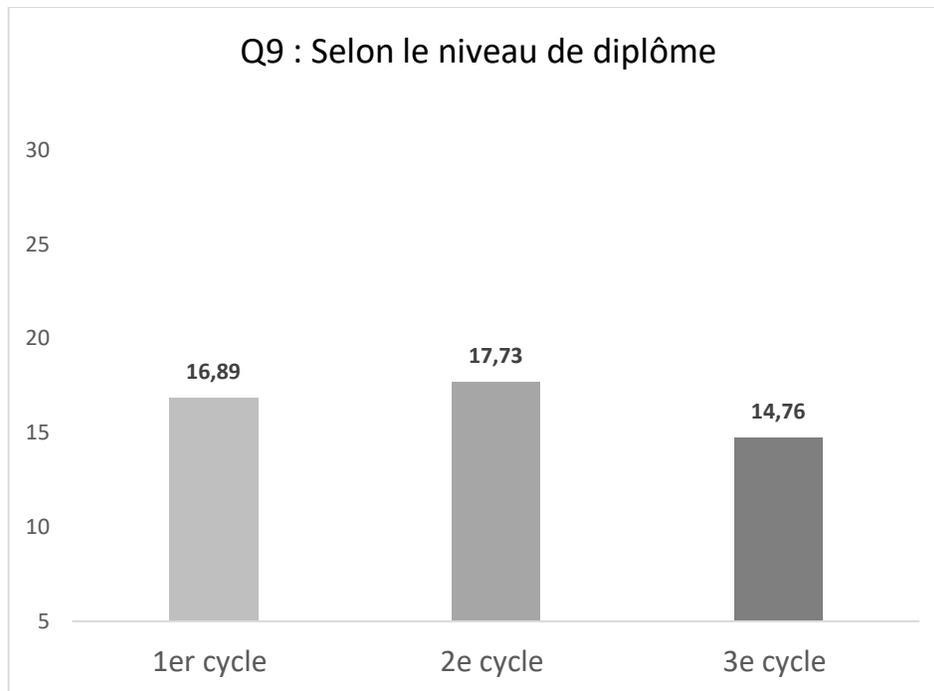


Graphique 32 : Scores épistémologiques pour **Autorité externe**, selon la discipline (Les différences sont significatives ($p = 0,000$) seulement entre Chimie et Maths ($n = 204$).)

La discipline des mathématiques se distingue une fois de plus, puisque c'est celle qui démontre le score épistémologique de loin le plus faible par rapport à celui des autres disciplines. Non seulement les enseignants de mathématiques présentent un score éloigné de celui des autres pour le facteur **Autorité externe**, mais leurs résultats vont dans le sens contraire de ceux qu'ils présentent pour le facteur **Certitude**. Cette singularité mérite qu'on s'y attarde. C'est comme si les enseignants de mathématiques avaient développé une dichotomie interne à la discipline : une certitude forte mais une faible confiance en l'autorité externe. Afin d'ébaucher une explication à cette situation, qui fait passer la discipline mathématiques du score épistémologique le plus élevé pour **Certitude** à celui le plus faible pour **Autorité externe**, il faut peut-être s'en remettre à la nature des questions/items. Ainsi, alors que le facteur **Certitude** concerne la nature du savoir, le facteur **Autorité externe** est plus relié à la source du savoir. Ces items (voir annexe 1A) abordent de front la question du recours à l'expertise externe plutôt que le recours à sa propre capacité à construire et à valider du savoir (Hofer, 2000). Par exemple, les items 28 et 32 du questionnaire illustrent bien cette dimension. À l'item 28, il est fait mention explicitement « d'accepter les réponses formulées par les experts même si elles ne sont pas comprises ». À l'item 32, il est demandé au participant de donner son degré d'adhésion à un énoncé se lisant comme suit : « Si on lit quelque chose dans un ouvrage de [disc.], il est certain que c'est vrai. » On voit donc clairement qu'il s'agit d'énoncés évaluant un processus – d'acquisition de connaissances ou de validation des savoirs disciplinaires – plutôt que la nature de ces savoirs.

Par ailleurs, l'interprétation proposée fait appel à une certaine culture de la preuve ou de la démonstration propre aux mathématiques. C'est comme si l'absence d'empirie (qui fonde les autres disciplines expérimentales) avait cultivé les réflexes de vérifier la logique interne des raisonnements en mathématiques et leur cohérence avec les postulats de base. S'ensuivrait donc un « réflexe disciplinaire » consistant à vérifier les choses par soi-même et à ne pas se fier aveuglément à l'opinion des experts (autorité externe). Vue sous cet angle, loin de constituer une anomalie, cette divergence de résultats pour la discipline mathématiques, eu égard aux deux facteurs, nous permet au contraire de nuancer la posture épistémologique des enseignants de cette discipline.

Pour ce qui est de la variable du niveau de diplôme (Q9) (voir le graphique 33 ci-dessous), les différences sont significatives entre les détenteurs de diplôme de 3^e cycle, d'une part, et ceux de 1^{er} et de 2^e cycles, d'autre part (voir à cet effet les tableaux S19 et S20 de l'annexe 4).



Graphique 33 : Scores épistémologiques pour *Autorité externe*, selon le niveau de diplôme (Les différences sont significatives ($p = 0,001$) entre les détenteurs de 3^e cycle et ceux de 1^{er} et de 2^e cycles ($n = 204$).)

Ce **score épistémologique (*Autorité externe*)** plus faible pour les détenteurs d'un diplôme de 3^e cycle continue d'alimenter le portrait distinct que représente cette catégorie d'enseignants. Jusqu'à maintenant, outre la discipline des mathématiques qui s'écarte de la moyenne, les détenteurs d'un diplôme de 3^e cycle présentent aussi certaines caractéristiques particulières, à savoir une conception nettement moins axée sur la certitude ainsi que moins sujette à se fier à l'autorité externe.

En résumé, pour ce qui est de la posture épistémologique, des tendances intéressantes sont à souligner. Pour le facteur ***Certitude***, les variables pour lesquelles des différences significatives existent entre les participants sont les suivantes : discipline, nombre de membres du département, niveau du diplôme et participation ou non à une activité interdisciplinaire.

Pour ce qui est du facteur ***Autorité externe***, les variables pour lesquelles des différences significatives existent entre les participants sont les suivantes : discipline et niveau de diplôme. Le tableau 9 ci-dessous permet de jeter un regard synthétique sur les variables ayant une incidence significative sur les deux scores épistémologiques retenus par l'analyse factorielle.

Tableau 9 : Pour *Certitude* et *Autorité externe*, résumé des variables pour lesquelles existent des différences significatives (n = 214)

Variable indépendante	Scores épistémologiques	
	<i>Certitude</i>	<i>Autorité externe</i>
Q2 - Discipline	X	X
Q7 - Nombre de membres dans le département	X	
Q9 - Niveau de diplôme	X	X
Q15 - Participation (ou non) à une activité interdisciplinaire	X	

Le facteur *Certitude*, plus robuste à l'analyse factorielle, permet de dégager certaines tendances qui, déjà, concourent à construire le portrait type des enseignants. D'abord, sur le plan de la variable discipline, la variable associée à la discipline des mathématiques confirme la tendance amorcée avec l'identité disciplinaire indiquant que les enseignants de cette discipline se comportent différemment des enseignants des sciences expérimentales. La variable associée à la discipline biologie présente aussi une distinction importante quant au facteur *Certitude*, avec une tendance à l'opposé de mathématiques en affichant un score significativement plus faible que celui de toutes les autres disciplines. Pour ce qui concerne *Autorité externe*, les différences sont moins marquées, puisque seules les disciplines chimie et mathématiques se démarquent de façon significative.

La variable « niveau de diplôme » a un effet statistiquement significatif sur les deux facteurs considérés. Il semblerait que le fait de détenir un diplôme de 3^e cycle contribue à diminuer à la fois les **scores épistémologiques** associés à la *Certitude* et à l'*Autorité externe*. Cela place donc les détenteurs d'un tel diplôme dans une catégorie quelque peu à part sur le plan des croyances épistémologiques, ces derniers ayant développé une plus grande conscience du caractère évolutif du savoir scientifique ainsi qu'une plus grande propension à critiquer les sources du savoir.

D'un point de vue a-disciplinaire, le fait de faire partie d'un gros département pourrait contribuer à une identité disciplinaire plus forte, ce que révélerait le score assez fort pour le facteur *Certitude* de tels enseignants. Enfin, le fait d'avoir participé à une activité interdisciplinaire contribue à diminuer la valeur du score *Certitude*, ce qui concourt aussi à élaborer le portrait type de l'enseignant plus favorable à l'interdisciplinarité qui, en nous basant sur son score *Certitude* plus faible, semble afficher une meilleure tolérance à l'incertitude.

Après avoir exploré les dimensions de rapport à soi via la question sur l'identité professionnelle, puis les questions d'ordre épistémologique à l'aide du questionnaire adapté de Hofer, nous allons maintenant nous attarder à la question de l'intérêt pour l'interdisciplinarité.

3.1.4 Intérêt pour l'interdisciplinarité

La présente section vise à analyser les questions qui ont trait à l'intérêt pour l'interdisciplinarité, ce qui représente le cœur même de notre projet de recherche. Par contre, l'intérêt pour l'interdisciplinarité ne peut être mesuré directement, étant tributaire de plusieurs variables. Afin de trouver comment jauger, de façon indirecte, cet intérêt pour l'interdisciplinarité, il faut d'abord cerner les différents facteurs (ou variables colinéaires) à l'aide du questionnaire. C'est pourquoi l'intérêt pour l'interdisciplinarité a été abordé par le biais des questions Q11 à Q19. De celles-ci, les quatre premières (Q11 à Q14) prennent la forme d'échelles de Likert à 5 niveaux (s'étendant de « *fortement en désaccord* » à « *fortement en accord* »). Quant aux autres questions (Q15 à Q19), elles servent à vérifier si les répondants ont participé à des activités interdisciplinaires au cours des cinq dernières années. Une réponse positive à Q15 les dirigeait vers deux sous-questions permettant de préciser dans quel contexte l'expérience a eu lieu (Q16) et si celle-ci a été positive ou non (Q17). Les participants ayant répondu négativement à Q15 sont aussi dirigés vers deux sous-questions : l'une permettant de préciser les motifs (Q18) ainsi qu'une autre demandant s'ils ont un intérêt à y participer éventuellement (Q19). Le libellé de ces questions, ainsi que la fréquence des réponses, se trouvent dans le tableau 10 ci-bas.

Tableau 10: Libellés et fréquences des réponses aux questions ayant trait à l'intérêt pour l'interdisciplinarité (n = 220)

Variables indépendantes		Fréquences					
		1 Fortement en désaccord	2 En désaccord	3 Neutre	4 En accord	5 Fortement en accord	
Q11 Je considère que l'interdisciplinarité est tout à fait pertinente en sciences de la nature.		7	6	35	82	90	
Q12 L'interdisciplinarité est plus appropriée pour les sciences humaines que pour les sciences de la nature.		76	75	48	14	7	
Q13 L'enseignement en interdisciplinarité permet une meilleure intégration des apprentissages.		8	18	47	91	56	
Q14 L'interdisciplinarité n'est finalement qu'une autre mode pédagogique.		44	70	63	32	11	
Q15 Au cours des 5 dernières années, avez-vous participé à une activité d'enseignement interdisciplinaire en sciences de la nature ?					Oui : 68	Non : 152	
Q16 Précisez dans quel contexte cette activité d'enseignement interdisciplinaire s'est déroulée. (n=68)	Dans le cadre d'une initiative personnelle impliquant une ou d'autres disciplines que la vôtre mais non reliée à la compétence 00UU (compétence d'intégration).		Dans le cadre du cours d'intégration de fin de programme ou d'un autre projet de fin d'études relié à la compétence 00UU.		Dans le cadre d'un cours maison (propre à votre cégep) mais non relié à la compétence 00UU.	Autre (veuillez préciser).	
	20		33		4	11	
Q17 À l'aide de l'échelle ci-dessous, indiquez si votre expérience de l'interdisciplinarité a été négative ou positive. (n= 68)		1 étant très négative	2 étant Négative	3 étant Neutre	4 étant positive	5 étant très positive	
		1	4	7	26	30	
Q18 Si je n'ai jamais participé à une activité interdisciplinaire, c'est que ...	Je débute dans l'enseignement.	Je n'en ai pas le temp.	Je ne porte que peu d'intérêt à cette approche.	Cela n'est pas pertinent pour ma discipline.	L'interdisciplinarité m'intéresse, mais je n'ai pas trouvé de collègue.	L'interdisciplinarité n'est pas valorisée dans mon milieu de travail.	Autre (veuillez préciser).
	19	50	17	3	35	51	60
Q19 Envisagez-vous de participer éventuellement à une activité interdisciplinaire ?					Oui : 92	Non : 58	

Le tableau ci-dessus permet de dégager certaines tendances. D'abord, en ce qui concerne les questions 11 à 14, les réponses étaient très polarisées, à l'exception de la question 14. En effet, pour les affirmations 11 et 13, ce sont plus des deux tiers des répondants qui se sont dit « *en accord* » ou « *fortement en accord* » avec l'énoncé. Quant aux énoncés 12 et 14, pour lesquels des réponses inversées étaient anticipées, les participants ont été effectivement majoritaires à répondre « *fortement en désaccord* » ou « *en désaccord* », avec des taux respectifs de 69 % et 52 %. Il semble donc approprié de croire que ces quatre items pourraient servir d'indicateur pour évaluer l'intérêt à l'égard de l'interdisciplinarité. Cependant, à la question 14, la dispersion des réponses est plus élevée et donc moins polarisée. Cette question est en effet formulée (voir questionnaire en annexe 1) de manière quelque peu ambiguë. Non seulement est-elle énoncée de manière négative, mais en faisant allusion au concept de mode, certains nous ont affirmé qu'elle était « tendancieuse ». On soupçonne donc que cette question a été l'objet d'une lecture ambivalente, sa clarté laissant à désirer. Le tableau 11 ci-dessous présente quelques données statistiques de ces quatre questions.

Tableau 11 : Statistiques descriptives des questions 11 à 14 ayant trait à l'intérêt pour l'interdisciplinarité

		Q11	Q12	Q13	Q14
n	Valide	220	220	220	220
	Manquant	15	15	15	15
Moyenne		4,10	2,10	3,77	2,53
Médiane		4,00	2,00	4,00	2,00
Mode		5	1	4	2
Écart type		0,979	1,049	1,036	1,116
Variance		0,958	1,100	1,074	1,246
Minimum		1	1	1	1
Maximum		5	5	5	5

D'autre part, en ce qui a trait aux questions 15 à 19, on observe qu'un peu moins du tiers des 220 répondants ($n = 68$) ont participé à une activité d'enseignement interdisciplinaire dans le programme *Sciences de la nature* (Q15). Parmi ceux-ci, tel qu'il est précisé dans les réponses à la question 16, plus de la moitié ($n = 37$) l'ont fait dans un cadre formel, c'est-à-dire par le biais d'un cours maison ($n = 4$) ou d'un cours d'intégration de fin du programme d'études ($n = 33$). Pour les autres participants ($n = 31$), c'était parfois le fruit d'une initiative personnelle ($n = 20$). Parmi les autres ($n = 11$), ayant pris soin de préciser le contexte de l'activité, c'était parfois pour indiquer deux des choix du questionnaire, ou pour mentionner une participation à un autre type d'expérience d'interdisciplinarité (soit dans un autre programme ou dans un cadre moins formel, tels un colloque ou une activité à l'international). Par ailleurs, la très grande majorité ($n = 56$, soit 82 %) des participants à une telle activité ont indiqué que l'expérience a été positive ou très positive (Q17). En ce qui a trait à la question 18, elle avait comme objectif de documenter les raisons pour n'avoir jamais participé à ce type d'activité interdisciplinaire. Nous y reviendrons de façon détaillée plus loin, dans la section 3.1.5.a.

Par ailleurs, parmi ceux qui n'ont pas expérimenté ce type de collaboration (Q19), presque les deux tiers des répondants (n = 92, soit 61 %) envisagent d'y participer éventuellement. Il est donc relativement clair que les enseignants constituant notre échantillon sont plutôt favorables à l'interdisciplinarité. Il sera intéressant de voir dans la section présentant l'analyse qualitative des résultats quels sont les obstacles invoqués pour expliquer un tel écart entre « l'ouverture à » et la mise en action.

3.1.4.a Analyses de corrélation

Afin de vérifier si, comme il est mentionné précédemment, les questions 11 à 14 sont appropriées pour mesurer l'intérêt pour l'interdisciplinarité, des analyses de corrélation de Spearman ont été effectuées. Ce test statistique permettait de vérifier la covariance entre variables, prises deux à deux. Le tableau 12 ci-dessous présente les résultats.

Tableau 12 : Analyses de corrélation bilatérales de Spearman (n = 220)

		Q11	Q12	Q13	Q14
Q11 Je considère que l'interdisciplinarité est tout à fait pertinente en <i>Sciences de la nature</i> .	rho Sig.	1	-0,537** 0,000	0,605** 0,000	-0,401** 0,000
Q12 L'interdisciplinarité est plus appropriée pour les sciences humaines que pour les sciences de la nature.	rho Sig.		1	-0,488** 0,000	0,461** 0,000
Q13 L'enseignement en interdisciplinarité permet une meilleure intégration des apprentissages.	rho Sig.			1	-0,399** 0,000
Q14 L'interdisciplinarité n'est finalement qu'une autre mode pédagogique.	rho Sig.				1

**Indique une différence significative à $p \leq 0,001$.

Le tableau ci-dessus établit qu'une corrélation adéquate existe entre les réponses à ces énoncés. Par contre, a posteriori, le libellé de la question 14, identifié précédemment comme étant à tout le moins ambigu, pouvait donc porter à confusion. Cette ambiguïté, telle qu'elle est mentionnée précédemment, est sans doute responsable d'une relative dispersion des réponses. De plus, les corrélations avec les autres énoncés étant moins élevées, nous avons donc choisi d'écarter la question 14. Par ailleurs, compte tenu des coefficients de corrélation obtenus, la polarité de la valeur de la question 12 a dû être inversée. Nous avons au préalable vérifié si la cohérence interne de ces trois énoncés (11, 12 et 13) était adéquate, par le biais de l'alpha de Cronbach. Cette valeur étant de 0,775, le seuil de 0,7 habituellement accepté est donc atteint (Nunnally, 1978), ce qui signifie que ces énoncés peuvent servir à mesurer l'intérêt pour l'interdisciplinarité.

Un score moyen a donc été calculé en regroupant les réponses des questions 11 à 13 inclusivement, et ce score sera dorénavant appelé le **score interdisciplinaire**. Ce score constituera la variable dépendante principale de cette recherche. Ainsi, un pointage élevé pour le **score**

interdisciplinaire signifie que le participant considère l'enseignement interdisciplinaire pertinent en *Sciences de la nature*, et que l'interdisciplinarité favorise une meilleure intégration des apprentissages. Comme le montre le tableau 10 ci-dessus, la majorité des participants ont indiqué des scores de 4 et 5 aux questions 11 et 13 (78 % et 67 % respectivement). À la question 12 (inversée), ce sont 69 % des participants qui ont opté pour les positions « En accord » et « Fortement en accord ».

Une fois consolidé sous forme de **score interdisciplinaire**, il en résulte un score moyen de 3,92/5 (voir tableau 13 ci-dessous) pour l'ensemble des 220 participants. Il est donc évident que l'ensemble des répondants de notre échantillon se montre favorable à l'enseignement interdisciplinaire en *Sciences de la nature*.

Comme on le verra plus loin, cette forte adhésion à la chose interdisciplinaire ne signifie pas que tous en ont fait l'expérience ou que les conditions pour la réaliser sont présentes. Il s'agit tout de même d'un constat assez net quant à l'ouverture à l'interdisciplinarité et au jugement qu'on porte sur sa pertinence. Dans la section suivante, nous analyserons comment se ventile ce **score interdisciplinaire** selon les variables indépendantes retenues dans cette recherche.

Ce **score interdisciplinaire**, qui est en fait produit par la moyenne des résultats aux questions 11, 12 et 13, a par la suite été croisé avec diverses variables indépendantes, qui ont trait aux données sociodémographiques des participants, notamment en lien avec l'appartenance à une discipline, le diplôme en pédagogie et les années d'expérience. La plupart de ces variables ne démontrent pas d'écarts statistiquement significatifs, sauf pour la discipline, le nombre de membres du département et la participation à une activité interdisciplinaire. Voir à cet effet le tableau 13 ci-dessous, ainsi que les tableaux S23 à S27 de l'annexe 4.

Tableau 13 : Score interdisciplinaire (l'intérêt pour l'interdisciplinarité) croisé avec certaines questions sociodémographiques (n = 220)

Variables indépendantes	Score interdisciplinaire			
	Moyenne = 3,92			
Q1 Genre	Féminin : 3,98		Masculin : 3,89	
Q2 Discipline* (p= 0,034)	Biologie** 4,13	Chimie 4,04	Maths** 3,70	Physique 3,86
Q3 Années d'expérience	De 0 à 9 ans : 4,06	De 10 à 24 ans : 3,94	25 ans et plus : 3,60	
Q5 Lieu de l'établissement collégial	Région de Montréal : 3,80	Région de Québec : 4,06	Autres régions : 3,96	
Q7 Nombre de membres du département* (p= 0,041)	De 0 à 9 membres : 4,05**	De 10 à 24 membres : 3,96	25 membres et plus : 3,58**	
Q9 Niveau de diplôme	1 ^{er} cycle : 3,94	2 ^e cycle : 3,90	3 ^e cycle : 3,96	
Q10 Diplôme en pédagogie ? Oui ou en cours (moyenne = 4,01) Non (moyenne = 3,81)	Biologie 4,09 4,22	Chimie 4,15 3,89	Maths 3,79 3,59	Physique 4,05 3,69
Q15 Participation à une activité interdisciplinaire* (p= 0,017)	Oui : 4,13**		Non : 3,83**	

* Indique une différence significative à $p \leq 0,05$.

** Indique les catégories pour lesquelles des différences significatives existent.

En ce qui a trait aux variables *genre* (Q1), *années d'expérience* (Q3), *lieu de l'établissement* (Q5) et *diplômes* (Q9 et Q10), les différences sont non significatives, quoique certaines tendances méritent d'être soulignées. Ainsi, sur le plan des années d'expérience (Q3), une variation du **score**

interdisciplinaire est observée, de façon inversement proportionnelle à l'expérience, c'est-à-dire que, à mesure que les répondants acquièrent de l'expérience en enseignement, leur intérêt pour l'interdisciplinarité diminue. D'autre part, une certaine disparité est perceptible, selon la région dans laquelle est situé l'établissement collégial (Q5). Ceux de la grande région de Montréal semblent moins intéressés à l'interdisciplinarité, alors qu'au contraire, ceux de la région de Québec présentent une valeur de **score interdisciplinaire** plus élevée.

Par ailleurs, le fait de détenir un diplôme en pédagogie (Q9) fait augmenter, de façon globale, la moyenne du **score interdisciplinaire**. C'est donc dire qu'une certaine tendance est observable, la moyenne étant de 3,81 (sans diplôme), alors qu'elle augmente à 4,01 (avec diplôme ou en cours de formation). Cependant, la dispersion est similaire dans les 2 groupes, avec des écarts types respectifs de 0,88 et 0,81. Par contre, en ventilant les résultats pour chaque discipline, on observe une exception pour les enseignants de biologie. Seule cette discipline se comporte de manière contraire aux autres quand on voit son **score interdisciplinaire** diminuer plutôt qu'augmenter avec l'obtention d'un diplôme en pédagogie. Cependant, il faut prendre soin de préciser que ces variables (Q1, Q3, Q5, Q9 et Q10) ne sont pas statistiquement différentes.

Les variables qui démontrent des écarts statistiquement significatifs en lien avec le **score interdisciplinaire** sont les suivantes : la *discipline* (Q2), le *nombre de membres du département* (Q7) et la *participation (ou non) à une activité interdisciplinaire* (Q15).

Variable importante de la présente étude, la *discipline* (Q2) mérite une analyse plus approfondie, d'abord, parce que certaines différences statistiquement significatives sont observées, mais elles le sont entre deux disciplines seulement : la biologie et les mathématiques. En effet, la discipline biologie obtient le score le plus élevé (4,13), alors que les mathématiques sont la discipline présentant le score le plus faible (3,70).

Ce n'est pas la première fois que la discipline mathématiques se démarque des autres. C'était le cas aussi pour la question de l'identité professionnelle (voir graphique 16) ainsi que pour le score épistémologique **Certitude** (voir graphique 28). Ces deux disciplines, biologie et mathématiques, présentent ici des **scores interdisciplinaires** à l'opposé l'une de l'autre, en reflétant ainsi leur position respective sur l'axe du formalisme méthodologique propre à chaque discipline. Alors que la biologie est plus descriptive dans ses méthodes, les mathématiques représentent l'essence du formalisme.

La seconde variable démontrant une différence statistiquement significative quant à l'intérêt pour l'interdisciplinarité est le *nombre de membres d'un département* (Q7). Pour cette variable, le **score interdisciplinaire** diminue lorsque le département est composé d'un plus grand nombre de membres. L'écart est d'ailleurs statistiquement significatif entre les petits départements (0 à 9 membres) et les plus gros (plus de 25 membres). Cette variation est intéressante dans la mesure où elle converge avec les résultats obtenus pour le **score épistémologique Certitude** (voir graphique 29). Ce parallèle tend à démontrer qu'il y aurait un effet « taille du département » sur l'intérêt pour l'interdisciplinarité. Ces deux tendances nous semblent cohérentes, en ce sens que des départements de forte taille contribueraient à développer une posture épistémologique (**Certitude**) plus accentuée, posture nous éloignant de la flexibilité requise pour s'adonner davantage à des activités interdisciplinaires.

Finalement, lorsque le **score interdisciplinaire** est corrélé avec la *participation des répondants à une activité interdisciplinaire* (Q15), cette valeur est alors plus élevée chez ceux ayant participé à une telle activité. La différence est significative, mais on se serait attendu à un plus grand écart entre les deux groupes. Ainsi, les 68 répondants qui ont répondu affirmativement à la question Q15 présentent une valeur de 4,13, alors que les autres, qui n'ont jamais participé à une telle activité, présentent une valeur plus faible, à 3,83. Cette différence relativement faible entre les deux groupes nous laisse croire que les participants n'ayant pas participé à une activité interdisciplinaire sont souvent des enseignants qui n'en ont pas eu l'occasion, mais qui se montrent ouverts à la question. D'ailleurs, pour l'ensemble des participants ayant répondu « non » à la question 15 (152), 92 ont répondu qu'ils comptaient le faire dans les prochaines années.

Tableau 14 : Pour le **score interdisciplinaire**, résumé des variables pour lesquelles existent des différences significatives (n = 220).

Variable	Score interdisciplinaire
Q2 : Discipline	X
Q7 : Nombre de membres dans le département	X
Q15 Participation (ou non) à une activité interdisciplinaire	X

Le tableau 14 ci-dessus résume les variables ayant eu une influence sur le **score interdisciplinaire**.

En résumé, ces résultats concourent à associer une posture épistémologique plus faible en termes de certitude à un **score interdisciplinaire** fort. Ce parallèle est un premier jalon dans la construction d'un portrait des enseignants dans leur rapport à l'interdisciplinarité.

Ces résultats viennent aussi soutenir le modèle retenu, soit de considérer la posture épistémologique comme une variable intermédiaire, agissant entre les différentes variables de nature sociodémographique (incluant la discipline) et la variable **score interdisciplinaire**. Les prédispositions à l'interdisciplinarité ne seraient pas tant une question d'appartenir à telle discipline qu'une disposition relative aux croyances épistémologiques de l'enseignant.

Dans la section suivante, nous allons vérifier plus formellement comment ces deux variables intermédiaires se comportent, lorsqu'elles sont couplées avec la variable **score interdisciplinaire**.

3.1.4.b Analyse de régression linéaire multiple

Les deux **scores épistémologiques** présentés précédemment (section 3.1.3) se déclinaient en deux facteurs, à savoir **Certitude** et **Autorité externe**. Compte tenu des résultats obtenus, nous formulons l'hypothèse que la combinaison linéaire de ces deux variables intermédiaires soit en mesure de prédire le **score interdisciplinaire**. Pour ce faire, il s'agit de tester un modèle de régression, afin de vérifier s'il est pertinent, ce qui sera effectué par le biais d'une analyse de régression linéaire multiple. Le tableau 15 ci-dessous présente les résultats.

Tableau 15 : Analyses de corrélation à la suite de la régression linéaire multiple (n = 203)

		Certitude	Autorité externe
Score interdisciplinaire	Corrélation de Pearson	-0,257*	-0,089
	Sig.	0,000	0,103

*Indique une différence significative à $p \leq 0,001$.

Les résultats de la régression démontrent que les deux prédicteurs expliquent 6,7 % de la variance de la variable **score interdisciplinaire** (voir le tableau S28 de l'annexe 4). De plus, seul le facteur **Certitude** est en mesure de prédire de façon significative ($p < 0,001$) l'intérêt pour l'interdisciplinarité. Ce n'est pas le cas pour le facteur **Autorité externe** ($p = 0,103$).

Le tableau 15 montre bien la corrélation, négative (-0,257) mais significative, entre le **score épistémologique Certitude** et le **score interdisciplinaire**. Plus l'enseignant a une conception du savoir scientifique axé sur la stabilité et la certitude, moins il démontrera d'intérêt pour l'interdisciplinarité. Ce résultat va dans le sens des autres résultats obtenus précédemment par Therriault et coll. (2015), voulant qu'une posture plus constructiviste chez l'enseignant soit corrélée à une ouverture à des formes moins traditionnelles d'enseignement. Dans notre cas, ce résultat du tableau 15 confirme donc l'influence de l'épistémologie personnelle sur l'intérêt des enseignants pour l'interdisciplinarité et constitue par le fait même un élément intéressant, utile pour la construction des portraits types des enseignants, en lien avec leur rapport à l'interdisciplinarité.

3.1.5 Commentaires recueillis

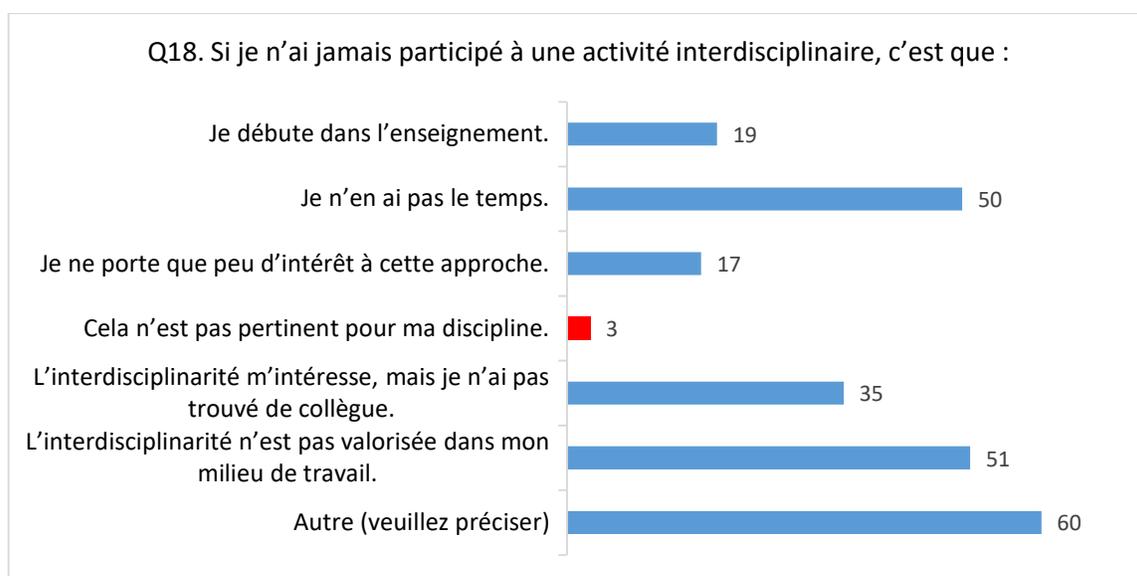
À deux reprises dans le questionnaire, il était possible de laisser des commentaires. Il y avait d'abord la question 18, qui demandait au répondant de choisir, parmi 7 options, laquelle ou lesquelles des raisons expliquaient pourquoi il n'avait jamais participé à une activité interdisciplinaire.

De plus, à la fin du questionnaire (question 53), les répondants pouvaient ajouter des commentaires plus généraux, autant en lien avec le questionnaire que pour commenter notre projet de recherche.

3.1.5.a : Question 18 : raisons invoquées pour la non-participation

En ce qui a trait à la question 18, elle avait comme objectif de documenter les raisons pour n'avoir jamais participé à ce type d'activité interdisciplinaire.

Les raisons alléguées sont multiples et doivent donc être analysées avec attention, afin de bien saisir quels sont les freins à ce type d'initiatives. Ainsi, le tiers des répondants (n = 50) ont admis n'avoir pas le temps pour s'adonner à l'interdisciplinarité ou que celle-ci n'est tout simplement pas valorisée dans leur milieu (n = 51). Dans une moindre mesure, d'autres (n = 35) ont indiqué avoir un intérêt pour de telles activités, mais, faute d'un collègue disposé à collaborer en interdisciplinarité, ils n'ont pu en faire. Certains (n = 19) ont allégué qu'ils débutent dans leur carrière, et n'ont donc pas encore eu la chance de l'expérimenter. D'autres (n = 17) n'ont que peu d'intérêt pour la chose. La réponse la moins fréquente (n = 3) est celle qui met en doute la pertinence de l'interdisciplinarité. Il est donc intéressant de constater que les personnes qui ont remis en question cette pertinence sont très rares. Finalement, 60 répondants ont répondu « Autre (veuillez préciser) ». Les principales raisons invoquées pour n'avoir pas fait d'interdisciplinarité sont regroupées dans le graphique 34 ci-dessous.



Graphique 34 : Répartition des raisons invoquées par les participants pour avoir répondu NON à la Q18 (n = 220)

La septième option permettait de choisir « Autre (veuillez préciser) ». Il nous semblait nécessaire de bien comprendre pourquoi 60 personnes avaient choisi cette option. Nous avons donc répertorié les commentaires déposés par les répondants en réponse à cette question. Parmi ces 60 répondants, presque la moitié (n = 29) ont invoqué des raisons liées à des contraintes organisationnelles.

Une analyse thématique (NVivo) a permis de classer les commentaires en quelques catégories. Plusieurs (n = 21) font mention que la situation ne s'est pas présentée jusqu'à maintenant. Ils

semblent donc ouverts à l'idée d'en faire éventuellement. Par ailleurs, toujours dans ce bassin de participants ayant décidé d'utiliser la plage de commentaires « *Autre (veuillez préciser)* », un nombre élevé de personnes (n = 18) ont invoqué une raison ayant trait à l'organisation du travail, qui ne favorise pas les rencontres interdisciplinaires. On sent chez ces participants une relative fermeture par rapport aux premiers. Quatre commentaires soulignent que de tels projets donnent lieu à des divergences de points de vue selon les disciplines : « Obligation de faire des compromis avec des profs d'autres disciplines et donc "choc culturel" ». Dans certains cas, l'allusion aux tensions entre disciplines est plus explicite : « Les discussions avec les autres départements de sciences (particulièrement physique et mathématique) sont la plupart du temps pénibles et stériles. »

Il est à noter que, parmi tous les commentaires récoltés, une seule personne a exprimé clairement qu'elle considère que l'approche interdisciplinaire est inappropriée pour le collégial. Elle explique alors que le collégial permet l'acquisition des bases de chaque discipline, alors que l'interdisciplinarité requiert un niveau de maîtrise non encore atteint.

L'interdisciplinité [sic] ne s'applique pas au niveau collégial. Les étudiants commencent tout juste à approfondir un peu chacune des disciplines. Avant de faire des liens interdisciplinaires, amenons plutôt les étudiants à faire des liens entre les concepts d'une discipline donnée.

3.1.5.b : Question 53 : commentaires généraux

Nous avons eu un total de 30 commentaires dans cette question qui ne spécifiait rien d'autre que la possibilité de laisser un commentaire quelconque. Parmi les commentaires recueillis, plusieurs soulignaient le fait qu'il n'était pas aisé de répondre aux questions de la section sur l'épistémologie.

Par exemple, voici le commentaire typique recueilli :

Je trouve que la dernière section de questions amène plusieurs interrogations et sous-entendus. Pour plusieurs questions, une réponse à développement permettrait de nuancer. Sinon construire des questions laissant moins de place à l'interprétation.

Un autre participant profite de son commentaire pour soulever l'aspect ontologique de la réalité dans sa discipline :

La façon que les questions d'espistémologies [sic] sont posées très problématiques, particulièrement en physique, considérant que la réalité objective n'existe pas.

D'autres ont fait un clin d'œil à cette querelle qui perdure dans le monde de l'éducation au sujet du constructivisme :

Merci pour le questionnaire, certaines questions m'ont rappelé des souvenirs de mon cours de didactique des sciences au DESS en enseignement collégial à l'université Laval :) (socioconstructivisme, quand tu nous tiens...) Bon été !

L'inventaire des commentaires nous a rappelé la difficulté de formuler des questions claires et sans équivoque lorsqu'il s'agit de parler d'épistémologie. Nous retenons que les questions empruntées de Therriault et coll. (2015) auraient dû être davantage adaptées à notre bassin de

participants. Nous avons de toute évidence sous-estimé l'esprit critique de ces enseignants du collégial qui ont de plus une culture scientifique nettement plus développée que celle des étudiants ciblés par les questionnaires originaux de Hofer (2000) et Therriault (2008).

3.1.6 Résumé de la phase quantitative

Comme nous l'avons précisé précédemment, notre échantillon comporte 235 répondants, dont 203 ont rempli le sondage. Les faits saillants de l'échantillon sont les suivants :

- La répartition selon le sexe est très similaire à la population étudiée;
- Les quatre principales disciplines contributives sont bien représentées, quoiqu'il y ait un peu moins de répondants en maths et un peu plus en physique que la population étudiée;
- Près de la moitié des répondants sont détenteurs d'un diplôme en pédagogie;
- La répartition des répondants en lien avec l'expérience est adéquate, quoiqu'il y ait un peu moins de répondants ayant entre 0 et 9 années d'expérience en enseignement que la population étudiée;
- Plus des deux tiers des répondants sont détenteurs d'au moins un diplôme de deuxième cycle.

Nous pouvons donc affirmer que notre échantillon est représentatif de la population étudiée.

La variable dépendante principale est celle appelée **score interdisciplinaire**. Elle a été recoupée avec un certain nombre d'autres variables dont, dans un premier temps, des variables qualitatives de type sociodémographique (Q1 à Q10).

Nous avons aussi isolé deux variables quantitatives (variables intermédiaires) reliées aux croyances épistémologiques. Ce sont les deux variables, dites **scores épistémologiques**, **Certitude** et **Autorité externe**. Ces deux variables ont aussi été recoupées avec celles de type sociodémographique (Q1 à Q10). Les deux variables épistémologiques ont par la suite été corrélées avec la variable **score interdisciplinaire** (voir section 3.1.4.b - Analyse de régression linéaire multiple).

Enfin, nous avons aussi analysé, de façon quantitative, la dimension de l'identité professionnelle (Q20 à Q25). À l'aide d'une question unique adaptée à la discipline du répondant, nous avons tenté d'identifier à quelle polarité (enseignant vs non-enseignant) s'identifiait l'enseignant consulté. Cette question visait aussi à vérifier si celui-ci adoptait une posture plus disciplinaire qu'une posture a-disciplinaire.

En bref, après avoir croisé plusieurs variables indépendantes avec les autres variables énumérées ci-dessus, nous pouvons dégager quelques constats. Les analyses de notre échantillon permettent de faire ressortir plusieurs résultats intéressants, notamment des différences significatives entre les quatre disciplines principales de la formation spécifique en *Sciences de la nature*. Outre les disciplines, quelques autres variables montrent des différences intéressantes et significatives qui nous permettent d'amorcer l'élaboration d'un portrait des enseignants en rapport avec l'interdisciplinarité.

Globalement, le **score interdisciplinaire** de l'ensemble des participants est relativement élevé (3,92/5) avec des différences significatives entre les disciplines biologie (4,13) et mathématiques

(3,70). Nous nous attendions cependant à des différences plus marquées en ce qui a trait aux disciplines.

3.1.6.a Identité professionnelle

Parmi les 5 postures possibles, celle qui ressort comme étant la plus populaire est, de loin, la posture c) « enseignant de [disc.] » (voir à cet effet le graphique 11). Il y a donc une identification des participants au pôle enseignant plutôt que non enseignant. Parmi les postures dites enseignantes, il y a aussi prépondérance nette de la posture disciplinaire plutôt que a-disciplinaire.

Pour la question de l'**identité professionnelle**, les variables ayant une incidence significative sont les suivantes : *Discipline* (Q2); *Région* (Q5); *Nombre de membres dans le département* (Q7); *Niveau de diplôme* (Q9) ainsi que *Participation (ou non) à une activité interdisciplinaire* (Q15).

La variable *Discipline* affecte l'identité professionnelle de la manière suivante. La discipline mathématiques se démarque des autres principalement en ne s'identifiant pas aux postures qui contiennent le vocable « sciences » et « scientifique ». Les enseignants de cette discipline (mathématiques) se démarquent aussi en étant ceux qui s'identifient le plus fort à la posture c) « enseignant de [disc.] ».

La variable *Région* n'a pas fait l'objet d'une analyse plus poussée, mais celle de la *Participation (ou non) à une activité interdisciplinaire* (Q15) est intéressante. Ainsi, les enseignants ayant eu une telle expérience interdisciplinaire se démarquent de ceux n'en ayant pas eu, avec un score plus fort pour la posture identitaire d) « enseignant de sciences » (voir graphique 27). Ce résultat va dans le sens d'une prédisposition à l'interdisciplinarité pour les enseignants se révélant plus a-disciplinaires que disciplinaires.

Par ailleurs, la variable *Nombre de membres dans le département* (Q7) tend à montrer un effet significatif. Plus grand est le nombre d'enseignants dans le département, moins les enseignants s'identifient à la posture d) « enseignant de sciences », comme si le plus grand nombre favorisait une identification plus disciplinaire.

Enfin, la variable *Niveau de diplôme* (Q9) a, elle aussi, une incidence sur l'identité professionnelle. Ainsi, les détenteurs d'un diplôme de 3^e cycle (et dans une moindre mesure ceux ayant un diplôme de 2^e cycle) ont une plus grande tendance à s'identifier à une posture de non-enseignant, c'est-à-dire soit à la posture a) « scientifique », soit à la posture b) « spécialiste disciplinaire » (voir les graphiques 20 et 21). Réciproquement, les détenteurs d'un diplôme de 3^e cycle sont ceux qui affichent le score le plus faible pour la posture e) « enseignant du collégial » (voir le graphique 24).

3.1.6.b Score épistémologique

Les variables indépendantes ayant eu une incidence sur les **scores épistémologiques** sont les suivantes : *Discipline* (Q2), *Nombre de membres dans le département* (Q7), *Niveau de diplôme* (Q9) ainsi que *Participation (ou non) à une activité interdisciplinaire* (Q15). Comme on peut le remarquer, à une exception près (Q5), ce sont les mêmes variables qui ont eu une incidence significative sur l'identité professionnelle.

Pour la variable *Discipline* (Q2), on constate que la discipline mathématiques s'avère de loin celle obtenant le score le plus élevé (25,1) pour **Certitude**. Il sera intéressant de voir comment cette position épistémologique se traduit lors des entretiens semi-dirigés. Elle s'explique en partie par la nature formelle de la discipline qui, libérée des contraintes de nature expérimentale, conduit à un savoir qui serait non seulement plus robuste, mais servant aussi d'armature aux autres disciplines. À l'opposé de mathématiques, la discipline biologie affiche le score le plus faible (15,1) pour le facteur **Certitude** (voir le tableau 7 et le graphique 28).

Par ailleurs, à l'inverse, mathématiques occupe la position épistémologique la plus faible pour **Autorité externe**. Comment alors expliquer ce faible score? Par la nature même des mathématiques qui ont recours plus souvent que les autres disciplines à la démonstration (Neumann, 2001), la chimie ayant plutôt tendance à procéder par l'expérimentation, la biologie souvent par l'observation. En contexte scolaire, le recours à la démonstration est nettement plus facile d'accès.

De plus, les résultats montrent que le **score épistémologique Certitude** augmente avec le nombre de membres du département (Q7). À première vue, il peut sembler incongru de relier la taille d'un département aux croyances épistémologiques d'un membre individuel de ce même département. Mais, puisque la différence est significative, on peut se risquer à une hypothèse que l'ensemble de nos données semble corroborer. Serait-il plausible d'affirmer que le grand nombre d'individus de la même discipline rassemblés au sein d'un même département puisse contribuer à une plus grande assurance, eu égard aux savoirs enseignés, à la certitude des contenus? A contrario, un département moins peuplé est sans doute amené à plus de compromis.

Pour la variable *Niveau de diplôme* (Q9), des différences statistiquement significatives existent, non seulement pour le facteur **Certitude**, mais aussi pour **Autorité externe**. Ce sont en fait les répondants détenant un diplôme de 3^e cycle qui se démarquent des deux autres catégories, avec des valeurs plus faibles, pour ces deux facteurs, alors que les écarts ne sont pas significatifs entre les détenteurs de 1^{er} et 2^e cycles.

Il est intéressant de noter ici la relation entre le niveau de diplôme (Q9) et les postures épistémologiques exprimées. Pour **Certitude**, on note une diminution du score épistémologique lorsque le niveau de diplomation augmente. C'est comme si plus la scolarité augmente, plus les participants quittent les positions épistémologiques associées à la stabilité du savoir, à son caractère immuable et définitif. Cette variation est en accord avec le fait que les études de cycle supérieur, qui sont essentiellement constituées d'activités de recherche, éloignent l'étudiant des modèles idéaux dont on traite au premier cycle. Le score nettement plus bas associé au 3^e cycle pointe aussi en ce sens, si l'on considère que l'immersion dans le monde de la recherche s'effectue bien davantage au 3^e cycle qu'au 2^e cycle. Les positions épistémologiques exprimées par des scores faibles pour la facette **Certitude** ne réfèrent pas à une perte de confiance dans la science, mais plutôt à une connaissance de ses processus de tâtonnement et de validation du savoir.

Par ailleurs, pour le facteur **Autorité externe**, le graphique 30 montre une diminution du **score épistémologique** chez les détenteurs de 3^e cycle. Rappelons que, selon Hofer (2000), cette facette des croyances épistémologiques montre à quel point une personne a tendance à donner crédit à des sources de savoirs extérieures à elle. A contrario, un faible score dénote une tendance à vouloir confirmer les choses par soi-même, les hypothèses et les idées. On a donc ici deux facettes distinctes, mais tout de même corrélées entre elles sur le plan de l'épistémologie personnelle. Des

scores faibles à ces deux facettes témoignent d'une attitude scientifique plus accomplie, telle qu'on est en droit de s'y attendre, compte tenu d'une formation plus poussée. Les études aux cycles supérieurs semblent donc avoir une incidence non seulement sur le bagage disciplinaire (non mesuré dans cette étude), mais aussi, et c'est ce qui importe ici, sur la conception de la science en train de se faire, dimension centrale du rapport au savoir susceptible d'influencer à son tour l'ouverture vis-à-vis de l'interdisciplinarité.

Enfin, une dernière variable doit être considérée, soit la *Participation (ou non) à une activité interdisciplinaire* (Q15). Seul le facteur **Certitude** est influencé par cette variable (voir graphique 31). On se serait attendu à une différence plus marquée entre les deux sous-groupes, mais la différence notée – score **Certitude** plus fort pour ceux ayant participé à une activité interdisciplinaire – va dans le sens du portrait naissant. Les enseignants démontrant un profil plus disciplinaire et plus axé sur la certitude sont moins enclins à s'investir dans des activités de nature interdisciplinaire.

3.1.6.c Score interdisciplinaire

Seules 3 variables indépendantes parmi les variables de nature sociodémographique influencent le **score interdisciplinaire**. Ces trois variables sont : *Discipline* (Q2); *Nombre de membres dans le département* (Q7) et *Participation (ou non) à une activité interdisciplinaire* (Q15). Il est intéressant de noter que ces trois mêmes variables se sont révélées significatives à la fois pour l'**identité professionnelle** et pour les **scores épistémologiques**. L'exception est la question du niveau de diplôme (Q9), qui a une incidence sur les trois premières (**identité professionnelle**, **score épistémologique** **Certitude** et **Autorité externe**), mais n'en ayant pas sur le **score interdisciplinaire**.

Comme mentionné précédemment, nous sommes surpris de ne pas retrouver parmi ces variables les deux autres, à savoir : Q9 (niveau de diplôme) ainsi que Q10 (diplôme en pédagogie). Compte tenu de la forte tendance exprimée pour les **scores épistémologiques** par les détenteurs d'un diplôme de 3^e cycle, on se serait attendu à un effet de cette variable (Q9) sur le **score interdisciplinaire**. Or, ce n'est pas le cas, les trois sous-groupes (1^{er}, 2^e et 3^e cycles) présentent des résultats très similaires pour le **score interdisciplinaire**. Il sera intéressant de creuser la question lors des entretiens.

La variable *Discipline* (Q2) a une incidence sur le **score interdisciplinaire** (voir tableau 13). La discipline biologie (4,13) obtient le score le plus fort, alors que mathématiques obtient le score le plus faible (3,70). Il est intéressant de noter que cette distribution est en image miroir de celle obtenue pour le facteur **Certitude**, où la discipline mathématiques obtenait le score le plus fort (25,1) et biologie le plus faible (15,1). Cette symétrie observée pour les deux disciplines susmentionnées constitue le socle empirique démontrant des dispositions épistémologiques différentes chez les enseignants de ces deux disciplines.

La variable *Nombre de membres dans le département* (Q7) a, elle aussi, une incidence statistiquement significative sur le **score interdisciplinaire**. Les membres des petits départements affichent des **scores interdisciplinaires** plus forts que ceux des plus grands départements. On voit ici un effet possible de l'effet de la variable intermédiaire (**score épistémologique** **Certitude**); la taille du département pouvant avoir un effet sur cette posture épistémologique, qui à son tour influera sur le **score interdisciplinaire**.

Enfin, l'incidence de la variable *Participation (ou non) à une activité interdisciplinaire* (Q15) semble relever de l'évidence. Il nous apparaît normal que les enseignants ayant participé à une telle activité présentent un **score interdisciplinaire** plus élevé que ceux qui n'y ont pas participé (voir tableau 13). Le contraire aurait sans doute voulu dire que cette expérience interdisciplinaire s'est avérée plutôt négative, ce qui n'est pas le cas. À cette question, 82 % (56/68) des enseignants ayant eu une telle expérience ont affirmé que celle-ci avait été une expérience positive ou très positive (voir tableau 10).

Nous avons regroupé dans le tableau ci-dessous l'ensemble des variables indépendantes qui ont exercé une influence significative sur les quatre variables dépendantes considérées dans la présente étude. Il est intéressant de constater que ce sont essentiellement les mêmes variables indépendantes qui exercent une influence.

Tableau 16 : Synthèse des variables influençant la **question identitaire**, le **score épistémologique** ainsi que le **score interdisciplinaire** (n = 204).

Variables indépendantes (VI)	Variables dépendantes (VD)			
	Identité professionnelle	Score épistémologique		Score interdisciplinaire
		Certitude	Autorité externe	
Q2 : Discipline	X	X	X	X
Q5 : Région	X			
Q7 : Nombre de membres dans le département	X	X		X
Q9 : Niveau de diplôme	X	X	X	
Q15 : Participation (ou non) à une activité interdisciplinaire	X	X		X

Seule la variable *discipline* maintient son influence sur l'ensemble des variables dépendantes. La variable *région* a une influence limitée à une seule VD et ne sera donc pas considérée ultérieurement.

La variable Q7 a une influence qui est non seulement significative mais qui va aussi dans le sens anticipé, à savoir que l'aspect **Certitude** augmente avec le *Nombre de membres dans le département* et que cela fait diminuer le **score interdisciplinaire**.

La variable Q9 a un effet prononcé et significatif sur l'identité professionnelle ainsi que sur les **scores épistémologiques**, mais cette influence ne se rend pas au **score interdisciplinaire**.

Enfin, la variable Q15 a une influence sur toutes les VD à l'exception du **score épistémologique** *Autorité externe*. Il est à noter que l'influence de Q15 a une influence qui est congruente avec celle de Q7 : les deux variables contribuent à augmenter le **score interdisciplinaire** en même temps qu'elles font diminuer la variable **score épistémologique** *Certitude*.

Le tableau 16 montre bien que la variable **score épistémologique** *Certitude* présente plus d'écarts significatifs que pour le **score épistémologique** *Autorité externe*.

Les variables Q2 et Q9 vont donc faire partie du modèle de portrait que nous allons tenter d'élaborer.

Ce modèle de portrait naissant va dans le sens des données de la littérature voulant que les enseignants doivent composer avec un certain niveau d'incertitude dans les projets de nature interdisciplinaire (Lowe, 2002). En quittant le terrain plus solide de leur champ disciplinaire strict, les enseignants qui décident de s'investir dans de tels projets doivent composer avec des situations où leur expertise disciplinaire perd de sa capacité à les sécuriser.

Les enseignants de la discipline mathématiques, parce qu'ils présentent un **score épistémologique** *Certitude* plus élevé que la moyenne, semblent donc moins prédisposés à l'interdisciplinarité que les autres, ce que le **score interdisciplinaire** pour cette discipline tend aussi à démontrer.

3.2 Phase qualitative (entretiens semi-dirigés)

À la suite de la phase I de la collecte de données de nature quantitative, phase s'étant terminée en septembre 2020, la phase II s'est amorcée par la planification des entretiens semi-dirigés. Parmi les 50 participants ayant mentionné un intérêt à poursuivre en phase II, un échantillon a été créé de manière à assurer la variation maximale (Patton, 1990). Le tableau ci-dessous présente cette variation et permet d'avoir une vue d'ensemble de la variété des participants.

Tableau 17 : Profil des participants de l'échantillon de phase II (n = 15)

Nom *	Discipline	Genre	Région	Diplôme en pédagogie	Expérience en interdisciplinarité	Score interdisciplinaire
Chantal	Biologie	F	Québec	Oui	Oui	5,0
Nathalie	Biologie	F	Autres	Oui	Oui	5,0
Laurence	Biologie	F	Autres	Oui	Non	4,7
Thomas	Chimie	M	Autres	En cours	Non	4,7
Josée	Chimie	F	Montréal	Oui	Non	4,3
Nadine	Chimie	F	Québec	Non	Non	4,7
Stéphane	Chimie	M	Québec	Oui	Oui	4,3
Yolande	Maths	F	Montréal	Oui	Oui	5,0
Mireille	Maths	F	Autres	Non	Oui	2,3
Hugo	Maths	M	Autres	Non	Non	3,0
Denis	Physique	M	Montréal	Non	Non	2,7
Jessica	Physique	F	Montréal	Oui	Non	5,0
Monique	Physique	F	Autres	Oui	Oui	4,0
Dominique	Physique	F	Autres	En cours	Oui	5,0
Christian	Physique	M	Autres	Non	Oui	4,7

* Bien entendu, tous ces prénoms sont fictifs.

Comme mentionné dans le devis initial, le critère « Type de département » avait été retenu pour la constitution de cet échantillon de phase II, parce que nous considérons que ce facteur serait une variable déterminante pour faciliter la concertation interdisciplinaire. Cependant, les résultats de la phase I ayant montré un net déséquilibre à cet item (Q6) – la très grande majorité (88 %) des participants provenant d'un département « monodisciplinaire » (Voir section 3.1.1) –, cela a restreint les possibilités, compte tenu du faible nombre de personnes rattachées à ce type de département. Nous avons réussi, en respect des autres critères, à incorporer à notre échantillon deux participants provenant de ce type de département. Leurs commentaires à ce sujet sont riches en éclairage, soutenant sans équivoque que la cohabitation favorise les échanges.

Par ailleurs, le tableau ci-dessus fait mention du **score interdisciplinaire**, qui a servi à sélectionner des participants présentant une variabilité quant à leur intérêt pour la chose interdisciplinaire. La moyenne de ce score s'élève à 4,29/5, alors que, pour la phase I, cette moyenne n'était que de 3,92/5. Ce résultat laisse donc croire que l'échantillon de phase II est surpondéré en participants ayant une opinion favorable à l'interdisciplinarité. Il faut voir aussi que le **score interdisciplinaire** moyen de l'ensemble des participants ayant répondu favorablement à la demande de participer à la phase II (Q51; n = 50) est de 4,03/5. Cette différence entre les deux sous-groupes (Non/Oui) est cependant non significative ($p = 0,87$). Il y a quand même une petite tendance.

Il y a donc lieu de penser que l'enrichissement de l'échantillon de phase II, eu égard au **score interdisciplinaire** ($4,29 > 3,92$) serait dû à l'étape de la sélection des candidats ou encore à celle de la sollicitation pour la convocation finale en vue de l'entretien. Ceux ayant peu d'intérêt pour la chose interdisciplinaire ont possiblement considéré que la phase II serait de trop pour eux. Peut-être qu'ils ont pensé avoir peu de choses à dire à cet égard.

En définitive, on peut conclure que, à l'instar de l'échantillon de la phase I que l'on appréhende comme étant surpondéré en enseignants ayant une opinion plutôt favorable à l'interdisciplinarité, le phénomène s'est amplifié au passage à la phase II, comme en témoigne le calcul du **score interdisciplinaire** pour cet échantillon.

À la vue des scores individuels des participants de la phase II (voir tableau 17 ci-dessus), trois d'entre eux se démarquent avec un score plus faible, à savoir 2,33, 2,70 et 3,00. Ces trois participants seront en effet les porte-parole des enseignants que l'on pourrait considérer comme non favorables à l'interdisciplinarité ou, sinon, moins favorables. Parmi ceux-ci, deux participants tenaient un discours remettant en question le réalisme des ambitions interdisciplinaires sur la base d'arguments à connotation syndicale, notamment en ce qui a trait à la non-reconnaissance des efforts à investir. L'autre candidat parmi les trois mettait en doute la pertinence même de l'interdisciplinarité, et ce, sans recourir à des arguments syndicaux, mais s'appuyant plutôt sur un raisonnement pédagogique ou didactique.

Bien qu'à contre-courant du discours dominant reçu lors des entretiens, ces trois cas ont constitué une occasion privilégiée de récolter de l'information quant au portrait type des personnes ayant une position plus critique vis-à-vis de l'interdisciplinarité. À ce sujet, une source d'information non négligeable a été le bassin de données qualitatives obtenues à la question 18 (voir à cet effet la section 3.1.5.a). En effet, non seulement y a-t-il 7 participants ayant répondu qu'ils n'ont pas participé à une activité interdisciplinaire au cours des 5 dernières années, mais il y a une fraction de ces derniers ayant aussi affirmé qu'ils n'avaient pas l'intention de le faire. Ce sous-ensemble constitue donc un noyau d'enseignants plutôt fermés à la chose interdisciplinaire.

3.2.1 Canevas et déroulement des entretiens

Les 15 entretiens ont été réalisés avec un déroulement relativement standardisé, à cause du canevas d'entretien. Celui-ci comportait 6 questions devant être abordées lors de chaque entretien. D'importance inégale, ces questions devaient permettre de traiter des différentes facettes du rapport à l'interdisciplinarité des participants en abordant des thématiques parfois sans lien apparent avec l'interdisciplinarité.

Ainsi, alors que seulement deux questions sur six comportent une mention explicite à l'interdisciplinarité – la 4 et la 6 (voir canevas intégral en annexe 1) –, l'ensemble des questions a

été élaboré en vue d'explorer les différentes composantes du rapport à l'interdisciplinarité telles qu'elles sont définies par Charlot, à savoir le rapport au monde, le rapport à soi ainsi que le rapport aux autres. Nous commenterons une à une ces six questions afin de bien établir l'intention derrière le libellé.

La **question 1** (voir ci-dessous) fait référence à la question de classement en lien avec l'identité professionnelle sans mentionner d'aucune façon le concept d'interdisciplinarité.

À la question no 21, vous avez mentionné vous considérer davantage comme [identité professionnelle exprimée]².

Pourriez-vous expliquer pourquoi ?

Bien que l'interdisciplinarité n'y soit pas abordée directement, la question fait référence à une dimension jugée importante selon nous pour tracer le portrait type des enseignants. En effet, la question identitaire, abordée ici par le truchement de l'identité professionnelle (de Hosson, 2015; Bridoux et coll., 2018) qu'aborde cette question est une composante du rapport au savoir de Charlot et fait l'objet d'un objectif spécifique de la présente recherche.

Ainsi, parce qu'elle constitue un élément central de notre recherche, la question de l'identité professionnelle est traitée dans un premier temps via le questionnaire en ligne (question de classement), puis on demande au participant, dans la phase II de la recherche, de bien vouloir développer sur le sujet en ayant soin de lui rappeler le score obtenu à cette question.

Cette question s'est avérée être un excellent point d'ancrage pour amorcer la discussion autour des valeurs de l'enseignant et de l'évolution de sa pratique. Le traitement de cette question en entrevue a permis aux participants d'exprimer leur parcours et leur conception de l'enseignement et, surtout, de valider leur position identitaire sans ambiguïté.

La question 2

À la lumière des réponses aux questions du sondage, vous semblez adopter une position épistémologique [dominante exprimée] eu égard à votre discipline.

Pourriez-vous préciser ce positionnement ?

Cette question du canevas aborde quant à elle la dimension de l'épistémologie personnelle. Elle permet un retour sur la ou les positions exprimées dans la section 3 du questionnaire traitant des croyances épistémologiques.

La question 3

Comment entrevoyez-vous votre propre discipline dans le programme *Sciences de la nature* ?

² Rappelons que la question 21 consistait à placer en ordre décroissant de pertinence les 5 postures identitaires suivantes : a) « scientifique » ; b) « spécialiste disciplinaire » (biologiste, chimiste, géologue, mathématicien, physicien) ; c) « enseignant de [disc.] » ; d) « enseignant de sciences » ; e) « enseignant du collégial ».

Cette question sert à expliciter le rapport épistémique à sa propre discipline. Lorsque reformulée en cours d'entretien, son libellé était : « Qu'est-ce que votre discipline apporte plus spécifiquement aux étudiants du programme *Sciences de la nature* ? »

Les réponses obtenues permettent de bien mettre en évidence de quelles habiletés ou compétences sa discipline se trouve à être porteuse.

La question 4

Votre point de vue sur l'interdisciplinarité semble plutôt [favorable/défavorable].

Pourriez-vous développer davantage ?

Cette question est sans doute la plus fondamentale de l'entretien, car elle donne la possibilité d'aborder de front le thème central de notre recherche, soit l'interdisciplinarité. Elle permet dans un premier temps de valider le **score interdisciplinaire** obtenu par le participant. Rappelons que ce **score interdisciplinaire** est calculé à partir des questions 11 à 13 du questionnaire en ligne. Une moyenne sur 5 est calculée, et un **score interdisciplinaire** élevé correspond à une ouverture et à une opinion favorable à l'égard de l'interdisciplinarité en *Sciences de la nature*.

La partie intéressante et riche en données réside dans l'explication que fournit l'enseignant pour expliquer ce **score interdisciplinaire**. À noter qu'il a toujours été mentionné, dans les entretiens, que nous recherchions autant les **scores interdisciplinaires** faibles qu'élevés, rappel fait avec le souci d'éviter le biais pour cause de désirabilité sociale. Ce rappel a été effectué justement parce que, lors des entretiens, on a remarqué que les participants avaient tendance à se justifier plutôt qu'à expliquer leur **score interdisciplinaire** faible, comme s'il s'agissait d'une mauvaise note. Il a alors été précisé explicitement que, dans cette recherche, « il n'y avait pas de bonne ou de mauvaise réponse », que l'on cherchait à savoir pourquoi ceux qui en font en font [de l'interdisciplinarité] autant que pourquoi ceux qui n'en font pas n'en font pas.

De plus, cette 4^e question permettra de documenter la dimension épistémique du rapport à l'interdisciplinarité : comment l'enseignant voit-il le monde ? Comment interagit-il avec celui-ci ? Comment l'interdisciplinarité peut-elle changer la vision du monde de l'étudiant ? Comment l'interdisciplinarité influence-t-elle l'enseignement des sciences dans le contexte du programme *Sciences de la nature* ?

La question 5

Pourriez-vous décrire quels sont vos rapports avec les autres disciplines ?

Cette question a, à plusieurs reprises, exigé un recadrage ou une reformulation parce qu'elle créait une confusion, voire un certain malaise. Les enseignants de sciences œuvrant au programme *Sciences de la nature* ont vécu un certain nombre de tensions à la suite de la révision du programme, travaux amorcés depuis 2014 et toujours en cours au moment de la recherche. Plus précisément, la proposition de programme présentée à l'hiver 2018 a provoqué de réelles tensions entre les disciplines du programme, notamment à cause de l'enjeu des heures attribuées aux disciplines. Dans ce contexte encore empreint d'une certaine animosité, lancer la question des « rapports avec les autres disciplines » peut être reçu comme une invitation à « vider son sac » sur la question, ce qui rendait la plupart des participants légèrement mal à l'aise.

La reformulation a donc été effectuée en nommant le malaise de la guerre des heures, que ce n'était pas l'objectif de la recherche et que ce n'était pas le moment de « retomber là-dedans », mais que c'était davantage pour identifier les points de convergence entre disciplines, les atomes crochus. Comme il va de soi que le fait de pratiquer l'interdisciplinarité implique des contacts avec d'autres disciplines, il importe de voir où se situent les zones d'intérêts communs pouvant donner lieu à des activités pédagogiques orchestrées autour d'un objet commun.

En lien avec les objectifs de la recherche, cette question permet d'éclairer la dimension du rapport aux autres du rapport à l'interdisciplinarité. Si celui-ci n'est pas explicite dans le libellé de la question 5 – l'interdisciplinarité n'y est pas mentionnée –, c'est sous l'angle du rapport aux autres disciplines de *Sciences de la nature* que la question a été formulée.

La question 6

Pourriez-vous expliquer comment l'enseignement interdisciplinaire peut s'harmoniser (ou pas) avec les finalités du programme de *Sciences de la nature*?

Dans le même esprit que la question 5, la question 6 entend aborder la dimension de l'actualisation de l'interdisciplinarité, mais cette fois sous un angle différent de celui des disciplines. Dans ce cas-ci, on aborde frontalement la question du programme ministériel comme source de contraintes ou comme élément facilitateur. Il y est fait mention des finalités pour justement s'éloigner des enjeux disciplinaires et plutôt permettre une exploration plus verticale de l'intégration de sa discipline aux visées plus englobantes du programme.

Cette dernière question permettra de documenter la dimension épistémique du rapport à l'interdisciplinarité.

3.2.2 Analyse thématique et catégories émergentes

Dans une approche résolument inductive, pour chaque entretien, une première lecture du contenu a été effectuée avec l'objectif de s'y familiariser. Dans une deuxième lecture, un processus de réduction a été amorcé en laissant émerger des catégories (Blais et Martineau, 2006).

Avant de parler de catégorie, il importe de recadrer sur quel objet portera ici la recherche de sens que constitue l'analyse thématique. Les chercheurs sont ici à la recherche du sens que donnent les participants à une expérience de l'interdisciplinarité tout autant qu'à une non-expérience de celle-ci. En d'autres termes, comme nous l'avons mentionné précédemment, il nous importe de connaître pourquoi ceux qui en font en font et pourquoi ceux qui n'en font pas n'en font pas. Le fait de tracer le portrait des enseignants, eu égard des pratiques d'enseignement interdisciplinaires, nous incite aussi à identifier quels sont les freins et les obstacles qu'ils rencontrent, qu'ils soient de nature personnelle ou organisationnelle.

Le premier cycle de codage s'est donc déroulé en tentant de classifier les nombreux écueils soulevés par les participants, que ces derniers soient ou non favorables à l'interdisciplinarité. En effet, les entretiens ont donné l'occasion aux enseignants de s'exprimer librement sur la question des contraintes de diverses natures qui entravent ou restreignent le déploiement ou l'actualisation d'une forme ou d'une autre d'interdisciplinarité en *Sciences de la nature*. En

parallèle au recensement des contraintes émergeaient aussi des catégories concernant la perception de son rôle d'enseignant (identité professionnelle), de sa conception de l'enseignement et de la science (épistémologie).

Les premiers efforts de codification ont donc porté sur le découpage en catégories des contraintes ou obstacles à l'interdisciplinarité. Cette proto-catégorisation a été induite par le flot important et soutenu apporté par la majorité des participants pour expliquer une sorte d'inertie actuelle vis-à-vis de l'interdisciplinarité. Ainsi, même si aucune question du canevas n'y faisait allusion, plusieurs des questions du canevas mettaient la table pour une énumération de ces contraintes. Par exemple, la question 4 du canevas d'entretien (interdisciplinarité), de même que la question 5 (rapport avec les autres disciplines), invitaient implicitement à s'exprimer sur ce qui constitue un écueil à plus d'interdisciplinarité.

Curieusement, sur le plan des idées, et ce, dès le début des entretiens, le ton était donné pour afficher un point de vue résolument pour (favorable à) l'interdisciplinarité, mais avec un bémol immédiat : plusieurs contraintes font obstacle à cette approche qui serait par ailleurs souhaitable. Pour la grande majorité des 15 participants de la phase II, c'est-à-dire 14 sur 15, il y avait une ouverture certaine pour l'interdisciplinarité, mais tous sont aussi unanimes à dire que les conditions en place ne favorisent pas son actualisation. Ainsi est donc apparu le premier thème de notre analyse thématique : les contraintes.

Au terme d'un 3^e cycle d'analyse, les catégories se sont quelque peu stabilisées et un schéma de classification a commencé à émerger. Cette classification prend la forme du tableau qui suit avec en tête de colonne les thèmes fédérateurs retenus pour circonscrire les catégories déclinées sous chaque thème.

Tableau 18 : Thèmes et catégories résultant de l'analyse thématique

	Thèmes				
	1 - Les contraintes	2- La formation et les trajectoires professionnelles	3- L'identité professionnelle	4- Les postures épistémologiques	5- Des conceptions de l'interdisciplinarité
Catégories	1.1 Un programme construit en silos	2.1 La formation en pédagogie	3.1 Posture a) « scientifique »	4.1 Épistémologie et disciplines	5.1 Conception reliée à l'activité d'intégration
	1.2 Le temps requis pour se concerter	2.2 La formation aux cycles supérieurs ou l'expérience de la recherche	3.2 Posture b) « spécialiste »	4.2 Dimension Certitude	5.2 Conception reliée à l'approche programme
	1.3 La surcharge de travail	2.3 L'expérience des autres programmes	3.3 Posture c) « enseignant de [disc.] »	4.3 Dimension Autorité externe	5.3 Conception axée sur un travail commun
	1.4 Une approche programme à bonifier		3.4 Posture d) « enseignant de sciences »		5.4 Conception axée sur les projets
	1.5 Des départements distants		3.5 Posture e) « enseignant du collégial »		5.5 Conception conduisant à un profil particulier
	1.6 Des visions pédagogiques divergentes				
	1.7 Résistances disciplinaires				

L'analyse s'est effectuée en laissant d'abord foisonner les catégories pour ensuite les regrouper sous différents thèmes fédérateurs. Pour ne pas multiplier le nombre de thèmes, celui des contraintes en regroupe deux types, soit celles plus organisationnelles et celles relevant davantage d'une conception personnelle de l'enseignement.

3.2.2.a Thème 1 : Les contraintes

Le canevas d'entretien, détaillé ci-dessus, ne comportait pas de question où l'on demandait au participant d'énumérer les obstacles à l'interdisciplinarité. Au contraire, on orientait plutôt l'échange dans une dynamique positive afin d'éviter justement de s'accrocher dans une énumération de contraintes ou d'expériences plus négatives. Cependant, force est d'admettre que les enseignants se voient littéralement entravés par de multiples facteurs dans leur tentative

de vivre des activités à caractère interdisciplinaire. Sans être obligatoirement des activités interdisciplinaires, le décloisonnement souhaité pour sortir des silos est lui aussi ralenti par de multiples écueils qui entravent la route de leur projet plus émancipateur pour les enseignants. Comme mentionné ci-dessus, la liste s'est avérée être très diversifiée au point qu'il nous est apparu essentiel d'en broser un portrait. Ce portrait sera abrégé, bien que les matériaux disponibles auraient permis un recensement nettement plus exhaustif. Cela constitue néanmoins une donnée importante à laquelle quiconque s'intéresserait aux conditions qui facilitent l'interdisciplinarité au collégial, du moins en *Sciences de la nature*.

Ces contraintes sont souvent nommées comme faisant obstacle à une meilleure concertation en programme, concertation elle-même vue comme une condition préalable à l'interdisciplinarité. Par ailleurs, ces mêmes contraintes sont étroitement liées à l'organisation du travail, à la structure des cégeps ainsi qu'à une certaine culture organisationnelle. Après l'analyse thématique, les principales catégories (celles regroupant le plus d'énoncés) sont les suivantes : un programme construit en silos, le temps requis pour se coordonner, la surcharge de travail, une approche programme à bonifier, des départements distants.

À ces contraintes d'ordre organisationnel s'ajoutent aussi deux catégories de contraintes qui sont d'un autre ordre. En effet, les catégories 1.6 et 1.7 relèvent davantage de la conception de l'enseignant à propos de l'enseignement en général et de l'interdisciplinarité. Nous allons expliquer, détailler et illustrer chacune de ces catégories dans la section ci-dessous.

La très grande majorité des participants ont évoqué de nombreux écueils et des contraintes faisant obstacle à un déploiement de l'interdisciplinarité en enseignement des sciences. Ces écueils sont à la fois nombreux et très diversifiés, relevant tantôt de la distance physique séparant deux départements, tantôt de la fréquence trop faible des réunions regroupant les enseignants dudit programme. Certains évoqueront la nature du programme, le document ministériel, découpé en compétences disciplinaires; d'autres, l'organisation du travail en département.

Les contraintes de ce type, dites organisationnelles, seront distinguées des contraintes plus associées à une conception plus personnelle de l'interdisciplinarité ou plus généralement de l'enseignement.

3.2.2.a.1 Un programme construit en silos

Contrairement à plusieurs autres programmes, sinon à la très grande majorité d'entre eux, le programme de *Sciences de la nature* est rédigé d'une manière formalisée et prescriptive en ce qui a trait aux compétences de la formation spécifique. En effet, le programme 200.B0 est écrit de telle sorte qu'une compétence équivaut à un cours. Non seulement y a-t-il « une compétence = un cours », mais une discipline est aussi associée à la compétence, et les heures associées à cette compétence sont fixées et prescrites à même le devis. Cette situation prévaut pour l'ensemble des compétences, à l'exception de la compétence d'intégration (00UU) et des compétences facultatives. Cela laisse peu de jeu dans son implantation locale et, surtout, invite au travail en silos. Seule la compétence d'intégration ménage une plage où le travail multi- ou interdisciplinaire peut s'insérer plus naturellement. A contrario, un programme tel que celui de *Sciences humaines*, pour rester dans le secteur préuniversitaire, fait une place plus large aux activités interdisciplinaires, puisque certaines compétences sont associées à un code multidisciplinaire.

Nombreux sont les participants à avoir mentionné cette contrainte de la compartimentation en silos et aussi à espérer que le nouveau programme laissera plus de latitude à cet égard.

Illustrons cet aspect à l'aide de quelques extraits, afin de bien montrer que, à elle seule, cette contrainte peut être vécue de manière différente. Josée dit :

Bien, c'est sûr que, par définition, il faut, il faut qu'il y en ait. Ça serait intéressant qu'il y en ait [de l'interdisciplinarité] dans les autres cours, mais la structure du programme, puis la structure des tâches fait [sic] en sorte que c'est difficile d'en faire.

Du même souffle, cette enseignante, présentant un **score interdisciplinaire** plutôt favorable (4,3), émet le souhait de voir les choses changer :

Avec, quand il y a eu la nouvelle ébauche du programme, comme la première mouture, c'était plus, beaucoup plus axé interdisciplinarité mais ça a été rejeté. En fait, je pense qu'il y avait des choses bonnes dans ce programme-là puis ça, ça a été comme évacué complètement. Tu sais, on, moi, pour l'aspect du programme, pour l'interdisciplinarité, tu sais, on avait une certaine rigidité. Là, avec le programme nouveau, ça amenait ici, puis là, moi, je pensais qu'ils allaient couper pis on allait amener ici, mais non, ils ont amené de l'autre bord... [rires] Je trouve que c'est encore plus rigide. (Josée)

Stéphane, un enseignant très favorable à l'interdisciplinarité, justifie son **score interdisciplinaire** de 4,33 (et non de 5) par cette réserve qu'il a à parler de la pertinence de l'interdisciplinarité, compte tenu de la rigidité du programme actuel :

Fait que sur le principe, j'aurais peut-être plus tendance à coter plus un 5, là où peut-être je, je donnais une note en bas de la moyenne, c'est par rapport à la façon dont peut-être le programme est écrit, la façon dont on doit développer nos compétences, bien tout est, tout a été pensé et écrit en silo..., dans le développement des compétences et dans l'évaluation, donc, je vois qu'il y a des obstacles un peu..., je pourrais appeler structurels à faire de l'interdisciplinarité, dans le cadre de mes cours, parce que j'aurais l'impression parfois d'être à côté de la track de ce qui est attendu, prescrit, ce que je dois enseigner, et surtout évaluer dans le fond.

À elles seules, ces trois citations illustrent bien le cadre rigide que constitue le programme actuel pour qui aimerait davantage de liens entre les cours.

Yolande s'exprime aussi sur la compartimentation du programme, compartimentation à la racine, si l'on peut dire, soulignant que dans d'autres programmes, il n'y a pas une telle rigidité.

Normalement, ça ne devrait pas être une compétence, un cours. Mais dans ces cours, il devrait y avoir une compétence, je sais pas, je ne les ai pas en tête, une compétence devrait pouvoir être atteinte par plusieurs... cours. Et je trouve que, dans l'approche par compétences, Sciences humaines a réussi, l'approche par compétence, enfin, mieux en tout cas que Sciences de la nature je trouve. Sciences de la nature, c'est vraiment..., on a nos compétences de maths, nos compétences de physique, mais la finalité du programme, c'est quand même de former un esprit scientifique, ça, c'est quand même, ça devrait être l'affaire de toutes les disciplines scientifiques...

Certains s'expriment aussi sur les conséquences pédagogiques de cette compartimentation, dont Laurence :

[...] mais l'Épreuve synthèse de programme, puis c'est là que je me rends compte que le pont ne se fait pas, je suis en chimie, je suis en chimie, je suis en bio, je suis en bio, puis ils ne comprennent pas que tu sais, même si on passe le tiers de la session à faire de la chimie, bien pas la grosse chimie organique, mais quand même de voir les, toutes les molécules de la vie, je suis en bio, je suis en bio, oui mais en chimie, tu as vu ça, tu sais, c'était vu dans un autre contexte, les réactions d'oxydoréduction. Ils ne font pas le lien que nous autres aussi on les utilise.

Et leur vocabulaire illustre que la compartimentation des disciplines dans l'écriture du programme se traduit par une compartimentation équivalente chez l'étudiant. Il y a donc ici une mise en lumière de l'incidence pédagogique d'une telle structure, indépendamment des activités dites interdisciplinaires.

Par exemple, Hugo tient les propos suivants :

Dans la même session même, c'est difficile. Même cours, même affaire... On le dit souvent : les tiroirs... Allez fouiller dans le tiroir de physique ! Le stock qu'il y là-dedans, votre tiroir de maths. Ils peuvent se parler dans votre tête. Ce ne sont pas toutes des cases que vous ouvrez quand vous ouvrez la porte de la classe...

Les deux dernières citations (Laurence et Hugo) illustrent le lien de causalité que ces participants établissent entre la compartimentation du programme, son cloisonnement et l'effet miroir chez les étudiants qui compartimentent à leur tour les apprentissages sans les relier entre eux. Ce manque d'intégration des apprentissages a de nombreuses fois été soulevé dans les écrits relatifs au programme des *Sciences de la nature* (Cantin et coll., 1996; Éduconseil, 2014).

Ce qui a été marquant au sujet de cette catégorie, c'est le souhait exprimé de voir les choses changer avec le nouveau programme. Pour ceux au fait des derniers développements, on a dénoncé le manque d'ouverture de la dernière version du programme élaboré à la suite du rapport des experts (Lavoie et coll., 2019).

3.2.2.a.2 Le temps requis pour se concerter

Pour qui n'a jamais conçu ou animé une activité interdisciplinaire, il est facile de sous-estimer le temps nécessaire pour assurer une bonne cohésion des enseignants tout au long du processus. Cet aspect a été nommé à maintes reprises, avec des déclinaisons différentes mais illustrant bien dans l'ensemble ce point qu'est le caractère chronophage de l'interdisciplinarité. En voici quelques exemples :

Stéphane déclare :

En termes de C.I. [charge individuelle – il s'agit d'une mesure de la charge de travail de chaque enseignant], ce n'est pas attrayant, puis c'est sûr qu'après ça, c'est tout ce qu'il y a en termes d'enjeux de communication. Si tu es deux profs à donner le même cours, il faut que tu te parles ! Puis, il faut que tu te coordonnes.

Un peu plus tard dans l'entrevue à laquelle il a participé, Stéphane, fort d'une expérience dans divers types de projets interdisciplinaires, souligne à nouveau l'importance de ce temps requis pour une concertation minimale mais récurrente :

Tu sais, en même temps, si tu as le choix entre un cours où tu vas être obligé de prendre des heures pour te coordonner puis un cours où tu n'auras pas besoin de prendre des heures pour te coordonner, il y en a qui vont dire « Bien, je ne suis pas plus cave qu'un autre. Je vais prendre le cours qui ne me demande pas plus de temps. »

Mireille, elle aussi forte d'une solide expérience en projets interdisciplinaires, dénonce le manque de considération pour le temps nécessaire à la concertation et à la consultation des experts :

Alors qu'il y aurait moyen en faisant, ce que j'aimerais, moi par exemple, c'est de faire vraiment des cours en team teaching où on pourrait réellement avoir des spécialistes, c'est parce qu'il n'y en a pas beaucoup des profs au cégep, là, qui ont même juste un bac dans deux disciplines. C'est assez rare qu'on trouve ça, puis ce n'est pas vrai au niveau collégial qu'on est capable de bien faire de l'interdisciplinarité sans avoir des échanges riches.

Hugo ajoute :

Ça demande beaucoup de travail au niveau des enseignants, ça prend quand même beaucoup de temps de rencontres parce qu'on n'a pas les mêmes forces.

Dominique, avec un **score interdisciplinaire** de 5,0/5, reconnaît la charge et la lourdeur que représente la concertation. Répondant à la question de savoir s'il est facile de se coordonner, même dans un établissement de petite taille :

Non ! Non ! Ça demande un apport supplémentaire de travail, ça c'est clair !

Nadine mentionne, sur le même sujet :

La culture, là, de partage d'interdisciplinarité, ça peut prendre du temps, là, chacun commence par monter ses affaires, puis le temps que, que ça communique entre, entre les personnes d'une même discipline, puis avec les disciplines voisines, bien ça peut prendre du temps à, à convaincre tout le monde de, [...]

Dans le dernier extrait, Nadine évoque la question du temps nécessaire pour rallier les autres à la cause, à un projet commun qui nécessite des remises en question de sa propre conception de l'enseignement. Quand elle parle de « convaincre », on décèle dans ses propos que certaines tensions sont générées et que seul le temps peut faire évoluer les choses dans un climat serein. Il s'agit donc ici d'un autre rapport au temps.

Les enseignants désireux de se concerter peuvent décider de prendre ce temps, mais encore faut-il qu'ils aient une plage commune.

Pour Nathalie :

Faire un projet comme ça avec, bon, disons une dizaine d'enseignants, cinq dans une discipline, cinq dans l'autre, bien, la réunion est dix fois plus longue, là, parce que tout le monde a un peu sa vision des choses, puis il faut entendre l'opinion de tout un chacun aussi, donc, ça peut rendre le processus beaucoup plus demandant en termes de temps, d'investissement de temps au début.

Nathalie tient aussi les propos suivants :

Je pense que ça dépend des personnes, pis des personnalités. Oui, ça demande du temps, du temps pour communiquer avec les autres, c'est principalement là qu'est le défi au niveau de la communication.

Nathalie, forte d'une expérience interdisciplinaire, surtout dans d'autres programmes que *Sciences de la nature*, programmes plus petits où la concertation en était facilitée, ajoute :

[...] mais on ne s'est pas vraiment rencontrés non plus, donc, je pense que le secret, c'est vraiment d'avoir une structure en place qui permet de se rencontrer puis d'échanger sur le sujet. Et ce que je pense, c'est que ça doit être pris en charge par la coordination de programme pour trouver un moment qui doit, ce moment-là, doit être rendu disponible par la direction, donc une journée, par exemple pédagogique, où on aurait du temps pour les programmes, puis la coordination pourrait inviter en fait les gens des différentes disciplines à ces échanges-là, à ces rencontres-là.

Par cette dernière citation, une autre question est soulevée, celle des programmes à effectifs réduits où la concertation est nettement favorisée. Ce qui n'est souvent pas le cas en *Science de la nature* où, selon les établissements, des cohortes imposantes peuvent faire de cette concertation un événement plus difficile à organiser et, par conséquent, plus improbable.

Il y a donc différentes dimensions à ce problème du temps manquant. D'abord, les projets et leur concertation préalable, et ce, tout au long du déroulement, sont à considérer parce que le temps nécessaire pour le faire adéquatement est souvent de loin sous-estimé par les personnes qui n'ont jamais travaillé en interdisciplinarité. À ces heures supplémentaires à investir s'ajoute la plage de disponibilité commune souvent insuffisante, parfois inexistante. Cette contrainte, à elle seule, une fois vécue, peut fortement inciter un enseignant à retourner dans ses terres disciplinaires.

3.2.2.a.3 La surcharge de travail

Cette deuxième catégorie, voisine de la précédente, le « manque de temps pour se concerter » s'apparente à cette dernière parce qu'elle est reliée à l'organisation du travail. Il y a cependant une distinction importante. Alors que la catégorie « manque de temps pour se concerter » mettait l'accent sur le fait que l'interdisciplinarité exige ou présuppose une phase de concertation dont le caractère chronophage est soit sous-estimé, soit carrément ignoré, cette nouvelle catégorie met en lumière l'ampleur de la tâche que nécessite l'élaboration d'une activité interdisciplinaire.

Par exemple, donner un cours à deux, en *team teaching*, se traduit par une augmentation de la charge, que décrit Mireille :

Fait que ça, je ne le trouve pas, même pour le projet de fin d'études, là, tu sais, les ressources qu'on reçoit pour financer le programme, ce n'est pas suffisant à dire : « Hé, on pourrait prendre un groupe, là, moi puis un prof de physique ensemble. » On s'en était parlé là, mais ça nous aurait demandé le double du travail, puis, ben là, ça ne marche pas.

Pour un œil extérieur, donner le cours à deux revient à diviser la tâche en deux, et il paraît justifié de ne reconnaître à chaque enseignant que la moitié de la charge du cours. Le raisonnement est bien logique du point de vue financier et tiendrait la route si les deux enseignants assumaient leur portion respective du cours sans trop interagir. Cependant, un tel calcul ne vaut plus à partir du moment où il s'agit d'un cours donné conjointement et où les deux enseignants seront présents

simultanément. Il est alors évident que ces enseignants vont travailler davantage que s'ils donnaient le cours seuls.

Bien consciente des effets à long terme de telles situations, Mireille souligne aussi la dynamique malsaine qui peut s'ensuivre :

Ce n'est pas vrai, là, qu'on a de la ressource infinie d'énergie puis de temps, puis il ne faut pas que ça repose sur quelqu'un que les dix premières années de sa carrière, là, veut montrer qu'il est bon. Fait que, il le fait, puis on le brûle, puis là, il y a des cours que des fois plus personne ne veut donner tellement ils sont difficiles à donner.

Comme l'a souligné Mireille, Christian, lui aussi fort de plusieurs expériences, met en doute la pérennité des projets interdisciplinaires à la lumière des investissements que ceux-ci exigent et, parfois, en raison du roulement de personnel :

Puis ça. Mais, mais c'est correct puis ça change à chaque année, fait que je le repropose à chaque année depuis. Mais c'est, c'est oui, ça fait que pourquoi là 4 sur 5, bien justement parce que c'est beaucoup de travail, puis que si les gens ne réembarquent pas ensuite, bien, ça peut facilement tomber à l'eau.

Sur une tonalité différente, Jessica, qui a exploré des modes d'évaluation plus créatifs en temps de pandémie, relate aussi à quel point sortir des sentiers battus est exigeant :

Moi, franchement, j'aurais mieux aimé un oral plutôt que de visionner des capsules parce que, même s'il y a toujours un écran, il y plus une interaction par rapport à visionner toute la vidéo, donner la note comme ça là..., mais bon, l'oral, il n'avait pas été accepté, parce que c'était trop long, il aurait fallu le planifier avant, mais rendu à ce moment-là, je n'avais effectivement pas assez de temps... Si on ne diminue pas le nombre d'étudiants, là...c'est sûr que tu ne vas pas t'en sortir [rires]...

Cette expérience relatée concerne un projet à caractère interdisciplinaire s'étant déroulé dans le cadre de l'activité d'intégration et elle montre bien la surcharge que représentent les modes d'évaluation qui prennent leur distance par rapport à l'examen plus classique où l'étudiant, seul, répond à des questions ou résout des problèmes sur une copie papier. Or, ces modes alternatifs ou plus créatifs d'évaluation sont aussi corollaires des projets ou des activités pédagogiques à caractère interdisciplinaire.

Sur la question de l'évaluation qui se fait non plus en solo, de son côté, mais de façon concertée, Stéphane dit :

Il faut quand même s'assurer que l'on corrige avec les mêmes critères, puis avec le même type de faute, la même sévérité. Ça fait que tout l'enjeu de communication qui vient quand même alourdir la tâche quelque part.

Laurence, sur ce qu'impliquent les travaux longs et les projets expérimentaux, ajoute :

Fait qu'avant, le travail, c'était plus un travail individuel très très lourd, je veux dire, c'était un gros gros document sur un sujet très élaboré par un étudiant, puis il n'y avait pas de travail d'équipe, donc là-dessus la compétence, ce volet-là de la compétence, n'était pas bien atteint, puis en fait

c'est ça, c'était très lourd de correction le volet travail, et non, bien, le projet expérimental aussi, c'est très exigeant, mais c'est souvent les techniciens qui travaillent fort, je dirais.

Ces exemples cités plus haut ne concernent pas tous des projets interdisciplinaires, souvent des projets de fin d'études à caractère interdisciplinaire ou non, mais ils mettent en évidence le surcroît de travail qu'exigent de tels projets et les modes d'évaluation qui les accompagnent généralement.

Faisant partie des contraintes organisationnelles et, plus précisément, de la catégorie « surcharge de travail », la question de la non-reconnaissance de la tâche mérite une attention particulière. Cet aspect particulier de la surcharge résulte de l'organisation du travail et de la formule de calcul de la charge individuelle (C.I.). Cette question de la C.I. a été soulevée par au moins deux participants, chacun ayant une expérience concrète du travail syndical, mais ayant une conception assez différente de la manière de réaliser une activité interdisciplinaire. L'un avait une expérience de plusieurs projets concrets alignée sur les besoins exprimés par les étudiants. L'autre entrevoyait plutôt l'interdisciplinarité comme la concertation nécessaire lors de l'implantation du nouveau programme. Les deux candidats avec une résonance syndicale affichaient des **scores interdisciplinaires** parmi les plus faibles, 13^e et 15^e rangs sur 15 participants, respectivement 3,0/5 et 2,3/5. Tous les deux provenaient aussi de la même discipline, à savoir les mathématiques.

Il importe de préciser cependant que l'entretien a clairement permis de nuancer cette position qui est la leur et qui aurait pu, faute de la phase qualitative, laisser croire à une relative fermeture à l'interdisciplinarité. Ces deux personnes ont clairement exprimé et expliqué que les bémols qui sont les leurs visent en quelque sorte à protéger les conditions de travail des membres de leur syndicat. Des cours moins payants en C.I. seraient en effet boudés par certains, devenant par le fait même le lot des plus précaires. Cela contribuerait à la surcharge de ces mêmes précaires qui ont parfois à composer avec des tâches comportant différentes préparations, parfois même chevauchant plus d'un établissement. La contrainte de la surcharge de travail se double ici d'un souci d'équité.

Dans un cas, la position indiquant que le déploiement de l'interdisciplinarité ne devait pas être considéré comme une forme d'innovation pédagogique, mais plutôt comme choix de gestion, a été exprimée avec force et conviction. Mireille dit :

Pour moi, c'est vraiment, c'est dans, ce n'est pas une question d'innovation pédagogique pour moi l'interdisciplinarité, c'est une question de mise en œuvre. Il faut être capable de l'appliquer, puis l'appliquer, ça prend du temps tout le temps, puis il faut s'ajuster aux étudiants qu'on a devant nous, il faut s'ajuster à leurs préalables, fait que c'est à recommencer tout le temps.

En ne mettant pas en place la reconnaissance du travail supplémentaire que requiert le travail interdisciplinaire, peu importe la nature du projet, on ne favorise pas cette concertation qui requiert du temps. Plusieurs l'ont d'ailleurs souligné, la concertation inhérente à toute forme d'interdisciplinarité a un coût élevé en temps. Si ce temps n'est pas rémunéré, ou reconnu dans le calcul de la tâche, alors, ce temps est pris sur le temps de l'enseignant, celui-ci devant déplacer des tâches qui empièteront éventuellement sur son temps autre que celui consacré au travail.

3.2.2.a.4 Une approche programme à bonifier

Selon la réforme de 1993, communément appelée la réforme Robillard, la cohésion d'un programme d'études repose en partie sur ce que l'on appelle l'approche programme. Ce concept d'approche programme, bien qu'il soit resté un peu flou (CSE, 2021), vise à harmoniser les activités d'un programme pour donner du sens aux apprentissages et éviter qu'un programme ne soit qu'une juxtaposition de cours. Or, l'approche programme est vécue très différemment d'un endroit à l'autre et est modulée, elle aussi, par plusieurs contraintes, tantôt structurelles, tantôt culturelles. Plusieurs participants de la phase II de la présente recherche ont soulevé des écueils qui s'apparentent à une approche programme encore à peaufiner.

Stéphane, sur l'écran que peut constituer le département par rapport au programme dont les travaux et les enjeux peuvent être éclipsés, mentionne :

Donc, oui ! C'est sûr que pour un prof « normal » entre guillemets, un prof qui n'est pas sur le comité de programme, bien lui, ce qu'il voit, dans son quotidien, c'est les réunions de département ! Il voit peu, effectivement, le travail programme qui se fait derrière.

Mais encore faut-il que cette instance programme soit active et convoque ses enseignants. Thomas, enseignant dans un cégep de grande taille, mentionne :

Ouais, exactement, moi, ça fait dix ans que je suis là, puis en dix ans, on a peut-être eu une ou deux réunions Sciences de la nature, là, où tous les enseignants étaient là, là. Tu sais, en dix ans, c'est une aux cinq ans, c'est aussi bien dire qu'il n'y en a pas.

Pourtant favorable à l'interdisciplinarité (4,7/5), Thomas évoque avec une certaine amertume, ou à tout le moins une forme de découragement, la possibilité très faible qu'il a de développer des partenariats avec d'autres profs du programme.

Ouais, ouais, mais tu sais, quand la culture, quand la culture du cégep n'est pas, en tout cas, moi, je suis très critique par rapport à ça, parce que, moi, j'aimerais ça qu'on fasse plus de rencontres comme ça, là, mais, l'approche, l'approche programme n'est pas très développée, ça, c'est vraiment une opinion personnelle, là, il y en a qui vont dire autre chose, mais, moi, je vois pas une grande approche programme en Sciences de la nature à notre, à notre cégep, là.

Sur la nature des activités du comité de programme de *Sciences de la nature* qui s'éloigne du pédagogique, Monique tient les propos suivants :

Bien, le comité de Sciences nature, c'est formé des coordonnateurs, et les coordonnateurs, c'est ceux qui donnent le moins de cours. Donc, c'est sûr qu'il y a moins de pédagogie qui se discute là. C'est plus un peu pour la promotion ou bien les activités ou bien...

Cet éloignement du pédagogique entraîne des effets que souligne d'ailleurs Christian :

Puis, il n'y avait pas beaucoup de cohérence aussi entre, par exemple, ce qu'on demande dans les rapports en chimie, en bio puis en..., puis [...]

Christian explique de nouveau qu'il a insisté pour qu'augmente la fréquence de ces rencontres de programme, presque disparues mais soudainement redevenues pertinentes, étant donné la révision de programme :

Oui. Puis, c'est quelque chose que j'essaie de, moi, je pousse beaucoup, c'est entre autres quand je suis arrivé à [au cégep Y] qu'il n'y avait, qu'il n'y avait pas eu de rencontres de programmes depuis quelques années. Puis il n'y en avait, il n'y en a pas eu les 4 premières années, puis le, j'ai fait des pressions pour qu'il y en ait, puis, là, on est plusieurs profs. Après ça, il y a de plus en plus de profs qui ont mis des pressions pour ça, puis maintenant on a 2 ou 3 rencontres annuelles. Bien, là, là, c'est, il y a des périodes où c'est encore plus à cause du nouveau programme, là.

Denis, lui aussi issu d'un cégep de grande taille, affirme que ce sont les enjeux soulevés par la révision de programme qui ont ravivé les rencontres de l'instance programme :

Par ailleurs, j'ai, les deux dernières années, j'ai fait partie du, du comité de programme notamment parce que j'étais très intéressé par ce qui s'en venait dans la, la révision de programme et, en fait le seul moment où je voyais d'autres profs, c'était quand j'allais à, à l'assemblée, il y a, en tout cas à notre cégep, à d'autres cégeps, je ne le sais pas, il n'y a pas beaucoup de communication en ce moment entre les profs.

Au sujet de cette révision exacerbant les tensions interdépartementales que l'instance programme n'arrive pas à contenir, Laurence dit :

Oui, je pense que oui, puis là, évidemment, je ne lance pas de pierres à notre coordination programme ou le fonctionnement, mais il y a vraiment un clivage, on le sent, entre les départements de sciences, certains... bon, effectivement que l'approche programme, tu sais, là, déjà on le sait, j'imagine que tu es au courant, ça crée beaucoup, beaucoup de frictions la révision de programme.

La taille de l'établissement peut aussi compliquer la mise en œuvre de l'approche programme.

Nathalie mentionne :

Oui, oui, oui, c'est sûr qu'il y a moyen, c'est sûr qu'il y a moyen, c'est un grand défi à cause du nombre d'étudiants puis du nombre d'enseignants, comme je vous dis, si on dit : « Bon bien, on organise une rencontre de comités élargis Sciences nature », ça en fait du monde, ça va en prendre beaucoup des enseignants qui doivent être libres en même temps au même moment juste pour ce programme-là, et puis c'est un défi qu'on a eu juste dans mon département de faire un cours qui est pareil, tu sais, le même cours avec le même code qui est pareil pour tous les enseignants qui le donnent, juste ça en soi, c'est un défi.

Thomas, sur la taille de l'établissement, tient les propos suivants :

Alors que, je sais qu'il y a des petits cégeps où ils n'ont pas un département de chimie, un département de bio, un département de physique, mais un département Sciences de la nature, donc, moi, je suis convaincu que dans un département comme ça, ça va être plus facile de faire des projets, là.

Denis ajoute :

Par ailleurs, j'ai, les deux dernières années, j'ai fait partie du, du comité de programme notamment parce que j'étais très intéressé par ce qui s'en venait dans la, la révision de programme et, en fait, le seul moment où je voyais d'autres profs, c'était quand j'allais à, à l'assemblée, il y a, en tout cas à notre cégep, à d'autres cégeps je le sais pas, il y a pas beaucoup de communication en ce moment entre les profs.

Autre effet de « taille » possible est l'uniformisation des évaluations ou, en d'autres termes, l'évaluation commune. Des examens communs qui empêchent certains enseignants d'intégrer à leurs évaluations des questions d'intégration, questions qui constituent un premier pas vers plus d'interdisciplinarité.

Josée dit :

Mais là, c'est beaucoup plus difficile de faire des questions où tu fais transposer les étudiants, parce que ça dépend des exemples que tu as donnés. Tu sais, comme moi, je sais quels exemples j'ai donnés, fait que je le sais que cette question-là, c'est quelque chose en lien direct avec ce que j'ai donné, puis c'est une question où les étudiants transposent. Quand tu as dix profs qui donnent le même examen, bien là, bien là si, c'est quels exemples qu'on donne, moi, j'en ai parlé un peu plus, lui, il en a parlé un peu moins, il faut, il faut que ça soit équitable, fait que ça, ça fait quelque chose qui est très homogène, puis là, c'est difficile de faire transposer. Donc, les questions où on sort du cadre sont évacuées, pis ça, ça a un effet pervers, je trouve, dans notre système.

Un professeur de cégep est d'abord membre d'un département, entité qui regroupe tous les enseignants d'une même discipline. Dans les établissements de grande taille, le nombre d'enseignants fera en sorte que les départements seront « monodisciplinaires ». Dans les plus petits établissements, on pourra avoir des départements multidisciplinaires. Mais, indépendamment de la taille des départements, l'embauche est généralement faite sur la base d'une formation disciplinaire en science qui reliera l'enseignant à un département plus qu'à l'instance programme, cette dernière pouvant d'ailleurs changer au fil du temps. Il n'en va pas de même pour le département, qui restera généralement le port d'attache de l'enseignant tout au long de sa carrière.

Selon le type de département et le mode de fonctionnement des programmes, il peut arriver que le sentiment d'appartenance à un programme soit partiellement éclipsé par la vie de département et le plus fort sentiment d'appartenance qu'on y ressent. Outre ce sentiment d'appartenance, la fréquence des réunions pourra aussi influencer son implication dans un programme, en l'occurrence celui de *Sciences de la nature*.

A contrario, deux cas ont été relevés dans les entretiens, où ce qui est proposé comme activités d'apprentissages va sans doute au-delà de la définition de l'interdisciplinarité retenue (Fourez, 1998). Il s'agit des deux établissements qui ont en quelque sorte créé un profil distinct au programme *Sciences de la nature* en vue d'y vivre davantage d'activités interdisciplinaires. Le cas du cégep St-Alfred³ dépasse assurément le standard défini précédemment, la concertation en amont ne se limitant pas à une activité, mais touchant l'ensemble du programme. Nous reviendrons plus loin sur ce cas. Le cas du cégep de Thomasville³ est différent, moins élaboré que le précédent, mais il constitue néanmoins un cas qui surpasse l'élaboration d'une activité interdisciplinaire conçue par deux enseignants de deux disciplines différentes.

3.2.2.a.5 Des départements distants

À divers degrés d'intensité, les participants aux entretiens ont nommé cette contrainte majeure qu'est l'éclatement en départements disciplinaires qu'ont adopté les cégeps pour structurer le travail. Certains s'en accommodent plutôt bien, nourrissant des ambitions plus modestes de

³ Ce nom d'établissement, ainsi que tous les autres sont fictifs.

réaliser des activités interdisciplinaires avec des collègues d'autres départements. Par contre, une forte proportion des participants a mentionné clairement que l'entité département est la cellule première où « loge » un enseignant dans un cégep, et que la participation aux différentes activités de programme, en l'occurrence *Sciences de la nature*, était reléguée à un espace de priorité moindre par rapport à ce qui se passe en département.

Dans les cas où un établissement a une taille suffisante, l'existence de départements de type monodisciplinaire concourra au développement de cultures départementales. Ainsi, le regroupement disciplinaire favorisant le développement d'une culture disciplinaire, ce type de regroupement peut avoir pour effet de creuser la distance entre ces mêmes départements.

L'organisation du travail en département, chacun regroupant des enseignants d'une même discipline, est le type de département de loin le plus répandu dans l'échantillon. C'est ce que nous avons appelé, dans le questionnaire, le département monodisciplinaire. 88 % des participants ont affirmé appartenir à un tel département. Dans l'échantillon de phase II, ce type de département était représenté dans une proportion semblable à l'échantillon de la phase I, soit 13/15 participants.

Pour les raisons soulignées précédemment, les différents départements deviennent symboliquement, et parfois physiquement, des entités éloignées les unes des autres. Des cultures disciplinaires s'y développent, des habitudes s'y affermissent et, parfois, des enjeux s'interposent entre eux.

Thomas tient les propos suivants sur cet éloignement entre les départements :

Fait que si on veut commencer à faire des projets multidisciplinaires, ça va prendre un, il va falloir donner un gros coup, là, c'est, c'est, on est très cloisonné dans notre travail d'un département à l'autre.

Yolande, habituée à plus d'interdisciplinarité, se retrouve dans un département peu ouvert à la question :

[...] et là je retourne à Collège X dans un département de maths : maths, maths, maths, maths ! Ils ne veulent rien savoir des autres départements de sciences.

Christian souligne, quant à lui, son étonnement en constatant l'ignorance des enseignants en général sur ce qui se fait dans les autres cours :

Puis quand je suis arrivé à [cégep Y], je m'étais dit : « Bien, ça va être le fun, là, je vais être dans un département de physique, puis je vais voir ce que les autres font en physique, je vais vraiment pouvoir échanger puis, en plus, je vais pouvoir échanger avec les autres, je vais pouvoir continuer à faire de la multidisciplinarité ou de l'interdisciplinarité », pis j'ai été très surpris de voir à quel point les enseignants ne connaissent même pas l'ordre des cours dans les autres disciplines.

Plusieurs ont mentionné le sentiment d'éloignement que représente l'instance « programme » par rapport à celle départementale. Parfois, le facteur éloignement dans l'espace est nommé, diminuant ainsi les chances de contacts avec les enseignants d'autres départements.

Hugo tient les propos suivants :

[...] mais a priori, le fait de pas être, tu sais comme proche, ça peut nuire, tu sais tout à l'heure, les atomes crochus qui peuvent y avoir entre plusieurs profs et plusieurs autres profs, si tu ne te rencontres pas puis tu ne te vois pas, tu ne peux pas le savoir qu'il y a des atomes crochus. Fait que ça, ça peut être un élément.

Dans les cas où l'éloignement entre départements n'est pas une réalité, que ce soit par la taille de l'établissement ou le type de département (multidisciplinaire), la proximité favorise les échanges, mais n'est aucunement une garantie que des projets interdisciplinaires vont se mettre en branle. On aurait donc, d'un côté, des enseignants qui évoquent l'éloignement des départements pour expliquer le manque d'interactions. Mais on a aussi, de l'autre côté, des enseignants bénéficiant de cette proximité qui affirment que celle-ci aide mais n'est pas une condition suffisante pour qu'émergent des projets interdisciplinaires. La barrière disciplinaire demeure, même si la proximité y est.

Toujours en lien avec la variable *Type de département*, au moins deux personnes, des enseignants actuellement rattachés à un département monodisciplinaire, ont connu à une étape antérieure de leur carrière des établissements de plus petite taille avec un département multidisciplinaire (Hugo et Christian). Dans les deux cas, ces enseignants affirment avoir vécu une perte de proximité en passant d'un type de département à l'autre. Les deux enseignants sont catégoriques : un département multidisciplinaire facilite grandement les interactions entre les disciplines et, par le fait même, offre des opportunités de collaborations interdisciplinaires à moindre coût.

Certains, Chantal et Laurence plus particulièrement, ont soulevé l'existence d'une forme d'animosité interdépartementale, constituant un frein majeur à d'éventuelles tentatives de travailler en commun. Cette animosité ou ces tensions résulteraient de tentatives passées de bâtir des ponts, qui se sont soldées par des échecs laissant un goût amer. Les tensions interdépartementales qui en résultent sont telles que l'on assiste à un retranchement disciplinaire, chacun se réfugiant dans sa « tribu » départementale. Deux personnes ont soulevé et nommé cet état de fait, exprimant un lâcher-prise, un abandon, comme si le combat n'en valait pas la peine, les positions étant à ce point éloignées, non réconciliables et bien arrêtées. Il s'agit à nos yeux d'un point important, compte tenu des objectifs de la recherche. Ces deux personnes appartenaient à la même discipline, soit la biologie.

Sur les tensions exacerbées par le nouveau programme, Laurence s'exprime ainsi :

Oui, je pense que oui, puis là, évidemment, je ne lance pas de pierres à notre coordination programme ou le fonctionnement, mais il y a vraiment un clivage, on le sent, entre les départements de sciences, certains [...] bon, effectivement que l'approche programme, tu sais, là, déjà on le sait, j'imagine que tu es au courant, ça crée beaucoup de frictions la révision de programme.

Ceci ramène au premier plan la question de la hiérarchie des disciplines (Neumann, 2001). À ce sujet précis de la hiérarchie entre les disciplines, le chercheur responsable des entretiens a pris soin de recadrer ses questions de manière à ne pas nourrir les réponses allant en ce sens. Il a cependant senti que beaucoup de « non-dits » semblaient habiter le discours des participants, plus particulièrement chez ceux appartenant aux disciplines qui ne se sentiraient pas occuper le haut du palmarès. Pourquoi avoir pris soin de recadrer les questions ? Est-ce que ce geste ne constituait-il pas une sorte de tentative de mettre le couvercle sur la marmite ? Sans doute que oui. Cependant, par prudence, le chercheur en question a préféré ne pas encourager les débordements qui auraient pu en résulter. Il faut voir que les enseignants de *Sciences de la nature*

étaient à mi-chemin d'un processus de consultation sur la réécriture du nouveau programme et que ce processus, avorté au printemps 2018, a donné lieu à de nombreux déchirements entre les départements. Ce contexte devait-il être nommé lors des entretiens ? La réponse est clairement oui. C'est ce que nous avons fait, mais en évoquant justement des déchirements comme un repoussoir nous permettant, lors des échanges, de justement dépasser la querelle des heures de cours. En voulant éviter de parler de cette querelle, c'était aussi explicitement mentionné que l'on désirait plutôt aborder la question des épistémologies personnelles sous-jacentes à chaque discipline ou à chaque individu.

Par ailleurs, un autre type de contrainte reliée aux tensions départementales touche à l'affectation des tâches concernant l'activité d'intégration et la compétence 00UU. Il a été mentionné à quelques reprises que les enjeux de tâches peuvent interférer avec le caractère multidisciplinaire des enseignants qui y sont associés. En effet, dans plusieurs établissements, le cours d'intégration est porté par un seul professeur, donc d'une seule discipline. Dans certains autres établissements, la compétence 00UU est greffée à un cours disciplinaire existant, donc elle est d'entrée de jeu reliée à une discipline. Dans les cas où la compétence a son cours propre, mais où un seul enseignant porte le cours, on peut parfois donner une composante bidisciplinaire aux projets des étudiants, mais il n'en demeure pas moins qu'une discipline principale est associée au cours. Cette forme d'interdisciplinarité ne correspond toutefois pas à la définition qu'on en donnait dans le questionnaire en ligne, définition inspirée de Fourez (1998) et qui spécifie qu'une activité interdisciplinaire est, en amont de son actualisation en classe ou ailleurs, élaborée conjointement par des enseignants d'au moins deux disciplines différentes.

Les deux prochaines sections regroupent des contraintes qui sont moins reliées à la structure et à l'organisation du travail qu'à des caractéristiques des enseignants eux-mêmes, leurs valeurs, leur conception de l'enseignement.

3.2.2.a.6 Des visions pédagogiques divergentes

De nature moins structurelle, mais constituant néanmoins un obstacle de taille, une catégorie a aussi émergé que l'on nommera « des visions pédagogiques divergentes ». Ainsi, indépendamment des contraintes d'ordre plus organisationnel, hors du contrôle des enseignants, se trouve aussi un obstacle qui peut faire échouer une tentative de travail de nature interdisciplinaire. Dans un projet interdisciplinaire, les disciplines peuvent être vues comme complémentaires, chacune apportant sa vision du monde, mais cette complémentarité n'est pas automatiquement perçue comme telle. Une tentative de projet interdisciplinaire peut se heurter à des visions de l'éducation non compatibles. Cette divergence de points de vue sur les finalités de l'éducation peut suffire à plomber un projet déjà amorcé ou à le faire avorter. Cela vient remettre à l'avant-plan la complexité d'un projet pédagogique interdisciplinaire et le temps nécessaire à son élaboration, de même que la souplesse dont devront faire preuve les enseignants impliqués. Voici quelques exemples de témoignages.

Cette divergence peut être due à des expériences antérieures, des expériences « terrain », ou à l'absence de telles expériences, comme le mentionne Josée :

Fait que ça, c'est quelque chose que quelqu'un qui n'a pas travaillé dans, dans le milieu, il ne peut pas le faire parce qu'il n'a pas vu concrètement c'était quoi. Puis, des fois, quand on discute avec

les collègues, bien à un moment donné, on voit que, on a des collègues qui n'ont pas travaillé dans le milieu, puis des fois, ça, il y a un gouffre de d'incompréhension.

Josée évoque ici son expérience professionnelle responsable du « gouffre d'incompréhension » entre des enseignants.

Thomas exprime que des visions pédagogiques différentes seront au bout du compte compatibles parce que la vision générale de l'éducation est partagée :

Je dirais en général, des visions pédagogiques, la façon d'évaluer, parce que, moi, j'ai l'impression que ce qui pourrait se produire, tu sais, je dis, j'ai un très bon ami en biologie, là, avec lui, là, je ferais un cours multidisciplinaire n'importe quand, parce que même quand on a des visions complètement opposées, on sait qu'on a la même vision générale de l'enseignement, puis on sait qu'on veut aller à la même place, puis on, on va s'obstiner, on, au pire on va se crier après, mais je sais qu'au bout du compte, on veut le bien des étudiants, puis on va aller à la même place.

Autrement, ce qui risque d'arriver en cas de visions incompatibles, c'est le retour en mode silos. Thomas tient les propos suivants à ce sujet :

Fait que c'est ça, j'ai, j'ai vraiment l'impression que si on veut faire des cours multidisciplinaires, faut vraiment que les enseignants, ils s'entendent puis qu'ils aient une même vision, puis qu'il y ait beaucoup de collaboration.

Parfois, la divergence est plus d'ordre méthodologique, mais elle n'en est pas moins source d'irritation et de conflit. Selon Laurence :

[...] on a énormément d'exigences, puis là, on s'est rendu compte que quand ce cours-là, ce même cours-là est donné peut-être dans d'autres départements, bien, on se rendait compte que certains étudiants, les profs, disaient : « Bien là, moi, les marges ou la pagination, c'est ben correct, tu la mets où tu veux. » Alors que, nous, on imposait des règles strictes comme ça. Donc, c'est vraiment plus dans le choix des enseignants où, là, il y en a qui imposent des règles beaucoup plus détaillées.

Ce qui peut paraître de l'extérieur comme des divergences mineures et facilement surmontables est en réalité une contrainte importante au regard de l'autonomie et de la liberté dont jouit un enseignant quand il offre son propre cours à sa manière. Une expérience interdisciplinaire peut donc s'avérer très coûteuse non seulement en temps, mais aussi en compromis de toutes sortes. Ces visions divergentes connaissent souvent leur paroxysme au moment de l'évaluation. Les enseignants qui ne partageant pas la même vision de l'évaluation n'auront pas tendance à renouveler l'expérience d'une telle collaboration.

3.2.2.a.7 Les résistances disciplinaires

La question du contenu disciplinaire comme élément de résistance est abordée parfois implicitement, parfois ouvertement par les participants. Si les participants présentant un **score interdisciplinaire** faible vont avoir tendance à évoquer le contenu disciplinaire comme ce qui doit primer dans leur cours, il en va tout autrement chez d'autres, notamment ceux exprimant une position plus favorable à l'interdisciplinarité. Cela n'est pas surprenant et avalise le portrait type naissant de l'enseignant qui est favorable à l'interdisciplinarité, non seulement dans ses intentions, mais qui investira également du temps (de classe) dans de tels projets. Un tel

enseignant affichera non seulement un **score interdisciplinaire** fort, mais aussi une posture identitaire moins connotée par sa discipline.

Ainsi, les compétences de la formation spécifique étant souvent chargées en contenu et exigeantes en heures dans la session, ce même contenu peut être considéré comme un obstacle à qui voudrait s'adonner à plus d'interdisciplinarité. Va-t-il y avoir suffisamment de temps pour traiter de problématiques plus complexes de nature interdisciplinaire ? La réponse naturelle est non. Cette question du contenu qui doit être abordé ou des éléments de compétence à développer devient une explication naturelle pour justifier l'absence de temps pour des projets de nature interdisciplinaire. L'ensemble des notions (*objectifs et standard* selon la terminologie du ministère) à traiter dans un cours de sciences est souvent décrit comme étant chargé, laissant peu de place (de temps) aux explorations latérales, ces excursions qui vont permettre d'explorer des applications ou des cas particuliers. Les enseignants qui arrivent à se dégager du temps vont opter pour des sujets qu'ils affectionnent plus particulièrement, des exemples qui vont capter l'attention des étudiants, qui vont leur illustrer des applications dans la vie courante, mais rarement se risqueront-ils à créer une activité « réellement » interdisciplinaire. Le fait d'impliquer un autre enseignant constitue une étape qui aura tôt fait de monopoliser le peu de temps dégagé pour s'aménager des zones ou des moments de plaisirs pédagogiques.

Par contre, des enseignants accordant une plus grande valeur à l'intégration de ces mêmes éléments de compétence, à leur contextualisation, vont d'entrée de jeu moduler le temps accordé à ceux-ci de manière à s'aménager un espace (de temps) pour davantage d'intégration. Les deux exemples suivants illustrent cette posture, chaque enseignant affirmant que les contenus sont d'une importance relative, que les buts généraux et les finalités du programme se doivent aussi d'être considérés.

D'abord, Stéphane, professeur de chimie, tient les propos suivants :

Puis, ce que je veux ultimement développer chez les étudiants, c'est les « grandes » compétences. Quand je lis les grandes compétences, les objectifs de la formation collégiale, je me dis, c'est ça qu'il faut que l'étudiant développe en premier.

Pour moi, calculer un pH, c'est secondaire. C'est une espèce d'outil pour que l'étudiant, il soit effectivement outillé après, pour être à la fois un bon étudiant universitaire, puis éventuellement aussi un bon citoyen, qui est capable de prendre ses responsabilités, de réfléchir sur des enjeux de société, notamment des enjeux scientifiques... Donc, je persiste à croire que l'objectif premier, c'est effectivement la formation – ça l'air un peu cliché – là - mais la fameuse formation globale ou intégrale de la personne, de l'individu...

Dominique, en physique, va dans le même sens :

Tu sais, moi, j'ai une discipline à enseigner, mais je considère, je suis vraiment une généraliste. J'ai vraiment plein d'autres choses que je veux enseigner. Et ça passe par des attitudes, ça passe par..., ça passe par des méthodes de travail. ça passe par toutes sortes de choses, puis pour moi, tout ça, c'est de valeur égale!

Tu sais, donc..., ma physique c'est..., oui, j'ai des compétences à atteindre, mais si on se réfère aux buts généraux du programme, il y a d'autres compétences à atteindre, d'autres objectifs qui sont plus de nature sciences humaines puis, pour moi, ça, ça revêt une importance qui est égale à mon

contenu, mais je crois être..., je crois être plutôt bizarre au vu des autres à ce niveau-là ou, en tout cas, très différente.

Ces deux extraits, issus de deux enseignants de disciplines différentes, de genres différents, de régions différentes et de types de département différents, incarnent bien cette posture où l'actualisation de l'interdisciplinarité nécessite cette ouverture préalable et la relativisation des éléments strictement disciplinaires. On y trouve l'essence de la posture d'ouverture à l'interdisciplinarité qui va au-delà d'une « opinion favorable à », mais qui constitue une affirmation forte quant aux valeurs accordées aux finalités plutôt qu'au contenu spécifique d'une compétence disciplinaire. Une telle proximité dans la posture vient montrer qu'au-delà de la discipline, c'est davantage en termes de conception de l'enseignement et en valeur accordée à la formation globale de la personne que s'échafaude le portrait type de l'enseignant dans son rapport à l'interdisciplinarité.

A contrario, la question de la non-pertinence n'a été soulevée que par un seul des participants à la phase II, ce dernier affichant un **score interdisciplinaire** nettement plus faible que la moyenne (deuxième plus bas de l'échantillon de phase II) de 2,7/5. D'entrée de jeu, ce participant explique que l'interdisciplinarité ne lui est pas étrangère et que sa carrière en recherche et développement l'a amené à travailler de manière interdisciplinaire, dans différents projets. Pour lui, il va de soi que l'interdisciplinarité accompagne la plupart des projets de développement technologique, un objet technique rassemblant autour de lui différentes disciplines. Cela semble être une évidence ou un fait avéré dans une carrière qui n'a pas commencé dans l'enseignement. Cependant, le fait de placer des étudiants du collégial dans des activités interdisciplinaires lui apparaît prématuré, les jeunes n'ayant pas accumulé assez de bagage disciplinaire pour tableur sur leurs acquis. Il exprime un doute sérieux quant à la pertinence de recourir à l'interdisciplinarité. Denis, ce participant, explique que, selon lui, vouloir faire de l'interdisciplinarité malgré cette mise en garde peut conduire à faire du « n'importe quoi » :

Nous, on va le voir, mais tout en restant que, en tout cas je, je garde la même crainte : il faut quand même faire de la vraie physique, il faut quand même faire de la vraie biologie, il faut quand même faire correctement, parce que, moi, je pense qu'à leur niveau, nos jeunes, notre but, ça devrait être de leur enseigner de la physique, de tout pour que, pour que lorsque surtout ils vont arriver à l'université, ils aient des bases solides dans toutes les matières...

Malgré cette position plus tranchée et ce **score interdisciplinaire** faible, l'entretien a donné lieu à des échanges parmi les plus ouverts et les plus féconds sur les fondements de la science. L'enseignant en question est ouvert à l'apport de la formation générale, plus particulièrement la philosophie, pour bien saisir les bases ontologiques de la démarche scientifique et la nature du savoir qui en est issu. Selon ce participant (Denis), l'interdisciplinarité n'a pas à s'actualiser au collégial. Le contenu à couvrir ne le permettant pas. C'est ce que nous avons nommé une résistance d'ordre disciplinaire.

L'interdisciplinarité serait donc plus pertinente à un niveau de scolarité plus élevé, dans de véritables projets de recherches de 2^e et 3^e cycles, par exemple. Ce participant soulève ici la question de la nature de l'interdisciplinarité, selon que l'on se situe en recherche ou en enseignement. Ce thème n'a pas été abordé souvent dans les entrevues, si ce n'est que par Hugo qui a nommé cette différence fondamentale entre une situation où des professionnels diplômés apportent leur contribution à une problématique complexe de la situation de l'interdisciplinarité

en enseignement. Si les cas de recherche ont le mérite d'être de vrais objets de recherche, il n'en va pas de même en enseignement, où il s'agira le plus souvent d'une problématique plus artificielle, non seulement construite à des fins didactiques, mais aussi parfois créée de toutes pièces pour prêter flanc à deux ou trois disciplines.

3.2.2.b Thème 2 : La formation et les trajectoires professionnelles

Cette thématique regroupe les énoncés en lien avec la trajectoire professionnelle vue sous l'angle de la formation ainsi que des expériences autres que celles reliées à l'enseignement. On s'attardera plus spécifiquement à la question de la formation en pédagogie comme facteur ayant influencé la vision de l'enseignement et de l'interdisciplinarité. Outre les expériences en enseignement, les expériences de la recherche ou en industrie se sont aussi avérées des facteurs influençant la posture de l'enseignant en lien avec notre question de recherche. Pour sa part, la formation disciplinaire sera peu traitée dans cette section. Elle le sera cependant dans une section ultérieure, celle concernant l'épistémologie.

3.2.2.b.1 La formation en pédagogie

Lors de la rédaction du devis de recherche, la question de la formation en pédagogie constituait une variable importante qui, selon nous, allait influencer significativement les résultats, à savoir le rapport à l'interdisciplinarité. Plus précisément, les chercheurs arrivaient – sur la base de l'expérience essentiellement - avec le biais implicite que cette formation serait fortement corrélée (positivement) à la variable *Score interdisciplinaire*. Les résultats de la phase I ont à cet égard été plutôt étonnants, ne montrant qu'un effet plutôt mitigé de la variable *Diplôme en pédagogie* sur le **score interdisciplinaire**. Rappelons que l'effet de cette variable sur le **score interdisciplinaire** avait conduit aux résultats suivants : 4,01 pour les répondants possédant un diplôme en pédagogie (ou en voie de l'obtenir), par rapport à 3,81 pour ceux n'en ayant pas (voir le tableau 13). Cette différence s'avère non significative sur le plan statistique.

En phase II, la question de la formation en pédagogie a été abordée avec tous les participants, parfois dans la foulée de la discussion autour de l'identité professionnelle, parfois lors de discussions moins formelles concernant la trajectoire professionnelle. Ce qui en ressort dans un premier temps, parmi les 10 participants de l'échantillon de la phase II possédant un tel diplôme (ou en cours de formation), c'est une appréciation plutôt mitigée de cette formation. Plusieurs ont manifesté y avoir vécu davantage un moment significatif pour les échanges avec d'autres enseignants, avec qui ils auraient peu d'occasions pour discuter autrement. La plupart n'y ont pas vécu un changement important, eu égard à l'interdisciplinarité. Une exception : la formation en didactique des sciences de l'université Unetelle. Ce cours a constitué un événement marquant pour les participants l'ayant suivi dans le cadre d'une formation en pédagogie. Le cours en question a été significatif en ce qui a trait à la conception de l'éducation, mais plus particulièrement en termes d'épistémologie des sciences.

Bien qu'aucune de ces questions ne mentionnait explicitement la formation en pédagogie, celle-ci a été abordée avec l'ensemble des participants.

Thomas, en train de suivre une formation microprogramme d'insertion professionnelle en enseignement collégial (MIPEC), souligne l'apport de cette formation, autant pour l'expertise en pédagogie que pour l'ouverture éventuelle à des projets interdisciplinaires :

Des fois, on peut avoir des préjugés, des fois, on peut avoir des, certains biais par rapport à ça. Fait que j'ai l'impression que si les enseignants avaient des formations en pédagogie au collégial, ça aiderait beaucoup, beaucoup, beaucoup à la multidisciplinarité parce qu'après ça, quand on parlerait d'évaluations par compétences, bien, on aurait une base commune.

Il demeure cependant sceptique parce que les discussions en département souffrent du fait que tous n'ont pas eu cette formation.

Fait que, moi, je trouve qu'on part de loin pour monter des cours en multidisciplinarité quand on a des enseignants comme ça qui, n'ont pas de formation en pédagogie. Puis encore une fois, il y a des enseignants qui, n'ont pas de formation en pédagogie, puis qui sont, qui sont super bons, puis qui comprennent ces principes-là. Donc, tu n'as pas nécessairement besoin de cette formation-là pour être un bon enseignant, pour comprendre l'enseignement par compétences, mais inversement, si tout le monde avait cette formation-là, je trouve que ça aiderait beaucoup, beaucoup, à avoir une meilleure cohésion départementale au niveau des méthodes pédagogiques puis des méthodes évaluatives.

Josée, sur un plan plus didactique, exprime que cette formation lui a été bénéfique :

Oui, bien, ça a permis de mettre des mots sur des, certaines réalités. Ça a permis de prendre conscience des fois de certaines choses. [...] Donc, ça c'est quelque chose qui m'a aidée. Voir certaines techniques d'enseignement de, pour apprendre, comment faire apprendre aux étudiants, ça, c'était pratique aussi. Pis le, les cours où, parce que, pour moi, faire des liens c'était naturel, fait que pour comment réfléchir à faire faire des liens aux étudiants, bien ça, ça m'a aidée parce que même dans un cours on, on travaillait là-dessus. Fait que ça, ça m'a aidée à développer des outils pour aider les étudiants à faire des liens. Parce que, vu que pour moi, c'était naturel, je ne comprenais pas que des gens font pas de liens.

Dans l'extrait ci-dessus, bien qu'elle n'y parle pas explicitement d'interdisciplinarité, Josée évoque un gain net qu'elle a réalisé avec cette prise de conscience à savoir que le fait de faire des liens n'est pas aussi aisé pour tout le monde. Elle réalise que ce qui était naturel pour elle ne l'est pas du tout pour les autres.

Laurence tient les propos suivants sur les limites d'une telle formation :

Oui, mais tu sais, j'ai un collègue qui, lui, a adoré ça, mais tu sais, je me rends compte que son enseignement au final n'est pas très différent du mien. Je pense que, vraiment, ça dépend beaucoup plus, comme je dis, ton vécu, puis ta personnalité. Je veux dire, même si tu fais le diplôme de deuxième cycle en enseignement, si en avant tu n'es pas passionné, puis tu n'es pas dynamique, bien, tu ne le seras pas plus, là.

Hugo, qui a amorcé une formation MIPEC sans la terminer, sur une impulsion un peu exploratoire pour apprendre sur les autres façons d'enseigner, s'exprime sur le fait que cette formation n'a pas beaucoup modifié sa vision de l'interdisciplinarité :

De l'interdisciplinarité..., non. Pas tant non, c'était plus ..., ça fait longtemps... C'était plus centré sur ta pédagogie, comment tu fais, comment tu interviendrais en classe..., tu avais des cours sans dire de gestion de classe, puis des trucs comme ça. Ça n'ouvrait pas sur l'interdisciplinarité.

Un peu comme Hugo, Dominique, une participante très ouverte à l'interdisciplinarité, mentionne ne pas avoir été incitée à aller en ce sens dans sa formation pédagogique :

Le diplôme que j'étais en train de faire au moment où j'ai écrit ça, le questionnaire, c'est un certificat en enseignement, c'est le CEPEC qui est donné par PERFORMA... Et malheureusement, dans le CEPEC, c'est simplement des cours de base, des cours très..., très en vase clos, très en discipline, et il y a beaucoup plus de connaissances déclaratives à aller intégrer que de connaissances de plus haut niveau. Donc, bien sûr que j'en tire des bénéfices, mais au niveau de l'interdisciplinarité, non !

Et elle ajoute :

Peut-être que la maîtrise, la maîtrise PERFORMA m'aurait amenée plus directement vers des concepts d'interdisciplinarité, mais, même là, j'en doute. J'ai un gros doute.

D'autres enseignants font part d'une opinion plus positive à l'égard de leur formation en pédagogie. Dans cette optique très favorable à l'interdisciplinarité, Nathalie établit le lien directement entre sa formation en pédagogie (MIPEC) et son ouverture pour de tels projets :

Donc, moi ben, ça été je pense probablement à la base de ma, comment je pourrais dire ça, ma prise de conscience que je pourrais faire de l'interdisciplinarité assez facilement parce que, là, je me retrouvais avec des enseignants d'autres disciplines

Il s'agit du seul extrait liant explicitement la formation pédagogique et l'intérêt pour l'interdisciplinarité.

D'autre part, sans faire allusion à l'interdisciplinarité, Chantal affirme que cette formation est devenue un caractère identitaire fort dans son département. Les enseignants ayant pour la plupart suivi la même formation :

Oui, tout à fait, parce que, pour moi, c'était clair qu'il fallait que ce soit clair pour vous que la posture que j'ai, c'est vraiment parce que j'ai la formation en pédagogie. J'ai aussi une formation en sciences humaines, au sens où je suis en train de terminer ma maîtrise en éducation...

Chantal fait le lien explicitement entre sa posture actuelle, teintée par le socioconstructivisme, et sa formation en pédagogie. Elle fait référence au cours de didactique des sciences mentionné précédemment. Cet impact sur la conception de la science est donc rattaché à un cours en particulier et non à l'ensemble de la formation. Cette spécificité a été soulignée par les deux enseignants ayant fait allusion à ce cours.

3.2.2.b.2 La formation aux cycles supérieurs ou l'expérience de la recherche

Si la question de la formation en pédagogie a conduit à un portrait plus mitigé que ce qui était initialement attendu par les chercheurs, il en va tout autrement de la question de la formation aux 2^e et 3^e cycles. Les participants, amenés à relater l'apport de leurs études de cycles supérieurs, ou plus généralement de leur parcours en recherche, ont développé un argumentaire de façon convergente vers une plus grande ouverture à l'interdisciplinarité. Plusieurs ont affirmé que ce passage aux cycles supérieurs a façonné de façon significative leur conception de l'enseignement, et ce, pour le mieux.

Ainsi, même si ces études de cycles supérieurs n'ont pas nécessairement débouché sur des activités interdisciplinaires, les enseignants qui se sont exprimés sur l'apport de celles-ci ont tous souligné la façon dont cette expérience de la recherche a modifié positivement leur conception de la science et, par le fait même, leur conception de l'enseignement des sciences.

Dominique, de façon claire et explicite, relie son ouverture à l'interdisciplinarité à son expérience de la recherche (2^e cycle) :

Je dirais que oui..., parce que je me suis retrouvée dans une équipe multidisciplinaire, justement, dans le cadre de ma recherche, puis oui, il y avait autant des gens en génie mécanique, des gens en physique, des gens...; il y en avait vraiment de tous les horizons, puis c'était vraiment la collaboration qui était mise de l'avant, puis je pense que c'est beaucoup ça.

Pour nous assurer de bien saisir le propos et lever toute ambiguïté, nous avons poussé la question plus loin en lui demandant si elle était prête à faire un lien entre l'ouverture à l'interdisciplinarité et le fait de posséder un diplôme plus élevé qu'un premier cycle. Dominique se montre une fois de plus assez claire :

Oui, j'irais jusque-là, à dire que oui. Pour côtoyer aussi des collègues qui ont un premier cycle uniquement, et je..., ils se sentent moins à l'aise dans l'interdisciplinarité. C'est peut-être aussi dû à leur personnalité. Il ne faut pas oublier ce volet-là.

Il ne faut pas oublier ce volet -à, mais d'emblée, je peux quasiment faire un lien de cause à effet.

Christian relate, quant à lui, le caractère très multidisciplinaire de son projet de maîtrise :

Pis ensuite, quand je suis arrivé à la maîtrise en océanographie, ben là, je faisais de la biologie, de la chimie, de la géologie, de la physique. Pis je mélangeais tout ça, pis j'ai fait une maîtrise qui mélangeait tout ça. Heu pis, je me suis dit que c'était beaucoup plus le fun d'avoir une vision globale du monde que d'avoir une vision, heu, physicienne du monde.

C'est donc dire qu'il relie son projet de recherche à la maîtrise à sa préférence personnelle pour une vision plus holistique des choses, plus globale.

Josée raconte son expérience de la maîtrise pour expliquer son souci d'avoir une vision plus large :

Aussi, quand j'ai fait mon projet de maîtrise, j'ai travaillé, je travaillais, j'ai trouvé des nouvelles molécules, qui étaient utilisées, qui étaient fabriquées par des bactéries du sol dans une interaction bactérie-plante. Donc, il y avait un, un aspect chimique, un aspect microbiologique, un aspect agricole. Fait que c'était tout imbriqué. Donc, dans ma formation, j'ai eu ce souci-là.

Hormis la question de l'interdisciplinarité, la formation aux cycles supérieurs semble être à l'origine d'acquis qui enrichissent le bagage de connaissances de l'enseignant. Hugo déclare :

On a tout étudié là-dedans, ça dépend des parcours, tu sais, des fois, tu peux avoir des profs qui sont au collégial, pis qui ont fait un bac en enseignement, puis qui n'ont peut-être pas approfondi. Moi, je pourrais départir ceux qui ont fait la maîtrise versus ceux qui ne l'ont pas faite, mais je ne veux pas entrer dans du dénigrement.

Outre la formation de 2^e cycle, Josée relate aussi son expérience professionnelle. Le fait d'avoir mené des projets de recherche, ne serait-ce que dans le cadre d'un programme de 2^e cycle, la prédispose peut-être à lancer ses étudiants sur des projets et à vivre avec les situations plus anxiogènes que de telles activités occasionnent parce qu'elles sont moins balisées. Josée s'exprime ainsi sur l'importance de son passage par la recherche :

Avant d'être prof, j'ai travaillé dans l'industrie pharmaceutique, puis là, on touchait à plusieurs aspects en même temps, donc, ça c'est important.

Jessica, chez qui l'expérience de la recherche semble avoir rendu inéluctable le concept d'interdisciplinarité, tient les propos suivants :

[...] entre autres, moi, quand je faisais de la recherche, si on veut, je peux pas penser à de la recherche qui ne soit pas interdisciplinaire en fait. C'est évident! Parce que si on veut comprendre comme je dis les phénomènes de la nature, ce qui nous entoure, donc forcément, on n'a pas le choix de mettre ensemble le plus possible nos connaissances.

Jessica poursuit en discutant de l'importance des études de cycles supérieurs (comme Dominique l'avait souligné) :

Oui, je ne dis pas que quelqu'un qui a un baccalauréat, qui n'a pas fait de recherche, ne reconnaît pas forcément le rôle constructif de l'interdisciplinarité, je ne veux pas dire ça comme ça, mais c'est sûr qu'avoir fait de la recherche, pour moi, donne un point de vue additionnel, qui peut aider en ce sens. Voilà.

Dominique s'exprime encore plus spécifiquement sur la recherche :

Ça reste, puis l'intégration des connaissances est bien meilleure, puis ça ressemble à la vie ! Puis la vie, ce n'est pas, même si on se dirige en sciences, la vie, ce n'est pas qu'une seule discipline. Dès qu'on touche à la recherche, parce que je l'ai déjà fait aussi, bien, c'est multidisciplinaire la recherche, donc... Moi, je vois vraiment l'enseignement : oui ! j'ai des contenus très disciplinaires à passer, mais je vois plus mon rôle comme un rôle de généraliste plutôt que de spécialiste.

Josée s'exprime ainsi sur la manière dont son expérience du « réel » peut induire une pédagogie différente :

Bien des fois, bien par exemple, pour la présentation des résultats dans les rapports de laboratoire, ceux qui, qui ont travaillé pour vrai, bien, ils savent que comme le modèle un peu traditionnel du rapport de laboratoire, c'est un peu déconnecté de ce qu'on fait réellement. Donc, on voulait amener les étudiants à faire quelque chose plus près du réel, de façon simplifiée bien sûr, à leur niveau, mais plus près du réel. Puis, il y a des profs, ils disent oui, mais ça, c'est plus difficile à corriger. On s'en fout que ça soit facile ou pas facile à corriger, on veut que les étudiants soient capables de faire quelque chose qui est proche de ce qu'ils vont faire dans la réalité.

Même Denis, le participant incarnant la position la plus critique vis-à-vis de l'interdisciplinarité, admet l'importance de celle-ci en s'appuyant sur sa propre expérience en recherche et développement :

Non, non, en physique. J'ai un bac en physique et une maîtrise en physique avec spécialisation en optique et laser, mais effectivement, par ma carrière, j'ai toujours fait un mélange de, de physique

et d'ingénierie parce que, pendant toute ma carrière, ça a été de concevoir et fabriquer des systèmes de mesures ou de, des systèmes scientifiques, là, des instruments scientifiques.

En résumé, l'apport de la formation aux 2^e et 3^e cycles s'est révélé beaucoup plus important que ce que nous avions prévu. De plus, alors que nous pensions que la formation aux 2^e et 3^e cycles aurait pour effet d'augmenter les résistances disciplinaires, c'est plutôt l'inverse qui est observé. C'est-à-dire que les participants ayant fait des études de cycles supérieurs ont un discours qui tend à démontrer que cette portion de leur formation a contribué grandement à leur conception décloisonnée de l'enseignement et à leur ouverture à l'interdisciplinarité.

3.2.2.b.3 L'expérience des autres programmes

Par ailleurs, des participants ont évoqué leur « vécu interdisciplinaire » dans d'autres programmes que celui de *Sciences de la nature*, parfois dans une technique, parfois au préuniversitaire. Quelques participants (Nathalie, Laurence) ont une expérience dans le programme *Sciences, lettres et arts* (SLA), un programme qui n'est offert que dans quelques cégeps. Ceux qui y ont œuvré sont plutôt unanimes pour dire que les conditions pour l'interdisciplinarité y sont très favorables. D'abord, la taille plus restreinte du programme fait en sorte qu'il n'y a généralement qu'un seul groupe d'étudiants par cohorte. Cela procure les conditions propices à la concertation, élément crucial abondamment discuté dans la section ci-dessus regroupant les contraintes. Cette concertation facilite à son tour grandement l'organisation et, surtout, l'opérationnalisation des activités pédagogiques. À cette dimension plus restreinte des effectifs étudiants s'ajoute aussi le fait que le groupe est homogène, c'est-à-dire qu'il n'est constitué que d'étudiants du même programme (SLA) et qu'il est stable. Les mêmes étudiants se retrouvent ensemble dans tous leurs cours, incluant parfois ceux de la formation générale. Cette stabilité du groupe d'un cours à l'autre ressort comme un facteur primordial, rendant la cohésion de l'équipe programme naturelle, alors qu'il s'agit d'un défi majeur en *Sciences de la nature*, parce qu'il y a généralement plusieurs groupes. En *Sciences de la nature*, il y a généralement plusieurs groupes, dont la composition de surcroît varie le plus souvent d'une discipline à l'autre. Les extraits qui suivent illustrent comment les conditions sont plus favorables dans de tels programmes.

Nathalie mentionne que c'est dans un tel programme qu'elle a commencé à faire de l'interdisciplinarité :

Oui, ben c'est sûr que c'est un défi, puis c'est une question que je me pose depuis un bon moment parce qu'au départ, j'ai commencé comme ça. Au départ, ça se faisait une heure, donc je rencontrais un enseignant d'une autre discipline avec qui on voyait ensemble des liens entre nos cours. Je dirais qu'en Sciences, lettres et arts, c'est vraiment mis de l'avant l'interdisciplinarité, donc c'est là que j'ai commencé.

Nathalie s'exprime aussi sur les avantages d'un petit programme :

L'avantage dans ce programme-là, c'est qu'il y avait un seul enseignant par discipline, donc tous les étudiants de la troisième session étaient avec moi en biologie et avec mon collègue en physique. Donc, c'était simple d'un point de vue organisation. Moi, j'ai assisté au laboratoire sur lequel allait porter le rapport de lab en physique et mon collègue a assisté à mon laboratoire en biologie. Comme ça, on avait notre vision aussi enseignante pour faire le lien entre les deux. Fait que c'était vraiment super le fun, puis ce projet-là a continué à travers les années.

Laurence tient les propos suivants sur le contexte facilitateur en SLA :

Fait que ce n'est pas facile parce que, dans le fond, il y a beaucoup de rigidité à ce niveau-là, puis après ça, pour ce qui est plus du fond, il faut vraiment que ce soit une volonté personnelle des enseignants, donc ce n'est tellement pas, je trouve, un réflexe qu'ont les enseignants, je trouve, tu sais, par nous-mêmes, admettons, au sein d'un plus petit programme, admettons, au cégep ici, on a Sciences, lettres et arts, donc où les profs c'est toujours les mêmes, c'est un petit peu plus fermé, je dirais, fait que c'est un petit peu plus facile la collaboration et la communication, puis on essaie un petit peu entre bio et chimie, par exemple, on a eu cette volonté-là de s'asseoir pis de se dire : « Qu'est-ce que tu vois, qu'est-ce que tu ne vois pas, comment tu nommes les choses? », mais pour vrai, en 15 ans, je n'ai pas vu beaucoup d'autres, tu sais bien là, c'est sûr que c'est personnel.

Au moment d'évoquer leurs expériences de l'interdisciplinarité, des participants hésitaient à partager celles-ci lorsqu'elles avaient eu lieu dans un programme autre que celui de *Sciences de la nature*. Cette hésitation provenait du fait que notre recherche porte explicitement sur le programme *Sciences de la nature*. Toutefois, nous leur avons ouvert la porte dans le but de favoriser un partage sans retenue. Cette décision était basée sur le fait que ces expériences, positives pour la plupart, nous aideraient à mettre en lumière les conditions les ayant facilitées. Assez clairement, ce qui en est ressorti, c'est que la taille réduite du programme facilitait grandement la cohésion et la concertation de l'équipe d'enseignants. Quand l'équipe programme se réunit, tous les enseignants ou presque se trouvent à être présents à la rencontre. Cela joue un rôle prépondérant dans la cohésion et les arrimages nécessaires pour mettre en branle des projets pédagogiques. Le fait qu'une cohorte se limite généralement à un seul groupe n'est pas à négliger non plus. Cela constitue aussi un facteur crucial permettant, en complément de la concertation des enseignants, l'opérationnalisation des projets et des activités interdisciplinaires. Le fait d'avoir un groupe homogène, que l'enseignant A qui rencontre le groupe d'étudiants à 8 h ait exactement la même composition que l'enseignant B qui rencontre le groupe à 10 h n'est pas un détail insignifiant. C'est un paramètre crucial sur lequel peut reposer et s'articuler une approche concertée.

3.2.2.c Thème 3 : L'identité professionnelle

La question de l'identité professionnelle a été abordée directement avec tous les participants (question n° 1 du canevas) et avait comme avantage de s'appuyer sur les réponses à la question de classement du questionnaire en ligne. À l'origine, cette question de classement avait été pensée pour effectuer une sorte de discrimination entre les enseignants avec, d'une part, une polarité « enseignant » et, d'autre part, une posture plus « scientifique ». La polarité « enseignant » se déclinant elle-même en trois possibilités qui, en ordre décroissant d'identification disciplinaire, s'étalent comme suit : c) « enseignant de [disc.] » > d) « enseignant de sciences » > e) « enseignant du collégial ». Cette dernière posture représentant l'identité professionnelle du pôle enseignant la plus a-disciplinaire.

Le tableau ci-dessous présente les résultats en lien avec l'identité professionnelle ainsi que les **scores interdisciplinaires** pour les 15 participants de la phase II.

Tableau 19 : Identités professionnelles exprimées par les participants de l'échantillon de phase II (n = 15)

Nom *	Discipline	Score interdisciplinaire	Posture identitaire classée au 1 ^{er} rang	Posture identitaire classée au 5 ^{er} rang
Chantal	Biologie	5,0	e) Enseignante du collégial	a) Scientifique
Nathalie	Biologie	5,0	c) Enseignant de biologie	d) Enseignant de sciences
Laurence	Biologie	4,7	c) Enseignant de biologie	a) Scientifique
Thomas	Chimie	4,7	d) Enseignant de sciences	b) Chimiste
Josée	Chimie	4,3	c) Enseignant de chimie	e) Enseignante du collégial
Nadine	Chimie	4,7	c) Enseignant de chimie	b) Chimiste
Stéphane	Chimie	4,3	e) Enseignante du collégial	b) Chimiste
Yolande	Maths	5,0	c) Enseignant de maths	a) Scientifique
Mireille	Maths	2,3	c) Enseignant de maths	a) Scientifique
Hugo	Maths	3,0	c) Enseignant de maths	a) Scientifique
Denis	Physique	2,7	c) Enseignant de physique	e) Enseignant du collégial
Jessica	Physique	5,0	b) Physicienne	e) Enseignant du collégial
Monique	Physique	4,0	c) Enseignante de physique	a) Scientifique
Dominique	Physique	5,0	d) Enseignante de sciences	b) Physicienne
Christian	Physique	4,7	d) Enseignante de sciences	b) Physicien

Rappelons que les résultats de la phase I ont démontré que la position dominante était clairement *c*) « enseignant de [disc.] », et ce, pour l'ensemble des disciplines. Les deux autres positions enseignantes, c'est-à-dire *d*) « enseignant de sciences » et *e*) « enseignant du collégial », ont été nettement moins considérées. Les positions professionnelles (non-enseignant) n'ont pas connu non plus une grande popularité. De façon globale, les participants de la phase I ont nettement démontré une préférence pour les positions « enseignants » plutôt que pour les deux autres positions non enseignantes, à savoir les positions *a*) « scientifique » et *b*) « spécialiste disciplinaire ». Or, comme hypothèse implicite, nous pensions observer une nette différence dans le **score interdisciplinaire** des enseignants, selon qu'ils s'identifient à la polarité « enseignant » ou non-enseignant, avec des **scores interdisciplinaires** plus élevés pour les premiers.

La différence de **scores interdisciplinaires** observée sur la base de l'appartenance ou non à la polarité enseignante n'est pas aussi marquée que ce qui était attendu des chercheurs. Mais l'on remarque tout de même que les 3 **scores interdisciplinaires** les plus faibles sont associés à une position enseignante, mais à la plus disciplinaire de trois, à savoir *c*) « enseignant de [disc.] »

Les entretiens allaient donc nous permettre d'aller documenter quelles explications les participants allaient fournir pour soutenir le choix de classement. Nous avons regroupé ci-dessous quelques exemples pour illustrer comment les enseignants justifiaient leurs choix de positionnement quant à l'identité professionnelle.

Chantal place au 1^{er} rang la position e) « enseignant du collégial » parce qu'elle s'identifie aux compétences génériques ou transversales davantage qu'au contenu de ses cours de biologie. De plus, pour elle, la dimension citoyenne est importante, plus que les compétences disciplinaires. Elle dit, par exemple :

Effectivement, quand on enseigne au collégial, on est loin d'exploiter toutes les connaissances qu'on a développées dans le cadre du bac en biologie. On est vraiment loin de ça. On exploite très peu, d'une part. Puis, ce qu'on va surtout devoir travailler, c'est comment partager, comment faire apprendre finalement la matière qu'on enseigne; au-delà de ça, on est amené à faire développer par l'étudiant beaucoup d'autres choses comme les stratégies d'apprentissage, par exemple. Ça fait que, moi, je me vois dans mon rôle, un rôle vraiment plus d'enseignante à ce titre-là, cet angle-là. Aussi, à quelque part, un rôle d'éducatrice parce qu'on a des étudiants qui sont à la fin de l'adolescence, qui n'ont pas fini de devenir des adultes. Ça fait que je pense que tu vois comme ça comme une enseignante beaucoup plus que comme une spécialiste disciplinaire qui livre, qui transmet de l'information.

Cet extrait illustre très bien la position d'enseignant généraliste dominante par rapport à une position qui serait davantage associée à une discipline. Au-delà de la posture, ou peut-être justement par l'expression de cette posture, c'est toute une conception de l'enseignement des sciences à l'ordre collégial qui est exprimée et soutenue.

Cette position d' « enseignant du collégial » n'a été retenue (comme 1^{er} choix) que par un seul autre participant à la phase II, soit Stéphane. Voyons comment il explique ce choix de 1^{er} rang pour cette position e) « enseignant du collégial ». Stéphane dit :

Pis, je pense aussi que ça vient de mon expérience d'étudiant au collégial, moi, quand j'ai étudié au cégep, j'étais en Sciences de la nature, j'aimais bien les sciences, mais ce qui m'a le plus stimulé lors de mon passage au collégial, ça a été les cours de littérature pis de philosophie. J'ai toujours trouvé que ce, ce large éventail de disciplines auxquelles les étudiants sont exposés au collégial, c'est ce qui fait la force de, de ce milieu-là.

Stéphane exprime ici clairement son intérêt pour la formation générale et son ouverture à toutes les disciplines. Il recadre aussi son choix en se ramenant à ce qu'il considère être sa tâche ou l'essentiel de ce que celle-ci devrait être :

Quand je lis les grandes compétences, les objectifs de la formation collégiale, je me dis, c'est ça qu'il faut que l'étudiant développe en premier. Pour moi, calculer un pH, c'est secondaire. C'est une espèce d'outil pour que l'étudiant, il soit effectivement outillé après, pour être à la fois un bon étudiant universitaire puis éventuellement aussi un bon citoyen, qui est capable de prendre ses responsabilités, de réfléchir sur des enjeux de société, notamment des enjeux scientifiques... Donc, je persiste à croire que l'objectif premier, c'est effectivement la formation – ça l'air un peu cliché-là - mais la fameuse formation globale ou intégrale de la personne, de l'individu...

Le parallèle et les similitudes entre les deux enseignants sont patents : tous deux considèrent plus important de former un citoyen averti qu'un spécialiste de contenu. Il est aussi utile de rappeler que les deux enseignants en question ont suivi le même cours de didactique des sciences et qu'ils ont reconnu celui-ci comme un événement important. Comme ces deux enseignants présentent un **score interdisciplinaire** élevé, confirmé par leurs discours en phase II, il se dégage ici un embryon de portrait de l'enseignant ouvert à l'interdisciplinarité moins préoccupé par le contenu, mais plutôt motivé par les enjeux de citoyenneté et de culture scientifique.

Une autre posture intéressante est celle des enseignants ayant choisi la position *d)* « enseignants de sciences ». Deux de ces enseignants sont aussi ceux ayant réalisé des activités pédagogiques interdisciplinaires faisant intervenir une ressource externe à leurs cours respectifs. Ils présentent à cet égard, outre leur 1^{er} choix de position quant à l'identité professionnelle, un profil similaire quant à leur réalisation en termes d'activités interdisciplinaires. Ainsi, Dominique et Christian, tous les deux affichant un très haut **score interdisciplinaire**, respectivement 5,0 et 4,7, sont tous les deux enseignants de physique, mais ils ont tous les deux placé la posture *b)* « physicien » au 5^e et dernier rang. Il y a ici aussi un embryon de portrait en train de prendre forme avec le parallélisme de ces deux enseignants. C'est comme si, pour passer à l'action, il fallait non seulement afficher un **score interdisciplinaire** élevé, mais aussi se détacher de l'identification à la discipline.

Thomas, qui a aussi choisi la position *d)* « enseignant de sciences », illustre bien son ouverture aux autres disciplines ainsi qu'une conception de l'enseignement des sciences plutôt a-disciplinaire :

Moi, j'ai l'impression, surtout, surtout au cégep, là, c'est, le but, ce n'est pas d'en faire des chimistes, le but ce n'est pas d'en faire des physiciens, le but c'est d'en faire des, de former des futurs citoyens qui ont le bagage nécessaire pour aller à l'université, mais aussi de faire des citoyens qui vont comprendre comment la science fonctionne, c'est quoi les connaissances de base importantes qu'il faut connaître en sciences, donc, moi, c'est dans cette optique-là, que, que j'enseigne.

On note aussi la préoccupation citoyenne qui serait plutôt tributaire d'une formation scientifique de base qui a plus à voir avec le fonctionnement de la science en général qu'avec les contenus disciplinaires eux-mêmes. À cet égard, ce participant présente un profil semblable aux deux précédents (Dominique et Christian). Ses aspirations interdisciplinaires n'ont cependant pas abouti, étant confronté à de multiples embûches.

Dominique, enseignante on ne peut plus favorable à l'interdisciplinarité (**score interdisciplinaire** de 5,0) explique ci-dessous comment sa formation la prédisposait à épouser les buts généraux du programme de *Sciences de la nature* et à éviter les pièges d'un enfermement disciplinaire prématuré. Elle présente une posture d'identité professionnelle d'enseignante généraliste qui semble s'harmoniser tout à fait naturellement avec l'interdisciplinarité :

Bien ! Je trouve que le programme de Sciences de la nature, c'est vraiment un programme... général..., et je trouve que ..., j'ai un profil parfait pour enseigner - c'est ma vision des choses – j'ai une formation vraiment dans plusieurs disciplines scientifiques et je trouve que ça, ça amène un apport vraiment riche, donc, j'ai moins tendance à enseigner en silo ou en vase clos ou uniquement ma discipline. J'aime faire des liens avec la bio, j'aime faire des liens avec la chimie, avec les mathématiques beaucoup parce que ma discipline s'y prête..., mais moi, je trouve que c'est dans ces liens-là que je me sens vraiment compétente parce que ça ressemble à la vie de tous les jours, puis... ça fait du sens, pour l'étudiant, puis quand il y a du sens – c'est un anglicisme « faire du sens » - pis quand ça fait du sens, ça reste !

Dans son cas, la posture identitaire est clairement marquée par une non-identification disciplinaire, sans doute, du moins en partie, due à sa formation en génie plutôt qu'en physique.

Présentant un profil plutôt atypique, Jessica a opté pour une identité professionnelle de spécialiste, plaçant la position *b)* « physicienne » au 1^{er} rang. La position exprimée marque non seulement une identification à la discipline, mais aussi une non-identification à la profession

enseignante. À partir du profil exprimé, on pourrait croire Jessica moins favorable à l'interdisciplinarité. Or, Jessica présente un **score interdisciplinaire** de 5,0, et ce sentiment très favorable à l'interdisciplinarité semble reposer sur sa formation aux cycles supérieurs qui l'aurait sensibilisée à l'ouverture aux autres disciplines. Cette ouverture semble aussi être associée à une grande curiosité intellectuelle intrinsèque à la personne. Jessica, s'exprimant ici sur le fait que l'interdisciplinarité n'est pas synonyme de traitement superficiel des problématiques, mais serait au contraire issue du désir d'aller plus loin après une phase de relatif enfermement disciplinaire :

Et, malheureusement, on ne peut pas tout savoir en profondeur, et l'interdisciplinarité, ça veut pas dire que l'on va faire tout en surface, en se contentant des petites choses, ça veut pas dire ça absolument, c'est dire : « Là, je suis vraiment arrivée loin dans mon domaine, mais est-ce que je veux rester dans ma petite affaire et je tourne en rond? », je veux dire : « Je veux-tu voir dehors qu'est-ce qu'il y a, comment je peux mettre en relation, ces connaissances-là? », voilà! Je pense que c'est pour ça que j'ai écrit « physicienne ».

Outre sa formation aux cycles supérieurs et son expérience de la recherche, Jessica explique avoir depuis toujours un tempérament curieux qui l'a toujours menée à chercher à faire des liens. Cette attitude ressemble aussi à celle de Josée qui mentionne avoir toujours eu de la facilité à faire des liens entre les concepts des différentes disciplines.

Donc, pour moi, ça c'est, ça vient de loin puis aussi je suis quelqu'un quand, quand j'étais enfant, bien je m'intéressais à tout, fait que l'interdisciplinarité pour moi, c'est comme un peu naturel. Puis, tu sais la chimie, puis en plus la chimie, bien, c'est, c'est la matière, bien il y a de la matière partout là.

La position c) « enseignant de [disc.] », celle ayant été globalement la plus choisie par l'ensemble des participants de la phase I, est aussi relativement populaire parmi les participants de la phase II, avec 9 participants sur 15 ayant placé cette option au 1^{er} rang. Cette position représente probablement une sorte de position mitoyenne à la fois sur le plan de l'identité professionnelle et sur le plan du rapport à l'interdisciplinarité, la plupart des enseignants démontrant une ouverture à l'interdisciplinarité, mais s'avérant par ailleurs réalistes devant les conditions peu favorables. Il en découle que, malgré cette opinion favorable et cette ouverture à l'interdisciplinarité, les réalisations sont peu nombreuses, voire inexistantes, ou encore limitées à l'activité d'intégration. Ce portrait type, appelé position mitoyenne, sera développé ultérieurement.

Josée, dans la discipline chimie, semble se démarquer des deux autres, non pas par son premier choix, mais plutôt en ayant placé la position professionnelle non enseignante b) « chimiste » en 2^e position et en repoussant la position d'enseignant généraliste e) « enseignant du collégial » au dernier rang. Questionnée sur ces choix, elle confirme que son expérience dans l'industrie contribue à cette identité professionnelle relativement forte, qui teinte d'ailleurs sa pratique, comme l'indique son commentaire :

Oui, bien ça, j'ai travaillé trois ans dans l'industrie pharmaceutique. Donc, j'ai travaillé en recherche pour développer des nouveaux médicaments, donc j'ai vu comment ça fonctionnait. Là, c'est sûr qu'en ce moment, bien tu sais, j'ai, je suis plus membre de, je ne suis pas membre de l'Ordre des chimistes parce que je suis prof, puis je fais pas d'analyses chimiques rigoureuses, mais c'est sûr que d'avoir fait, là, d'avoir pratiqué la profession, bien, c'est sûr que ça reste malgré tout, même si

ça fait là, ça fait presque 20 ans, ça, c'est quand même là, puis c'est un, tu sais, c'est un, un bagage qui est là puis, [...].

Nadine, malgré un 3^e cycle dans sa discipline, endosse pleinement son rôle de c) « enseignant de [chimie] » et repousse au 5^e rang la posture professionnelle b) « spécialité disciplinaire (chimiste) » en expliquant qu'elle aimait toutes les sciences :

Bien, c'est, c'est parce qu'en fait moi, j'aime les sciences. J'ai toujours aimé les sciences. Puis même quand j'ai fait ma demande d'admission à l'université, j'ai fait ma demande en chimie puis en mathématiques. Je ne savais pas dans lequel des deux j'irais, puis je, je suis allée de façon arbitraire, puis j'ai, je suis contente de mon choix, là, j'adore ce que je fais, mais je, je pense que je serais tout aussi heureuse en étant prof de maths ou prof de bio, ou prof de physique peut-être un petit peu moins. Mais, mais j'aime à la base là tous les concepts de sciences, là.

Il semblerait donc que l'empreinte de la profession comme professionnelle (spécialiste) disciplinaire (non enseignante) soit moins profonde chez elle que chez certains de ses collègues.

Enfin, la position c) « enseignant de [disc.] » regroupe aussi des participants ayant des **scores interdisciplinaires** faibles. Ici, Denis (**score interdisciplinaire** de 2,7) choisit c) « enseignant de [physique] » comme premier choix et explique celui-ci comme suit :

Oui. Je regarde la question, dans le cadre de mon travail au cégep, ce à quoi je dois donner priorité, c'est enseigner comme il faut et accompagner mes élèves dans, dans leurs difficultés, mais tout de suite derrière, je, je suis un physicien [...]. Oui. Et quand je suis au cégep, je suis un enseignant.

On sent ici le désir de démarquer les rôles. Selon ses occupations, Denis trace une démarcation entre son rôle d'enseignant au cégep et sa carrière de physicien. De plus, il prend soin de recadrer la question en revenant au libellé de celle-ci. Cet extrait est interprété ici comme un souci de respecter les frontières des différents contextes du travail et de la vie en général.

Plusieurs participants présentent un **score interdisciplinaire** élevé, mais ils n'ont pas pu actualiser leur désir de vivre davantage d'activités interdisciplinaires. C'est le cas notamment de Laurence, Thomas, Nadine et Jessica.

Le cas de la discipline mathématiques est une fois de plus particulier. Tous les enseignants de cette discipline affichent une posture quasi identique avec en 1^{re} position c) « enseignant de [mathématiques] » et en dernière position a) « scientifique ». La particularité des enseignants de mathématiques a plusieurs fois été discutée dans la section quantitative et ne constitue donc pas une réelle surprise. Cependant, cet alignement vient en quelque sorte confirmer le positionnement identitaire spécifique à cette discipline, spécificité qui s'accompagnera aussi d'une posture épistémologique tout aussi marquée. En termes d'identité professionnelle, les participants de la discipline des mathématiques affichent clairement une position d'enseignant, celle-ci étant fortement liée à la discipline.

Les extraits suivants illustrent la position assez bien typée des enseignants de mathématiques ayant participé à la phase II.

Yolande, l'enseignante de mathématiques qui, de loin, présente le **score interdisciplinaire** le plus élevé (5,0), explique bien son rôle de professeur d'une discipline :

Prof de maths, c'est la première chose que je répondrais parce que, c'est, c'est ma fonction dans le cégep. Ma fonction dans le cégep, c'est de m'assurer que les mathématiques sont enseignées avec de la rigueur et le sérieux de ma discipline qui est la discipline mathématiques. Maintenant, ça ne veut pas dire que je suis totalement réticente à ce que les mathématiques servent à d'autres disciplines.

De plus, les enseignants de mathématiques ne s'identifient pas à la position a) « scientifique » et ne semblent pas non plus s'identifier à celle de b) « spécialiste disciplinaire (mathématicien) ». Le choix de devenir ou non mathématicien s'est exercé plus tôt et il ne semble pas être remis en question. Yolande présente de nouveau avec un aplomb évident la manière dont elle s'identifie non seulement à sa discipline, mais aussi à la profession enseignante :

Non, non, je comprends ! Moi, je suis vraiment comme un prof de mathématiques. Je ne suis pas du tout une mathématicienne. Une mathématicienne, ça fait des maths, ça trouve des nouveaux théorèmes, des nouvelles applications. Ce n'est pas ça mon métier. Moi, mon métier, c'est de transmettre les mathématiques du niveau collégial à mes étudiants, d'éveiller, bien sûr, sur des choses connexes, je suis beaucoup plus pédagogue que mathématicienne.

Les deux autres enseignants de mathématiques présentent des **scores interdisciplinaires** nettement plus faibles.

Mireille, avec un **score interdisciplinaire** faible de 2,3 (le plus faible), campe aussi son identité professionnelle dans celle d'une enseignante de mathématiques qui, s'exprimant avec passion pour sa discipline, précise qu'elle ne serait pas prof d'autres choses que des maths :

Je voulais enseigner beaucoup vraiment ce que je voulais faire. Fait que ça, c'était vraiment la grosse part de qui je suis, mais, effectivement, que je me vois plus comme, admettons que je pourrais plus être prof de maths, là, pour une raison, je ne deviendrais pas prof d'autres choses. Je ferais des maths, c'est ça qui m'allume, c'est ça que j'aime, puis je serais capable d'en faire dans plein de contextes, là.

Hugo, pour sa part, souligne que c'est l'aspect enseignement qui l'a peut-être fait choisir son travail actuel plutôt que la recherche :

Ouais, prof de maths. Puis, je pense que j'aurais enseigné à l'université, j'aurais probablement gardé cet aspect-là, là, c'est un peu ce qui m'a éloigné de l'enseignement universitaire, je trouvais qu'ils étaient beaucoup centrés sur la recherche, le côté scientifique qui est financé puis qui a ses atouts. C'est là que tu te rends compte qu'on est vraiment rendu dans la marchandisation de l'éducation.

Comme mentionné ci-dessus, la discipline mathématiques comporte, dans notre échantillon, deux participants ayant des **scores interdisciplinaires** parmi des plus faibles, respectivement 2,3 et 3,0 sur 5. L'entretien aura cependant permis de mettre en lumière des propos beaucoup plus nuancés que ne le laisseraient croire les faibles **scores interdisciplinaires** mentionnés ci-dessus.

Il semblerait que cette position c) « enseignant de [mathématiques] » soit un marqueur fort de leur identité professionnelle. Cette identité professionnelle va au-delà de la non-identification aux appellations comportant le mot « science » ou « scientifique », qui semblent ne susciter que peu de résonance chez les enseignants de mathématiques. Le statut particulier de leur discipline, distincte des sciences expérimentales, est donc quelque chose d'avéré, de nommé et d'assumé.

Cette particularité de leur discipline les place donc légèrement en retrait des participants des autres disciplines scientifiques à caractère expérimental. Cela transparait dans leur choix concernant l'identité professionnelle. Il ne faut cependant pas en déduire qu'ils se sentent étrangers au programme *Sciences de la nature*. Au contraire, les mathématiques sont considérées par les participants interrogés non seulement comme essentielles aux sciences expérimentales, mais elles constituent aussi, et peut-être surtout, une discipline autonome et à part entière. Ce n'est pas parce que les autres sciences utilisent les mathématiques que cette utilisation ravalerait la discipline au rang d'une simple discipline contributive. Les mathématiques sont à la fois outil et science fondamentale.

Cette position a été abondamment soutenue par les représentants de la discipline. Par exemple, Yolande reconnaît le rôle des maths outils :

Je ne suis pas contre le fait que les cours de mathématiques au cégep, dans les programmes de sciences, servent surtout à ce que les étudiants puissent comprendre les concepts qu'ils manient dans les autres sciences, parce que ce qui se passe, c'est que nous, les concepts, on les a comme inventés, c'est notre langage qui permet de résoudre des tas de situations que nous amènent les autres scientifiques.

Mais elle défend aussi l'autonomie de la discipline :

Les maths, ça ne sert pas juste... à résoudre les problèmes des physiciens, c'est une science en soi, c'est le gardien de la rigueur et de la logique.

Mireille, elle, reconnaît l'aspect des « maths au service de » et, avec une pointe d'ironie, souligne que cette particularité leur préserve une place dans divers programmes :

Il y a beaucoup de gens qui voient les maths comme juste un outil, là, bien là, je pense que ça, c'est fondamental, puis je pense que c'est pour ça qu'on est encore là, bien franchement parce que, sinon ils nous auraient, comme beaucoup de programmes l'ont fait, là, ils nous tassent.

Mais elle aussi, tout comme Yolande, revendique le statut des mathématiques comme une discipline autonome. Elle s'exprime ainsi :

Moi, depuis quelques années, j'ai commencé à travailler avec mes étudiants sur le langage mathématique, la structure, j'essaie de plus le formaliser et l'extraire pour que ce soit plus clair pour ceux qui sont en train d'apprendre ça, là, parce qu'ils le faisaient avant, mais je pense qu'ils ne se rendent pas compte à la fin de la session qu'ils ont gagné tout ça. Donc, l'idée de pouvoir écrire quelque chose, de suivre un raisonnement en emboîtant les choses comme il faut, de le présenter clairement, on a des normes très, très rigides en maths parce qu'on est vieux. C'est une science qui est vieille, puis je trouve que ça aide à l'esprit à se dire : « Bon ok, ça, ça marche après ça, ben, je peux faire autre chose, fait que cette démarche-là est intéressante.

En résumé, on constate que les enseignants interrogés en phase II partagent en général une forte identité enseignante, celle-ci surpassant nettement l'identité non enseignante qu'ils auraient pu choisir en s'identifiant à leur formation disciplinaire initiale. À une exception près, personne ne s'identifie à une telle position (biologiste, chimiste, etc.). Cependant, nombreux sont les participants à évoquer comment leurs expériences professionnelles passées et hors du monde de l'éducation influencent leur pratique.

Quant au rapport à l'interdisciplinarité, il est presque toujours favorable, et les cas de **scores interdisciplinaires** faibles ne se justifient pas tant par une identité professionnelle que par d'autres facteurs, dont la non-reconnaissance de la tâche (2 participants). Pour Denis, cependant, son **score interdisciplinaire** faible ne se justifie que par une sorte de résistance disciplinaire qui tend à préserver son contenu d'une éventuelle dilution dans des projets de nature interdisciplinaire.

Les enseignants qui ont à leur actif de nombreuses activités interdisciplinaires ont affiché un profil d'enseignant plus généraliste et ont ouvertement associé leur rôle d'enseignant aux finalités du programme plutôt qu'à du contenu strictement disciplinaire. À cet égard, c'est nettement sur ce plan que s'effectue la ségrégation entre les enseignants qui ont franchi la barrière des nombreux obstacles pour réaliser des activités interdisciplinaires. C'est comme si, par le fait de s'arrimer aux finalités du programme, via notamment les buts généraux, les enseignants ont pu trouver la motivation nécessaire pour franchir les écueils organisationnels qui se mettent sur leur chemin. La question de la citoyenneté semble aussi être une composante importante de leur profil. À cet égard, on peut donc conclure que l'identité professionnelle de l'enseignant généraliste est celle qui adopte le plus naturellement les exigences de l'interdisciplinarité. Cette accointance entre le profil de l'enseignant plus généraliste et l'interdisciplinarité semble reposer sur une harmonisation des valeurs quant aux finalités de l'enseignement.

Enfin, si les chercheurs pensaient débusquer des profils d'identité professionnelle fortement marqués par la discipline, ils obtiennent ici des résultats plus nuancés. Seule la discipline des mathématiques se démarque sur le plan de l'identité professionnelle. Son rapport à l'interdisciplinarité serait moins favorable que pour les autres disciplines, mais l'explication réside dans le fait que ses enseignants sont plus prompts à dénoncer l'incohérence que constitue la non-reconnaissance de la tâche plutôt qu'à une fermeture à la chose interdisciplinaire. À cet égard, leur position semble davantage en être une de réalisme que d'idéologie.

3.2.2.d Thème 4 : Les postures épistémologiques

Le questionnaire en ligne comportait une section de 25 questions portant spécifiquement sur les croyances épistémologiques. Ces résultats ont fait l'objet d'une analyse quantitative qui a été traitée à la section 3.1. Une analyse factorielle a permis de confirmer deux dimensions déjà identifiées dans la littérature, soit la **Certitude** et le rapport à l'**Autorité externe**. Nous reviendrons sur ces résultats en les recoupant avec le profil de chacun des participants de la phase II. Cependant, il nous apparaissait pertinent de traiter d'épistémologie en rapport avec la discipline enseignée et la place de celle-ci dans le programme. Ces aspects de l'épistémologie personnelle ont été abordés au travers des questions 5 et 6 du canevas d'entretien. En accord avec un des objectifs initiaux de la recherche, les chercheurs tentaient de mettre en lumière l'effet de la variable *Discipline* en ce qui a trait au **score interdisciplinaire**. Or, au-delà de la discipline, il se pourrait que ce soit une question d'épistémologie personnelle qui soit responsable de cet effet.

On a donc tenté aussi de débusquer ce qui pourrait être une épistémologie personnelle qui influence le **score interdisciplinaire**, indépendamment de la discipline elle-même. La section suivante regroupe donc des extraits qui pourraient permettre d'illustrer un profil épistémologique propre à la discipline enseignée (question 3). De plus, le rapport entre les disciplines servira d'axe pour traiter de l'objectif du rapport aux autres (question 5).

3.2.2.d.1 Épistémologie et disciplines

Lors des entretiens, la discipline du participant a servi d'amorce pour étudier explicitement la question de l'influence de la formation disciplinaire ou de la discipline d'attache sur l'épistémologie personnelle d'un enseignant (questions 3 du canevas d'entretien). En complément à la question 3, un autre angle a été adopté pour mettre en lumière les manières dont les enseignants perçoivent les autres disciplines du programme.

Comme il a été mentionné précédemment, la question 3 (*Comment entrevoyez-vous votre propre discipline dans le programme Sciences de la nature ?*) peut donner lieu à interprétation et laisser croire à une question ravivant la querelle des heures évoquée précédemment. Le sujet étant encore sensible au moment des entretiens, nous l'avons mentionné, car il nous fallait réorienter la question ou carrément la reformuler pour dévier le propos des irritants vers la contribution spécifique de la discipline du participant. Les propos ainsi récoltés sont utiles pour nous aider à construire les portraits types des enseignants dans leur rapport à l'interdisciplinarité, entendu qu'un tel rapport peut être tributaire de la discipline enseignée. Ainsi, cette question a été utilisée de manière à en apprendre davantage sur comment les enseignants entendent leur discipline, par le truchement de ce que celle-ci apporte à l'étudiant.

Allons-y donc une discipline à la fois, afin de laisser émerger des postures qui seraient propres à une discipline. Ainsi, selon les propos recueillis lors des entretiens, la **biologie** apporte à l'étudiant une connaissance du vivant et une meilleure compréhension des écosystèmes, aspects peu abordés dans les trois autres disciplines de la formation spécifique. Ce qui semble démarquer la discipline biologie, au-delà de son objet d'étude spécifique – le vivant –, c'est une appréhension de la réalité ou du monde matériel empreinte d'un souci holistique, d'une sorte d'immanence ayant pour centre ou force motrice l'unité du vivant. Même si cela peut s'apparenter à un truisme – la biologie est la seule des quatre disciplines ayant pour objet le vivant – il nous est apparu important de souligner que cette particularité débouche sur une conception intégratrice des autres disciplines. La biologie traite du vivant, cela va de soi, mais le discours des enseignants de biologie se trouve, par le fait, même fortement empreint d'un souci d'intégration, d'harmonie et d'équilibre. Dans l'extrait qui suit, Nathalie exprime avec une certaine véhémence l'importance de traiter des questions environnementales :

Bien personnellement, je pense que c'est la thématique qui manque cruellement en ce moment en Sciences de la nature, c'est tellement essentiel. On ne peut pas ne pas en parler, on ne peut juste pas ne pas en parler. Pour l'avenir de notre société puis de notre civilisation, tu sais, moi personnellement, je vois là-dedans une thématique qui a l'obligation d'être interdisciplinaire puis qui est essentielle à la survie de l'humanité, c'est aussi important que ça.

Puis, dans l'extrait suivant, elle illustre l'importance de la thématique environnementale comme point d'attache de l'interdisciplinarité.

Par exemple, si on prend quelqu'un, bon, sur la thématique de l'environnement ou du CO₂, d'un point de vue biologique, bien, c'est intimement lié au vivant, donc, il y a des vivants qui font fixer, capter le CO₂, il y a d'autres vivants qui vont émettre, il y a des questions dans l'industrie agroalimentaire importantes par rapport aux émissions de carbone, etc. On a une vision liée au vivant, si on parle à quelqu'un qui est peut-être plus en physique, bien, il va dire : « Bien, c'est l'énergie, la consommation d'énergie, puis les alternatives », puis bon [...].

Laurence ajoute à la « dimension citoyenne » à sa discipline biologie, une sorte de cours de « culture générale » qui outrepasserait son contenu scientifique :

Bien... j'aime dire que, dans le fond, c'est un cours de culture générale que quasiment tous les étudiants, tu sais, au moins une chance que le premier cours est obligatoire, en fait, c'est un cours qui fait que les étudiants ont une meilleure connaissance des écosystèmes.

En résumé pour la discipline biologie, les enseignants de cette discipline s'accordent pour y associer un aspect fédérateur, intégrateur des autres disciplines parce que celle-ci est plus près de l'échelle macroscopique. L'ouverture à l'interdisciplinarité ne fait donc aucun doute pour les enseignants de cette discipline. Cependant, par son aspect plus descriptif et moins mathématisé, la discipline souffre du même coup d'une sorte de mise à l'écart des autres. Ce fossé (épistémologique) contribuerait ainsi à isoler des enseignants pourtant hautement motivés par la chose interdisciplinaire.

En **chimie**, la question de la place de la discipline dans le programme ou, plus spécifiquement, de son apport aux étudiants pointe un élément consensuel : la place centrale qu'occupe la matière (au sens de réalité physique et non de discipline). Parce qu'elle aide à comprendre la matière, la chimie peut ainsi faire des liens avec les autres disciplines. On lui attribue même un statut de discipline carrefour entre la biologie et la physique.

Josée explique la place de la chimie dans le programme et son apport ainsi :

Bien, c'est vraiment l'aspect, bien c'est sûr, il y a tout l'aspect de la matière, la structure de la matière. Mais il y a aussi que ça permet de résoudre des problèmes qui sont abstraits, près et conceptuels, puis qui peuvent être complexes.

Elle insiste aussi sur l'aspect conceptuel et microscopique :

Donc, ça amène, c'est, c'est tout conceptuel, mais c'est complexe, puis c'est abstrait. Il y a une petite partie qui est macroscopique, mais tout ça, c'est microscopique parce qu'on ne le voit pas, fait que ça, je pense, que c'est quelque chose que la chimie peut apporter, c'est sûr qu'il y a un aspect quantitatif en chimie des solutions, mais c'est travailler le conceptuel abstrait parce qu'il y a beaucoup d'étudiants qui ont la conception que quand tu comprends, c'est parce qu'il y a des chiffres, puis si c'est de la conception, si c'est conceptuel, c'est juste de la mémorisation.

Ainsi, Nadine qui avoue d'entrée de jeu avoir eu à réfléchir à la question dans ce contexte récent, forçant en quelque sorte à justifier la place de sa discipline, déclare :

Ben, c'est une grande question, pis euh, oui, le contexte actuel fait qu'on se pose un peu des questions, si euh, est-ce que tout le monde pense que c'est important la chimie, mais ben, je pense que ça, ça a une place importante, là, tu sais, dans les quatre disciplines scientifiques, maths, physique, bio, chimie, on vient contribuer de façon importante; je trouve qu'on fait le lien entre les

concepts physiques, puis euh, la biologie, être capable, de, transposer entre les deux, là, on explique toutes les matières, là, c'est quand même, euh, c'est quand même un gros morceau.

Nadine exprime bien ce caractère transitoire ou intermédiaire de la chimie, jouant en quelque sorte le rôle de pont entre les concepts de biologie et ceux de physique.

Stéphane pousse plus loin sur l'importance de la chimie comme porteuse d'une certaine vision du monde :

Euh... sinon pour moi, la chimie comme vision du monde, je trouve que c'est un aspect peut-être qui n'est même pas suffisamment mis de l'avant encore, mais tu sais, c'est la fameuse vision atomiste et moléculaire : on peut expliquer plein de phénomènes du monde qui nous entoure par le fait que le modèle dominant en chimie, c'est de dire que ce qui nous entoure, c'est fait avec des atomes qui forment des molécules, les molécules interagissent entre elles de certaines façons. Cette vision, vraiment la vision moléculaire du monde, je pense qu'elle permet de répondre à plein de questions intéressantes.

Sur le rapport conceptuel/numérique d'une discipline à l'autre, Josée affirme :

Parce qu'en biologie, c'est un peu plus appliqué. Parce que tu le vois, c'est macroscopique, c'est parfois, c'est plus conceptuel aussi, pis c'est, c'est sûr qu'il y a plus, c'est plus descriptif en biologie. Donc, c'est peut-être pour ça qu'ils ont cette conception-là que quand c'est conceptuel, c'est juste du par cœur. Mais en chimie, on n'a pas cet aspect-là, c'est pas si descriptif que ça la chimie, oui un petit peu mais pas beaucoup, puis on n'est pas aussi quantitatif que la physique.

Cette explication fournie par Josée explique la position intermédiaire de la chimie, jouant en quelque sorte le rôle de pont entre la physique et la biologie. Les participants dressent une sorte de continuum, où les disciplines sont soit de nature plus descriptive, soit de nature plus formelle et mathématisée. Sur cet axe, la biologie occupe l'extrémité « discipline descriptive », alors que la physique occuperait l'autre extrémité.

En **physique**, l'apport de la discipline prend une autre tournure. On focalise davantage sur la question de la résolution d'un problème relativement complexe, exigeant une sorte de rigueur méthodologique doublée d'une capacité à se représenter ledit problème. Des aptitudes à la visualisation dans l'espace semblent aussi être interpellées.

Denis illustre bien ce qui distingue la physique des mathématiques, en insistant justement sur la dimension représentation plutôt qu'application :

Ça, la physique apporte quelque chose de vraiment différent et même les mathématiques, euh, ils sont moins, d'après tout ce que mes élèves me disent, c'est beaucoup : « Ben, je te donne telle équation, t'as telle recette, résous-la. » Pis euh, la physique, ils sont obligés, ils ont vraiment une difficulté avec ça, représentation de, euh, d'une situation.

Les dimensions visualisation et compréhension semblent démarquer la physique des mathématiques, d'après les propos de Denis qui répondait à ceux du chercheur sur la distinction entre les apports de la physique et des mathématiques :

Oui il y a ça, mais il y a la visualisation de, d'une situation. Être capable de faire un schéma mais, c'est, c'est plus que ça, c'est vraiment comprendre, parce qu'il y a une histoire derrière chaque problème de physique.

La dimension rigueur de la physique a recours à la démonstration, comme l'affirme Dominique :

Oui, il y en a pour qui, justement, cette rigueur intellectuelle-là va prendre toute la place, et ils ne démordront jamais de ce point-là. Et ça, je reconnais beaucoup les physiciens là-dedans, euh..., les physiciens, ils ne peuvent pas escamoter une démonstration, ils ne peuvent pas passer par-dessus, parce qu'il faut faire la démonstration, il faut démontrer TOUT d'où ça vient.

Il est intéressant de noter que Dominique, enseignante présentant un profil très interdisciplinaire, prend ses distances par rapport à cette « rigueur » et interpelle à son tour la notion d'environnement. Il ne s'agit pas tout à fait du même environnement évoqué par les enseignants de biologie.

Euh... moi, ce que j'aimerais que mes étudiants apprennent, ou intègrent, avec la physique, c'est..., c'est qu'ils comprennent un peu mieux comment leur environnement, l'environnement dans lequel ils évoluent, fonctionnent. Donc c'est vraiment ça, c'est de leur donner des bonnes bases pour qu'ils aient une idée que, s'ils voient quelque chose se déplacer, un phénomène physique, que ce soit électricité, magnétisme, ondes, physique moderne, ben, qu'ils soient capables de rattacher ça à des principes qu'ils ont vus, pis qu'ils soient capables de comprendre, pis qu'ils soient capables de poser un jugement critique par rapport à ces phénomènes-là.

Il s'agit davantage d'un environnement « physique », interpellé moins pour des aspects écologiques que pour son aspect « fonctionnement ». Cette distinction est riche sur le plan de l'épistémologie et du rapport à l'interdisciplinarité. Alors que les enseignants de biologie font appel au concept d'environnement comme point de focalisation pour aborder la problématique des changements climatiques, en physique, on a plutôt un environnement fonctionnel dont on peut comprendre les mécanismes. Mais il n'en demeure pas moins que ces enseignants qui évoquent le concept d'environnement sont ceux qui se projettent hors de leur classe et voient, d'entrée de jeu, une pertinence à l'interdisciplinarité.

Enfin, en **mathématiques**, il y a consensus sur l'autonomie de cette discipline, autant que sur le fait que les sciences n'auraient pu avancer sans les mathématiques. Il y a donc aussi reconnaissance de ce statut particulier. Autonomie en ce sens que les mathématiques ne peuvent pas être réduites à un simple outil servant aux autres sciences. La discipline revendique et défend une certaine indépendance. On peut faire des mathématiques sans lien direct avec les sciences expérimentales. C'est un domaine de recherche actif, même si les fondements de cette discipline semblent remonter à l'Antiquité, ce qui leur procure une robustesse plus élevée que celle des autres disciplines. Bien sûr, leur statut de science formelle contribue à cette robustesse épistémologique.

Sur le statut particulier des mathématiques, Mireille déclare :

Puis prof de math, en tout cas, moi, dans tous les échanges que j'ai eus, c'est comme si on était à part du reste des sciences. On n'a pas les mêmes manières d'enseigner, on n'a pas les mêmes manières de voir, de concevoir notre rôle. Notre rôle est différent parce qu'on fait beaucoup, beaucoup d'encadrement avec les étudiants. On enseigne une espèce de langue, mais pas de la même manière que le français du tout, du tout. On n'a pas les mêmes approches. Il y a moins de culture autour de ce qu'on fait, quoique, moi, j'aime ça en mettre un peu.

Yolande, de son côté, pressent la résistance ou du moins l'appréhension de ses collègues de mathématiques qui entrevoient le statut de leur discipline régresser à ce niveau « outil » :

Alors..., euh..., on va avoir un nouveau programme de sciences, là, qui s'en vient, où beaucoup de mes collègues en tout cas sont assez désespérés de voir que les maths ne vont pas mal plus être qu'un outil au service des différentes sciences plus appliquées comme physique, chimie, biologie..., même en sciences humaines, c'est au service de l'économie, etc.

Il y a autonomie des mathématiques comme science, comme discipline, mais celle-ci se traduit aussi par le particularisme fondamental de cette discipline. Pour exprimer que les maths ne sont pas qu'outils pour les autres disciplines, Yolande exprime une fois de plus une facette de cette autonomie :

J'ai souvent des discussions avec les profs de physique, ils pensent qu'ils pourraient donner le cours à notre place ! Mais non ! Eux, ils le montrent d'une façon physique ou d'une façon qui n'est pas la façon de la rigueur mathématique. L'objet mathématique qu'ils utilisent, ben, il sert à plein d'autres choses ! Pas juste en physique, par exemple le concept de dérivée qu'on voit au collégial, dérivée et intégrale, bien sûr que ça sert énormément en physique, mais pas que ! C'est aussi un outil ou un concept, qui peut amener toutes sortes d'autres belles choses, quoi. Donc, si le prof de physique donnait le cours de différentiel, ben, il donnerait que..., il éclairerait que du côté physique cet objet-là, qu'est la dérivée.

Pour aller dans le même sens, Hugo revendique le statut particulier des mathématiques qui ont permis des développements en sciences à partir de percées issues des mathématiques fondamentales :

Ben, là ! Tantôt je pense que j'ai voulu être poli, mais je pense que j'aurais pu dire que, dans le fond, on est la locomotive qui permet aux sciences de s'accrocher. Là-dessus, je ne vois pas nécessairement que... On est une entité à part. Il y a ben des choses qui sont, pis on parle de maths sans dire flyées, y a ben des choses qui ont été inventées pis qui n'ont pas encore d'applications, de répercussions... Tu sais, un moment donné, les fractales, on en a parlé mais maintenant, on les utilise de plus en plus dans certains domaines, au cinéma ou ailleurs, mais avant ça, c'était juste comme une bulle qui est sortie, je ne me souviens plus quel siècle.

Ainsi, pour conclure la section sur les mathématiques, les enseignants interrogés sont clairs et unanimes. Les mathématiques sont souvent perçues comme un outil pour les autres disciplines, mais le fait qu'elles possèdent une autonomie parfois méconnue, celle-ci leur confère un statut particulier. Si des enseignants (d'autres disciplines), parce qu'ils utilisent certaines notions de maths pour leurs cours, peuvent parfois propager l'idée que les maths ne sont que des outils, ils commettent là une erreur qui perpétue une perception étriquée de la discipline mathématiques et qui tend parfois à remettre en question leur place dans le programme.

Par ailleurs, nous avons aussi jeté un regard sur la vision que portent les enseignants sur les autres disciplines. Comme l'objet central de la présente recherche concerne l'interdisciplinarité, il est pertinent d'aller voir comment les enseignants, après s'être exprimés sur leur propre discipline, voient les autres disciplines. Un angle à ne pas négliger afin de nourrir l'objectif qui concerne le rapport aux autres.

Christian, sur les divergences qui rendent difficiles les accointances pédagogiques :

Euh, donc, avec les profs de bio, par exemple, ce qui est tout, tout ce qui est au niveau des laboratoires ou des, ben, les professeurs de bio, ça semble toujours, en tout cas ceux avec qui j'ai échangé, se sentent habituellement à part. Donc, il y a des règles spéciales pour la bio qui est plus descriptive, donc comme c'est plus descriptif, ben, on ne peut pas s'harmoniser avec physique et chimie, pis encore moins avec mathématique parce que bio, c'est descriptif.

Le sentiment d'être un peu à l'écart de la discipline biologie a été évoqué dans la section précédente. Parce que la méthodologie est davantage axée sur un travail de nature descriptive, cette approche tend à compliquer d'éventuels partenariats interdisciplinaires et il en résulte que les enseignants de cette discipline se sentent un peu à part.

Dans l'extrait suivant, Thomas, enseignant de chimie, exprime avec une certaine candeur comment il voit les mathématiques :

Euh, ouais, la question est un peu vague, là, euh, moi, ce que je répète, pis quand j'étais étudiant à l'université, c'est ce que je pensais, pis je le pense encore, je pense qu'en Sciences de la nature, la discipline la plus importante, c'est les mathématiques. Les mathématiques, c'est le langage des sciences.

Est-ce qu'il reconnaît ici le statut d'autonomie de cette discipline précédemment discutée ou simplement le rôle central des mathématiques et la présence de celles-ci dans toutes les disciplines ? Il n'en demeure pas moins qu'en leur octroyant le statut de « langage des sciences », il leur concède une certaine transcendance ou à, tout le moins, une nature transdisciplinaire.

Nadine, enseignante de chimie, s'exprime à son tour sur les mathématiques :

Euh, j'aurais tendance à penser que les mathématiques sont les plus immuables de, des quatre disciplines. Peut-être avec tort, là, mais en tout cas, moi, j'ai comme cette impression-là, là, que c'est quelque chose qui a été vraiment développé, il se fait encore de la recherche fondamentale, je le sais, mais je ne sais pas à quoi, je ne sais pas ce qu'ils trouvent, pis je ne sais pas à quoi ça sert. Mais euh, ça, c'est ce qui me semblerait le plus stable comme science euh, ouais, c'est ça.

L'allusion au caractère « immuable » est en réponse à la question sur les croyances épistémologiques posée explicitement (question 2 du canevas). À cet égard, Nadine semble donc dire que la discipline qui fait montre d'une plus grande stabilité, ce sont les mathématiques.

Toujours au chapitre des regards croisés entre disciplines, mais dans un tout autre registre, Josée s'exprime sur le degré « dogmatisme » variable d'une discipline à l'autre :

Ben, des fois, j'ai l'impression que mes collègues en physique sont plus dogmatiques. Même s'il y a des nouvelles découvertes en physique, j'ai parfois l'impression qu'ils sont plus dogmatiques, mais c'est, c'est ça. En biologie, ils sont, eux, ils sont conscients que ça bouge beaucoup, c'est une science qui évolue beaucoup, mais en physique, j'ai l'impression qu'ils sont un peu plus dogmatiques.

Comme Josée est en chimie, on en déduit que sa discipline semble se retrouver une fois de plus dans la position mitoyenne, faisant le pont entre la physique et la biologie, en termes de certitude du savoir produit. Cet aspect de la rigueur s'apparentant à de la rigidité a été soulevé précédemment par Dominique, pourtant issue de cette discipline, la physique, mais se réclamant davantage de la posture identitaire d) « enseignant de sciences ».

Ces quelques exemples, loin d'être exhaustifs, ont permis d'illustrer les regards que portent les enseignants sur une autre discipline que la leur.

Enfin, pour alimenter une vision qui est peu ressortie lors des entretiens, Thomas, avec un recul a-disciplinaire, souligne que la science, avant sa division en de multiples disciplines, était une et que ces frontières ainsi créées sont parfois quelque peu artificielles :

Euh, donc, vous le savez aussi bien que moi, donc de la chimie organique, euh, pis même entre la biochimie, qu'on pourrait classer dans la chimie, pis entre ce qui est plus chimie physique, c'est vraiment deux mondes différents, là, c'est principalement aussi différent que la chimie, pis la physique. Fait que, moi, je trouve que ces cloisonnements-là sont un petit peu artificiels, tu sais, c'est correct qu'ils soient là, pis un moment donné, on, on n'est pas non plus, moi, je ne suis pas un expert de physique, je ne suis pas un expert de biologie, mais ça, ça rentre dans un tout.

Thomas semble ici évoquer l'unité de la science, concept qui remonte à sinon l'Antiquité, à la science chez les Grecs, sinon à la Modernité et à cette époque des savants philosophes tels Robert Boyle et Isaac Newton. Et comme l'interdisciplinarité est le concept central de la présente recherche, nous terminons cette section par cet exemple qui évoque une sorte de réintégration des disciplines « dans un tout ».

Nathalie avait exprimé un point de vue semblable, sur le caractère convergent de « la science » lorsqu'une problématique est analysée sous différents angles (disciplinaires) :

Oui, je pense que la plupart des scientifiques, au final, leur travail, c'est de rassembler les connaissances, les évidences, les faits et puis de s'en tenir à ça, c'est pas des domaines dans lesquels il y a vraiment beaucoup d'opinions personnelles, en fait, on devra pas en avoir. Tu sais donc une fois qu'on présente les faits, peu importe la science, c'est ça les faits, c'est ça les faits, les preuves et les bonnes citations, puis rendu là, on est un peu à la recherche de la vérité d'une certaine façon; donc, une fois que le fait est clair, je pense qu'on est tous d'accord que, ben oui, c'est comme ça que ça fonctionne.

Cet extrait illustre une position résolument optimiste quant à la convergence des disciplines. Plus qu'une ouverture à l'interdisciplinarité, ce qui y est exprimé dans les propos de Nathalie, c'est une posture a-disciplinaire, qui met en évidence une posture épistémologique basée sur le positivisme, soit le caractère ontologique des faits scientifiques. Cette position est issue, rappelons-le, de la seule personne de cette discipline n'ayant pas fait allusion à des tensions. Nathalie a à son actif de nombreuses expériences positives de collaborations interdisciplinaires, mais, rappelons-le aussi, dans des programmes autres que *Sciences de la nature*.

3.2.2.d.2 Dimension *Certitude*

Les entretiens ont aussi permis d'aborder explicitement la question des croyances épistémologiques au sujet de la science en général, mais plus particulièrement de la discipline enseignée (question 2 du canevas). Ainsi, en se référant au **score épistémologique** du participant, on pouvait demander à ce dernier comment il expliquait la valeur de ce score en le présentant comme faible ou fort par rapport à la moyenne de sa discipline.

Le tableau suivant regroupe l'ensemble de ces **scores épistémologiques** pour les participants de la phase II. Rappelons que le score indiqué est la somme des réponses aux items du questionnaire

en ligne traitant de la facette **Certitude**. Afin de mieux évaluer l'amplitude des écarts d'un participant à l'autre, rappelons aussi que, comme il y avait 7 items, le score maximal était de 35.

Tableau 20 : Scores épistémologiques des participants de l'échantillon de phase II (n = 15)

Nom *	Discipline	Score interdisciplinaire	Score épistémologique <i>Certitude</i>
Chantal	Biologie	5,0	9
Nathalie	Biologie	5,0	20
Laurence	Biologie	4,7	16
Thomas	Chimie	4,7	18
Josée	Chimie	4,3	20
Nadine	Chimie	4,7	21
Stéphane	Chimie	4,3	12
Yolande	Maths	5,0	26
Mireille	Maths	2,3	14
Hugo	Maths	3,0	26
Denis	Physique	2,7	19
Jessica	Physique	5,0	13
Monique	Physique	4,0	25
Dominique	Physique	5,0	18
Christian	Physique	4,7	19

* Bien entendu, tous ces prénoms sont fictifs.

À la suite de l'analyse des données ci-dessus, voici quelques faits intéressants. Les deux **scores épistémologiques (Certitude)** les plus faibles (9 et 12), respectivement ceux de Chantal et Stéphane, sont ceux des deux enseignants ayant fait allusion au cours d'épistémologie des sciences axé sur le socioconstructivisme et ayant joué un rôle important dans la structuration sur leur posture épistémologique.

À l'autre extrémité, les deux **scores épistémologiques (Certitude)** les plus élevés (26 et 26), ceux de Yolande et Hugo, témoignent d'une tendance disciplinaire des mathématiques à adopter une posture épistémologique élevée en termes de certitude. Voir à ce sujet le tableau 7 de la section

3.1.3.b. Pour des raisons discutées précédemment, la discipline mathématiques se démarque nettement et de façon significative concernant la **Certitude**, puisqu'elle possède la moyenne la plus élevée des disciplines (25,10).

À cet égard, il peut sembler paradoxal que l'autre représentante de la discipline mathématiques (Mireille) affiche un **score épistémologique (Certitude)** aussi faible, soit 16. Si ce n'était des entretiens, on aurait pu croire à une donnée aberrante. Or, ce n'est pas le cas. Lors de l'entretien, Mireille s'est trouvée à incarner une position que nous avons initialement sous-estimée, soit l'influence des études de 3^e cycle. Tout au long de l'entretien, il a été manifeste que le niveau de scolarité de Mireille est à l'origine de ce **score épistémologique (Certitude)** nettement sous la moyenne de sa discipline. Sa connaissance des rouages de la recherche et des aléas de la publication savante est à la base de ce score.

C'est le cas aussi d'une autre participante, pour qui le **score épistémologique (Certitude)** est relativement faible (13), alors que la moyenne pour physique est de 18,44. Ceci pourrait laisser croire à une sorte de donnée aberrante. Or, tout comme Mireille, Jessica (en physique) est la seule représentante de sa discipline (phase II) à détenir un diplôme de 3^e cycle. Dans son cas aussi, la question de la **Certitude** cotée faiblement résulte d'une connaissance plus approfondie des mécanismes régulant la recherche scientifique, notamment les trajectoires non linéaires mais plutôt itératives de l'expérimentation et des publications.

Parallèle intéressant, Chantal et Jessica, avec des **scores épistémologiques (Certitude)** très faibles (9 et 13), ont toutes les deux vécu des tensions en lien avec une posture sans doute un peu décalée par rapport à celle de leur entourage. C'est comme si le fait d'adopter une position extrême pouvait occasionner des divergences trop grandes quant aux attentes, rendant ainsi la collaboration difficile. Chantal et Jessica ont en effet peu d'activités interdisciplinaires à leur actif.

Sur la base du bilan des activités interdisciplinaires réalisées, les deux candidats ayant de forts actifs (Dominique et Christian) présentent, pour leur part, des **scores épistémologiques** (18 et 19) dans la moyenne de leur discipline. À noter que Denis, avec un **score épistémologique** de 19, tout à fait semblable à celui des deux précédents, est à l'opposé sur le plan du **score interdisciplinaire** (2,7). Il serait cependant très imprudent de vouloir tirer des conclusions, sur la seule base du **score épistémologique**. Il en va de même si l'on compare Denis et Jessica, tous les deux représentants de la discipline physique, qui sont pourtant aux antipodes, si l'on compare leurs **scores épistémologiques** et leurs **scores interdisciplinaires**.

Tentons de mieux comprendre les justifications à ces valeurs de **scores épistémologiques** à l'aide d'extraits des entretiens. Thomas, qui bien que semblant distinguer « savoir stabilisé » de savoir émergent, semble sur le plan didactique opter pour une posture assez rigide :

Fait que la ligne est mince, pis les étudiants du cégep, ce qu'on leur montre, là, c'est des connaissances, tu sais en maths en chimie pis en physique, c'est des connaissances qu'on connaît depuis pratiquement 100 ans, peut-être 50 ans pour la chimie organique, fait que tout ça est solide pis tout ça, c'est, est-ce que c'est, est-ce que c'est des vérités absolues? Ben moi, j'aime ça les enseigner comme des vérités absolues, tu sais, oui, faut peut-être se garder une petite gêne, mais si tu veux remettre ces choses-là en question, t'es mieux de te lever de bonne heure, tu sais.

Pourtant, son **score épistémologique** est somme toute modéré (18), alors que la moyenne en chimie est de 20,59. Cette posture n'est sans doute pas étrangère au fait que c'est lui qui affirmait que les mathématiques constituent la discipline la plus importante au sein du programme.

Josée, plus nuancée, donne un exemple qui constitue une belle métaphore avec ces plastiques que l'on croyait stables qui se mettent, eux aussi, à se décomposer :

Euh, ben, ben, c'est sûr que, tu sais, les sciences en général, tu sais, ce qu'on connaît actuellement, c'est la meilleure version des connaissances qu'on a actuellement en fonction de, de nos outils. Euh, pis ça évolue tout le temps, pis en chimie, ben on le voit, on a, tu sais, si on regarde, mettons, juste en chimie organique, ben, ça fait pas si longtemps que ça qu'on a fait tous les plastiques. Puis, pendant longtemps, on pensait que c'était presque indestructible, pis là on voit que, oups, ils se défont avec le soleil.

Le **score épistémologique** de Josée est tout aussi modéré (20), mais son propos ne laisse planer aucun doute sur sa conception d'un savoir scientifique en évolution plutôt que figé. Ce qui semblait moins le cas pour Thomas.

Nadine, (**score épistémologique** de 21), moins à l'aise avec l'incertitude, se situerait peut-être entre Thomas et Josée :

Euh, ben, je pense qu'il y a une base, en tout cas celle qu'on enseigne majoritairement dans nos cours, ça me semble être une base assez solide, on est assez, euh, confiant de, des concepts qu'on enseigne, euh, mais c'est sûr que toute théorie est appelée à évoluer, là, si jamais on trouve des nouvelles, euh, il y a des nouvelles preuves expérimentales qui font en sorte que notre modèle ne marche plus on, on va évoluer avec les autres et pis, c'est sûr qu'il y a plein de connaissances nouvelles qui se, qui sont découvertes constamment en, dans le domaine de la chimie, mais ça fait pas nécessairement, euh, partie de, des concepts qu'on enseigne, là.

Stéphane, (**score épistémologique** de 13), illustre superbement cette posture qui consiste à reconnaître la robustesse des savoirs, tout en reconnaissant leur caractère évolutif :

Je crois fermement que la méthode scientifique permet d'avoir une adéquation solide entre des observations relativement objectives, factuelles et des modèles, mais je persiste à croire que ces modèles-là, effectivement, sont évolutifs, qu'ils ont évolué historiquement et qu'ils seront encore appelés à évoluer, donc non, je ne crois pas à une certitude irrévocable des savoirs scientifiques.

Pour souligner l'importance de la variable *Niveau du diplôme* dans la présente étude, donnée émergente dans notre recherche, dont la profondeur de l'effet s'est révélée dans la phase II, voici quelques autres extraits tirés des verbatims.

Chantal, participante présentant un **score interdisciplinaire** maximal de 5 mais contrecarrée dans ses élans par des divergences justement épistémologiques, souligne comment son expérience de la recherche modifie sa conception de la science :

Mais..., c'est sûr que... le côté..., le côté de faire de la recherche en sciences humaines pour une personne issue des sciences de la nature..., ça ouvre..., ça ouvre des..., ben, ça élargit la vision, mettons, côté sciences, là. Parce qu'on comprend qu'on est loin des certitudes quand on tombe en sciences humaines [rires]..., on le comprend très, très bien. Hein... Voilà!

Il en va de même pour Mireille, cas déjà cité pour l'importance de l'expérience en recherche, qui détaille ici son expérience des imperfections et des allers-retours du processus de publication scientifique :

Ben, c'est ma formation qui pousse à l'apprendre, c'est à peu près tout parce que, tu sais, j'ai quand même, moi, j'ai fait un doctorat, j'ai aussi fait un postdoctorat, j'ai travaillé en recherche, j'ai produit des articles, puis j'ai, écoutez, le nombre d'articles que j'ai vus qui étaient finalement faux parce qu'ils ont été acceptés par le comité des pairs, mais finalement, il y a des erreurs qui ont passé sous le radar.

Josée, même si l'on ne parle pas ici d'un diplôme de 3^e cycle, illustre bien ici une sorte de naïveté scientifique d'une personne qui n'a comme culture scientifique que le savoir et l'expérience scolaire de la chose. Sa conception de la science est tributaire de cette expérience du marché du travail, hors du milieu scolaire, comme l'indiquent ses propos :

Oui, parce que t'as pas le regard de la personne qui a déjà pratiqué la science, qui a déjà, la démarche scientifique comme on la voit à l'école, ça demeure très théorique, pis quand tu l'as pas fait au labo, quand t'as pas conçu toi-même tes expériences, quand t'en as pas fait, quand tu t'es pas confrontée au fait que, tu sais, ça prend des fois 6 mois d'échecs pour que arriver à, à un résultat valide, ben tu sais ça, ça change, ta conception parce que les étudiants, des fois, ils pensent que, euh, ben, ça n'a pas marché, ma vie est finie. Non, tu sais, t'apprends de ton erreur, pis la chose la plus importante, c'est reconnaître que des choses n'ont pas fonctionné pour les améliorer la prochaine fois.

De nombreux autres extraits vont dans le même sens. Les enseignants, dont la formation de limite à un diplôme de 1^{er} cycle ou dont l'expérience n'a pas débordé les cadres scolaires, ont une culture scientifique qui souffre d'une certaine surestimation de la composante **Certitude**. Si cela s'est avéré être une différence significative dans la phase I (VI : **Identité professionnelle, Certitude et Autorité externe**), cela s'est avéré encore plus patent dans la portion des entretiens. Les candidats ayant tenu un discours plus élaboré sur les questions épistémologiques ont fait ressortir clairement comment leurs positions étaient soutenues par leur expérience de la recherche. Cela se traduit par une ouverture à l'interdisciplinarité, mais n'est pas pour autant corrélé avec la réalisation d'activités interdisciplinaires. Il semble en effet que des positions plus polarisées eu égard à l'épistémologie (**Certitude**) puissent être aussi sources de tension. Tout comme la particularité de la discipline *Mathématiques*, qui crée un décalage certain quant à la tolérance à l'incertitude nécessaire aux projets de nature interdisciplinaire, où la composante exploration s'harmonise moins bien avec le formalisme de cette discipline.

Plusieurs conditions doivent être réunies, semble-t-il, pour que la concertation ait lieu et que des étapes ultérieures soient franchies, menant à la réalisation de projets pédagogiques en collaboration avec d'autres disciplines. Cependant, des éléments s'accumulent et concourent à dégager plus nettement certains portraits types des enseignants, en lien avec leurs rapports à l'interdisciplinarité.

3.2.2.d.3 Dimension **Autorité externe**

La dimension **Autorité externe** a été commentée et analysée dans la section quantitative, mais n'a pas été abordée lors des entretiens. Lors de ceux-ci, l'analyse des aspects épistémologiques

était encore à un stade embryonnaire et, ainsi, seul le facteur le plus robuste des deux a été mentionné aux participants, soit leur score pour le facteur **Certitude**.

3.2.2.e Thème 5 : Des conceptions de l'interdisciplinarité

Au fil de l'analyse thématique, les catégories allant se raffinant, se dessinaient, mot par mot, un extrait à la fois, le schéma qui servirait à structurer les différents portraits types des enseignants dans leur rapport à l'interdisciplinarité. Après avoir répertorié les écueils, les obstacles, les postures épistémologiques et l'identité professionnelle, nous allons maintenant aborder un autre thème, soit celui des différentes conceptions de l'interdisciplinarité évoquées par les 15 participants. Rappelons que cette évocation de la conception de l'interdisciplinarité ne s'est pas présentée comme une donnée tangible, directement accessible. Les participants ont intériorisé au fil des ans une conception de l'interdisciplinarité qu'ils tiennent probablement inconsciemment comme étant partagée du plus grand nombre. Or, et c'était l'un des objectifs de cette recherche, l'interdisciplinarité donne lieu à une multitude d'interprétations. On est donc loin du consensus lorsqu'il s'agit d'en donner une définition.

La question de la conception de l'interdisciplinarité a été abordée indirectement par la question 4 du canevas d'entretien, où l'on demandait au participant d'élaborer sa réponse à partir de son **score interdisciplinaire**. Les questions 5 et 6 ont aussi permis d'effectuer une série de retours en spirale, en quelque sorte, glanant çà et là les morceaux qui allaient nous permettre de construire cette nomenclature des portraits types.

Au fil des entretiens, le thème « conceptions de l'interdisciplinarité » s'est enrichi et des catégories ont commencé à émerger. Celles-ci seront abordées dans la section suivante, une à une soutenues par des extraits types illustrant ce caractère qui nous semble prédominant. La première de ces catégories est la conception de l'interdisciplinarité qui relie cette dernière au véhicule que constitue l'activité d'intégration. Suivront aussi des catégories faisant place à des conceptions de l'interdisciplinarité de plus en plus expansives et ambitieuses, sortant du cadre de la compétence d'intégration (00UU).

3.2.2.e.1 Conception reliée à l'activité d'intégration

Pour plusieurs, l'activité d'intégration, aussi appelée projet de fin d'études selon les établissements, est le seul endroit où peut s'opérationnaliser l'interdisciplinarité. Notre questionnaire avait bien pris soin de faire mention des activités autres que celles associées à la compétence dite d'intégration (00UU), mais pour plusieurs, par défaut, il s'agissait de la seule plage horaire ou espace de la grille de cours où une activité interdisciplinaire pouvait se déployer. À leur décharge, ils ont formellement raison. Les nombreuses contraintes évoquées et répertoriées précédemment témoignent bien de la forte compartimentation, et il faut en quelque sorte transgresser les barrières de l'organisation du travail pour s'adonner à une activité interdisciplinaire avec un collègue d'une autre discipline.

La question de l'activité d'intégration ou, plus généralement, du cours porteur de la compétence 00UU mérite certains éclaircissements. Pour plusieurs participants, la tenue d'activités interdisciplinaires se limite à ce qui se fait dans ce cours. Autrement dit, la plage de cours réservée à cette compétence sert à des projets (interdisciplinaires ?), et ce qui est de nature interdisciplinaire y est en quelque sorte contraint. Une minorité des enseignants rencontrés ont

exploré la possibilité de tenir des activités interdisciplinaires en dehors de cette plage qui arrive généralement, sinon exclusivement, en fin de parcours, à la dernière session.

La situation résultante est que, pour la plupart des enseignants, le fait d'évoquer l'interdisciplinarité équivaut à parler de ce cours ou de cette compétence. Or, cette compétence, désignée pour favoriser l'intégration des acquis et les approches interdisciplinaires, est elle-même le lieu de tensions interdépartementales, la question des tâches et de l'attribution des ressources n'étant jamais bien loin. Dans les établissements où les étudiants choisissent la discipline de leur projet de fin d'études, il est possible que certaines disciplines soient plus populaires que d'autres. Les départements les moins populaires se sentent alors floués parce qu'une compétence canalise davantage de ressources vers un autre département, créant ainsi une situation perçue comme injuste, à preuve le commentaire de Chantal :

Les étudiants s'associaient à biologie, parce que les projets en biologie sont plus trippants [rires], c'est juste ça! Mais là, ça a fait un petit peu des vagues au sein du programme parce que... effectivement, ça enlève un peu de la tâche à des profs de maths, des profs de physique, ça nous donne...[...].

En réponse à cette iniquité perçue, certains vont parfois forcer l'intégration de plusieurs, voire de toutes les disciplines. Il en résulte une situation quelque peu artificielle où une décision administrative a supplanté le volet pédagogique. C'est du moins l'avis de Chantal qui souligne aussi le caractère quelque peu factice d'un tel forçage :

Donc, ça a créé une friction au sein du programme en raison de la tâche, alors le programme, les gens qui étaient au programme à ce moment-là, ils ont décidé que ça allait être un cours d'intégration avec les 4 disciplines, où les étudiants étaient obligés d'exploiter les quatre disciplines, et c'est là que c'était problématique parce que, pour moi, si on règle un problème dans la vie, c'est pas pour intégrer 4 disciplines, c'est pour régler une problématique et si on trouve une contribution des disciplines, tant mieux, mais l'idée, c'est de régler une problématique, donc pas de façon imposée d'aller chercher des maths, de la chimie ou de la physique.

À l'opposé, le cours d'intégration est parfois divisé selon les disciplines, à chaque groupe est attribué un enseignant et exit l'interdisciplinarité, comme le signale Thomas :

Euh, c'est euh, ben nous autres, on, on a quatre cours projets, soit un cours en chimie, un cours en maths, un cours en bio, un cours en physique. Pis, euh, chaque département fait un petit peu sa petite affaire, là, ça se ressemble quand même un peu, là, d'une discipline à l'autre, là.

Quand Thomas utilise l'expression « sa petite affaire », on comprend que les gens se mêlent de leurs affaires et que les échanges sont réduits au minimum. On voit une fois de plus l'incidence des tâches, même sur un cours censé favoriser l'interdisciplinarité.

Hormis ces contraintes dont nous avons abondamment parlé, il y a consensus des enseignants sur le fait que cette compétence est un bon véhicule pour opérationnaliser des activités d'apprentissage à caractère interdisciplinaire. Les modalités d'une telle opérationnalisation sont cependant très variables d'un endroit à l'autre, et cette disparité met en lumière les conceptions de l'interdisciplinarité, tout aussi très variables. Pour certains, ce serait de demander à l'étudiant de traiter de deux disciplines dans son projet de fin d'études, alors que ce projet se déroule dans le cadre d'un cours donné par un seul enseignant. Pour d'autres, il faudrait que les projets intègrent aussi la formation générale. Ainsi, Chantal affirme :

*Il y a une quatrième [discipline] où ils peuvent aller, parce que là à force de pression, ils sont obligés d'aller... Mais ce que je n'aimais pas en plus, c'était exclusif aux Sciences de la nature, alors qu'il y a des problèmes éthiques parfois qui se posent, il y a des problèmes philosophiques qui se posent, des problèmes sociologiques qui se posent, ce que l'on peut moins aller exploiter, cet angle-là...
Moi, j'aurais voulu avoir une intégration autant des sciences de la nature que des sciences humaines, mais... [...].*

Ces conceptions plutôt divergentes de ce qu'est une activité interdisciplinaire remettent en lumière la question soulevée précédemment des tensions, non pas interdépartementales, mais prenant origine dans les postures épistémologiques plus polarisantes. Ainsi, si une compétence est réservée à des projets d'intégration, interdisciplinaires de surcroît, la convergence n'est pas assurée, puisque les conceptions que se font les enseignants de l'interdisciplinarité sont très divergentes.

Pour plusieurs, c'est en amont qu'il faut travailler. Lors de l'implantation locale du programme, par exemple, de manière que les enseignants se concertent davantage.

3.2.2.e.2 Conception reliée à l'approche programme

Plusieurs participants ont insisté sur le travail de concertation qui peut être fait préalablement à l'enseignement, afin de savoir minimalement de quoi les autres enseignants traitent dans leurs cours. Pour eux, c'est là que se situe l'essence de l'interdisciplinarité, avoir une connaissance du contenu des autres cours de manière à mieux harmoniser ses enseignements et ainsi créer un sentiment de cohérence chez l'étudiant. Hugo déclare :

Espérons que le prochain programme de sciences nat. va mettre l'épaule à la roue. Moi, je pense que c'est ce qu'on va faire chez nous. Moi, je vais inviter l'ensemble des gens, si tu veux, tant qu'à changer nos affaires, qu'on ne les change pas en vase clos, qu'on essaie déjà d'aller les chercher dans l'interdisciplinarité. Va-t-on y réussir, je ne le sais pas...

Dans cet extrait, ce n'est pas tant la création de nouvelles activités que Hugo espère, mais une concertation en amont, qui favoriserait les liens entre les cours, ceux faits par les enseignants dans leurs propres cours disciplinaires.

Christian, rompu aux activités interdisciplinaires, explique qu'il a passé beaucoup de temps dans les cours des autres et réciproquement, histoire de mieux comprendre l'écosystème dans lequel ses étudiants évoluent. Il ne le fait pas tant pour apprendre dans les autres cours que pour mieux saisir la réalité de ses étudiants et pour pouvoir ainsi s'arrimer finement avec les contenus vus en temps réel. Christian explique :

Pis, on voit que... à force de se parler, on commence à réimbriquer les choses. Pis moi, j'ai toujours eu du plaisir à amener, euh, des profs d'autres disciplines dans mes cours, par exemple les profs de bio quand on faisait de l'optique pour parler de l'œil, des profs de chimie pour parler, euh, atomes, électrons, orbitales, euh...

Si, pour Christian, ces échanges nourrissent une curiosité personnelle et lui permettent d'aller plus loin, pour plusieurs, l'interdisciplinarité pourrait se limiter à de tels échanges. Il explicite davantage en évoquant des enseignants ayant marqué son parcours scolaire, parce que,

justement, ces derniers avaient à cœur de maximiser la portée pédagogique des liens qu'ils faisaient avec les autres cours :

Euh, pis les personnes qui ont le plus influencé ma pédagogie, c'était aussi des professeurs de physique qui avaient une ouverture vers les autres disciplines. Donc, euh donc, définitivement, c'est, c'est, je pense à deux personnes en particulier, un avec qui j'avais travaillé à Collège X, pis un à Collège Y qui euh..., qui étaient des gens qui allaient chercher des informations concernant les autres cours que les étudiants faisaient, ce qui fait que quand on donne un cours, pis qu'on sait ce que les étudiants ont fait dans leurs autres cours, donc, on va rencontrer les enseignants qui leur enseignent en même temps que nous, ben, on est capable de faire des liens.

Un tel souci de la cohérence montre toute l'importance que cet enseignant accorde au fait de savoir ce que les autres enseignants font dans leurs autres cours.

Cette connaissance des autres cours permet même d'introduire dans les évaluations des questions dites d'intégrations. On n'est pas dans une activité interdisciplinaire, mais on voit poindre les actions découlant d'une certaine conception de celle-ci. Ainsi, Josée, sensibilisée tôt à l'interdisciplinarité tant par sa formation que par son tempérament, introduit des questions dans ses examens, des questions faisant appel à de l'intégration des autres matières, comme l'indiquent ses propos :

Euh, ben, moi, souvent je leur pose des questions, en lab je leur fais des questions de réflexion, puis c'est comme une question ouverte, puis, là, ils discutent, fait que c'est un peu, des fois je le fais en petites équipes, parfois, c'est en grandes équipes. Puis ça, c'est quelque chose qu'on travaille souvent, je fais souvent des mises en situation aussi, où on a un phénomène, pis ils doivent expliquer si c'est en lien, des fois..., c'est juste, euh, spécifique à un aspect de la chimie mais parfois c'est plus ouvert, puis dans mes examens, j'ai des, des questions où il y a une situation, pis ils doivent l'expliquer, pis faire des liens entre la chimie et les autres disciplines.

Josée le mentionne explicitement à la toute fin, cette approche fait appel aux autres disciplines. On est donc dans une démarche d'intégration, via les voies de l'interdisciplinarité, mais celle-ci s'actualise dans les contraintes propres à un cours disciplinaire.

Cet exemple illustre bien une position largement partagée par plusieurs enseignants rencontrés dans le cadre de cette recherche, position que nous désignerons par l'appellation de *position mitoyenne*. Parce qu'il est très compliqué de faire du co-enseignement (*team teaching*) et parce que peut-être que l'enseignant n'a pas accès au cours activité d'intégration, alors, il fait de l'interdisciplinarité là où il le peut. Nous reviendrons sur cette *position mitoyenne*.

L'introduction de telles questions dites d'intégration ouvre la porte à une autre conception de l'interdisciplinarité. À un niveau plus avancé d'intégration, on peut franchir un pas supplémentaire et impliquer un autre enseignant. Non pas dans une démarche de co-enseignement, mais dans une activité commune.

3.2.2.e.3 Conception axée sur un travail commun

Se démarquant par un niveau d'intégration plus poussé que la simple introduction d'une question dite d'intégration, le travail commun participe d'une conception de l'interdisciplinarité qui sort du cadre du cours. Le fait d'élaborer puis celui de faire réaliser par les étudiants un travail commun

témoignent ici d'une concertation nettement plus avancée. Quelques enseignants interrogés ont relaté de telles expériences, mais ils ne sont pas si nombreux. Le cas le plus éloquent de travail en commun a d'ailleurs été réalisé dans un programme autre que *Sciences de la nature*, ramenant encore une fois la question des contraintes liées à l'organisation du travail. Les exemples dont il sera question ci-dessous ont été réalisés dans des programmes avec un petit contingent d'étudiants, soit en technique, soit en *Sciences, lettres et arts*.

Dans l'exemple qui suit, le souci premier ne semble pas être tant l'intégration que l'allègement de la tâche. Ainsi, Nathalie, dans un souci d'alléger la tâche à la fois des enseignants et des étudiants, décrit son expérience :

On s'est ré-rencontré, puis comme c'est des programmes très chargés les programmes universitaires de Sciences de la nature et de Sciences, lettres et arts, donc, on s'est dit, ben, on va faire une pierre deux coups. On va approfondir les liens entre nos disciplines et puis, en même temps, on va diminuer la charge de travail des enseignants, des étudiants, c'est-à-dire, en leur demandant un rapport de laboratoire qui va à la fois être évalué en physique et à la fois être en biologie.

Si le but semble en être un d'allègement de tâche, il ne faut pas réduire la démarche à cet objectif, loin de là. Le but poursuivi par un travail en commun en est un d'intégration. Nathalie explicite :

Et puis le défi des étudiants, c'était de montrer dans le fond le lien entre les deux. Comment est-ce qu'ils voient que la physique influence le vivant. Comment la photosynthèse, ça reste un phénomène dont les bases sont en physique, la lumière. Donc en physique optique, donc on était parti de là et puis on s'est fait chacun notre grille d'évaluation, et puis c'était très clair pour les étudiants qu'est-ce qui était évalué en biologie et qu'est-ce qui était évalué en physique, mais c'était le même rapport de lab.

Il est intéressant de noter que d'autres enseignants entrevoient une pertinence à ce « travail commun » qui pourrait constituer une pièce intermédiaire entre les cours disciplinaires et les plus gros projets qui, eux, ne peuvent vraisemblablement arriver qu'en fin de parcours, soit à la 4^e session. Sur cette question, Laurence affirme :

Faudrait vraiment qu'au départ, il y ait de la consultation entre les enseignants, pis qu'on voit pis qu'on essaie par des petits projets, par des travaux, je ne sais pas, mais faudrait vraiment qu'il y ait une communication, c'est ça le problème, il n'y a pas de communication entre les départements à moins que ce soit, comme je disais, des initiatives personnelles. Fait que je pense que, oui, il pourrait avoir ça, tu sais sans, c'est pas obligé d'être des gros, gros projets qui sont sur toute une session.

Si le travail est commun, l'évaluation ne l'est pas. Elle est disciplinaire et sera effectuée par chacun des enseignants impliqués, dans leur cours, avec des notes différentes pour chacun des deux cours, comme l'expliquent les propos de Nathalie :

Oui, ben, c'était très très clair, pour les étudiants, que c'était un travail lié à la physique avec les deux enseignants, donc à remettre en même temps, on était là dans les cours de l'un et de l'autre.

Christian, lui aussi ayant expérimenté le travail commun plus d'une fois, abonde en ce sens :

Pis la prof de français corrigeait l'originalité du texte, pis, pis ce qu'un prof de français doit corriger. Pis moi, je corrigeais le même texte mais sur le contenu pseudoscientifique. Donc, il fallait que ça

ait l'air vrai scientifiquement. Pis, on corrigeait à deux la qualité de la [...]. Pis ça, c'est un des plus beaux projets multidisciplinaires que j'ai faits, pis je le maintiens

On est donc ici, avec les deux extraits ci-dessus, dans une logique d'évaluation disciplinaire, chacun de son côté. Si le travail est commun, l'évaluation redevient duale car la mise au point d'évaluation partagée pose rapidement un problème. La spécificité disciplinaire souffre de l'imposition d'une grille commune. Josée exprime bien comment une forme de standardisation des évaluations peut nuire à l'interdisciplinarité. Cette standardisation permet des comparaisons, mais elle évacue du même coup l'aspect intégration. Josée déclare :

Fait que c'est la standardisation des évaluations ça, oui, pour comparer ça peut être un outil, mais ça dépend toujours ce qu'on veut comparer. Pis là, il y a des habiletés que tu ne peux pas voir quand t'as un test standard, standardisé parce qu'il y a des questions que tu ne peux pas faire. Parce que c'est sûr si on, on a une question qui est de transposition, ben, c'est sûr qu'il peut y avoir des, soit des profs qui en ont parlé parce que, de cet exemple-là, parce que c'était une motivation qu'ils aiment, pis il y en a qui peuvent dire : « Ah, j'ai un lien avec le ministère, ils vont faire pour que mon cégep il paraisse mieux. » Tu sais, il y a tout le temps plein de choses comme ça, là, donc, on n'en finira pas. Donc, je pense la standardisation, ça serait un, un frein [à l'interdisciplinarité].

Si l'emploi du terme « standardisation » peut laisser croire que l'on fait ici allusion à des tests officiellement standardisés, ce n'est pas le cas. Josée fait ici allusion à la difficulté de mettre au point des évaluations communes. Ayant vécu les deux types de départements, là où il y a évaluation commune pour une discipline et là où les enseignants gèrent individuellement leurs évaluations, elle (Josée) fait part des contraintes qui surgissent et comment celles-ci peuvent aussi interférer avec les finalités de l'interdisciplinarité.

Indépendamment de l'évaluation, aller au-delà d'un travail commun, activité ponctuelle et plus limitée en termes d'ampleur, signifie plus qu'élaborer un projet interdisciplinaire. Cette activité d'apprentissage, comme son nom l'indique, nécessite l'implication des étudiants sur une plus longue période et impliquera sans doute une portion recherche, avec collecte de données, ou de conception. Nous discuterons de cette conception de l'interdisciplinarité dans la section suivante.

3.2.2.e.4 Conception axée sur les projets

Bien que ce type d'activités soit presque réservé à l'activité d'intégration (compétence 00UU), nous avons rencontré des enseignants qui en ont réalisées dans leurs cours, en collaboration avec un autre enseignant.

Dominique, une enseignante au profil a-disciplinaire, entretient une vision très positive de l'interdisciplinarité. Son discours, généreux sur sa distanciation par rapport à la discipline, exprime clairement la relation naturelle entre une approche non disciplinaire et une propension aux projets interdisciplinaires :

Donc, pour moi, l'interdisciplinarité, je le vois beaucoup à travers des projets. Moi, c'est ce que je vois. Des projets en interdisciplinarité pour moi, ça met en jeu bien sûr deux disciplines, minimalement, et je le vois dans un projet commun où les deux disciplines vont collaborer ensemble vers des objectifs communs. Donc, pour moi, c'est pas deux disciplines qui ont chacune leurs objectifs, c'est des objectifs communs, des objectifs de projet, et les deux disciplines vont être mises

à contribution pour réaliser ces objectifs-là. Ça fait que, pour moi, c'est vraiment une collaboration entre disciplines vers un but commun. C'est ça!

Elle souligne l'importance de partager des buts, de mettre les finalités en commun. Dans une telle optique, les disciplines qui contribuent au projet sont en quelque sorte instrumentalisées pour atteindre un objectif supérieur. La vision exposée ici par Dominique illustre bien la définition que nous avons retenue, celle de Fourez (1998). Et cette participante souligne au passage que la chose n'est pas donnée, qu'il y a des défis à relever, comme l'illustrent ses propos :

Ah ! Ce n'est que positif. Je n'ai pas vu... C'est sûr que... Ouais, ce n'est que positif. Les retombées sont juste positives. C'est sûr que ça ne veut pas dire qu'il n'y a pas de difficultés à mettre en place des projets comme ça. Il y a des défis à relever, mais les retombées sont positives. Évidemment.

Elle en rajoute, en s'appuyant sur les rétroactions d'étudiants. En effet, dans l'extrait ci-dessous, Dominique fait référence au fait qui lui est rapporté par les étudiants, à savoir que cette activité les a marqués plus profondément que des cours plus traditionnels :

Mais les étudiants ont atteint les compétences quand même dans ce cours-là, et je crois qu'ils ont développé beaucoup plus de compétences..., du point de vue humain..., collaboration, communication...; ils ont développé une expérience, ils ont vécu une expérience marquante..., ils restent, même après les avoir sondés suite à la fin de leurs études...; c'est le projet dont ils m'ont parlé le plus..., donc, ça les a vraiment marqués positivement. Je crois que ça vaut la peine... de développer autre chose.

Christian, qui partage un profil semblable à celui de Dominique et qui a aussi réalisé des projets impliquant un autre enseignant, relate comment il fait collaborer les deux disciplines :

Euh, pis à Collège Ste-Dorothée, depuis que je m'en occupe, ben, c'est aussi avec un professeur de mathématiques. Donc, euh. Donc, c'est au moins interdisciplinaire à ce niveau-là. Pis en plus, ben, j'ai souvent tenté de développer des projets. Je ne crois pas en avoir jamais fait en chimie, mais en biologie assez souvent. Entre autres, entre autres au Collège Ste-Dorothée, ben, il y a des profs de biologie qui travaillent sur la gymnastique. Ils ont fait des projets ensemble, en fait, les étudiants travaillent sur les forces, impacts, énergie en physique dans la gymnastique. Pis, les étudiants travaillent plus au niveau anatomique, là.*

Cette conception de l'interdisciplinarité vise d'abord à mettre les étudiants en action, afin de les mobiliser. Les disciplines contribuant au projet sont ensuite arrimées à la cause du projet, et c'est ce dernier qui agit comme locomotive, les étudiants atteignant les compétences disciplinaires presque à leur insu, du moins dans une dynamique qui transcende le cours disciplinaire normal.

Cette conception de l'interdisciplinarité exige aussi de l'enseignant que ce dernier considère davantage les buts généraux du programme et ceux de la formation spécifique. C'est l'intégration de ces buts qui permet de donner plus d'ampleur au projet, sans quoi, en se restreignant aux seuls objectifs de sa compétence disciplinaire, on peine à donner forme et amplitude au projet.

Ainsi, cette dernière catégorie, celle regroupant les conceptions de l'interdisciplinarité basées sur un projet comme une activité pédagogique interdisciplinaire, représente le point culminant, compte tenu de la définition retenue pour la présente recherche, soit celle de Fourez (1998). Nous

avons cependant pris connaissance d'une autre conception, celle ayant conduit à l'élaboration, puis au déploiement d'un profil particulier au programme *Sciences de la nature*.

3.2.2.e.5 Conception conduisant à un profil particulier

Cette catégorie ne correspond pas tant à un profil d'enseignant particulier, individuel, qu'à un écosystème, où la concertation a pu se déployer avec un niveau de conviction ayant abouti à la création d'un profil particulier pour le programme *Sciences de la nature*. En aucun cas, les participants ayant évoqué cette situation n'ont voulu revendiquer la maternité ou la paternité d'une telle réalisation. Ils ont plutôt mis l'accent sur les valeurs communes ayant permis à la concertation d'avancer vers la réalisation et la création d'une structure nouvelle.

Tandis que l'un soulignait le leadership manifesté par un coordonnateur qui a déclenché un virage vers une approche programme nettement plus soutenue, l'autre personne a aussi mentionné le soutien d'une direction adjointe qui a cru dans le projet. Ceci met en évidence l'importance du soutien de l'administration et du caractère systémique d'une telle démarche.

En ce sens, ces participants ont fait preuve d'une modestie qui caractérise, selon nous, les valeurs communautaires qu'exige un tel engagement, avec tous les compromis que celui-ci exige aussi sur les plans pédagogique et épistémologique.

Voici quelques extraits illustrant cette vision de la chose interdisciplinaire. Stéphane, lui-même porteur d'une vision positive de l'interdisciplinarité, explique les objectifs poursuivis par son équipe programme lors de l'élaboration de ce profil particulier :

Un profil de Sciences de la nature qui a vraiment été pensé, dans ses orientations locales..., la première orientation, c'était vraiment d'avoir une approche multidisciplinaire et intégrée. Donc, vraiment le but, c'était de faire des liens entre les disciplines, d'essayer d'avoir des travaux communs entre différents cours.

On y reconnaît les balises précédemment identifiées, corollaires de l'interdisciplinarité, soit les « liens entre les disciplines » et « travaux communs ». Stéphane a aussi précisé que l'activité d'intégration de ce profil était aussi résolument interdisciplinaire.

L'autre exemple nous est relaté par Yolande. Elle insiste sur la nécessité de réaménager l'horaire pour permettre une ou des plages communes :

Un parcours [...] à l'intérieur d'un programme de Sciences de la nature, donc, et c'était mon idée ce parcours-là, c'était de réunir, dans le même bloc horaire, deux profs de sciences ensemble, par exemple chimie des solutions, si quand arrive un problème en chimie des solutions où ça pourrait être intéressant de calculer l'intégrale, d'aller voir comment il pourrait arriver dans le problème de chimie des solutions, ben là, on a mis deux profs ensemble, et un prof de chimie et un prof de maths.

Comme de tels aménagements des horaires ne relèvent pas de la volonté des enseignants et exigent le soutien, Yolande a tenu à souligner qu'un membre de la direction s'est montré ouvert à l'idée et a fait en sorte de faciliter sa réalisation :

C'est difficile à mettre en place, et vraiment quand on a eu cette idée-là, qu'on a demandé à le rendre faisable dans notre cégep, on avait un directeur adjoint vraiment remarquable qui nous a

écoutés, entendus et trouvé une solution. La grosse contrainte, c'est d'avoir un bloc dans la semaine où les étudiants et les trois professeurs de sciences sont libres chaque semaine [...].

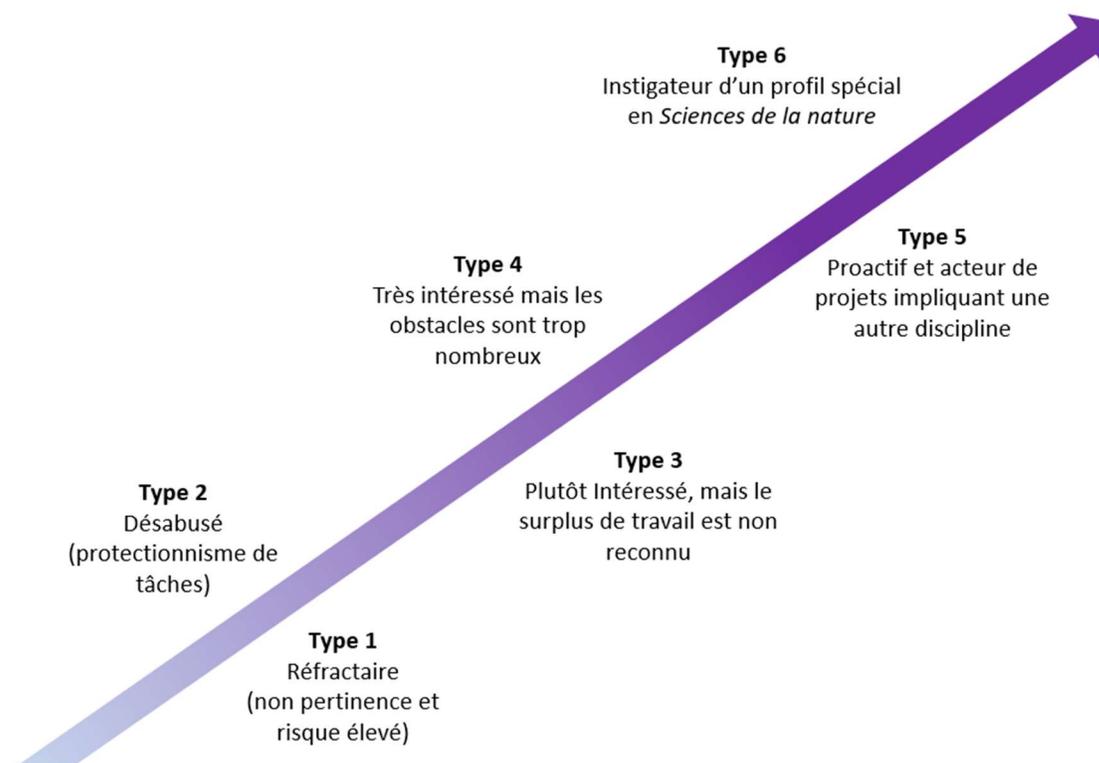
3.2.3 Ébauche des portraits types

Conformément à l'objectif principal de la présente recherche, nous avons tenté de tracer le portrait des rapports à l'interdisciplinarité des enseignants de la formation spécifique en *Sciences de la nature*. À partir des données de la phase quantitative, puis à partir de l'analyse thématique de la section précédente, nous sommes en mesure de dresser l'éventail de quelques portraits qui nous semblent représentatifs de l'échantillon.

Rappelons que ces portraits ont été tracés de façon schématique avec les risques que cela comporte. En accord avec les visées exposées par Venturini (2005), le fait de tracer un tel portrait se fait dans la logique inhérente à ce que cet auteur appelle la logique de l'idéal type.

Dans le schéma qui suit, les différents portraits ont été placés de part et d'autre d'un axe représentant un continuum illustrant le degré croissant de caractère interdisciplinaire en allant de gauche à droite. Sur l'extrémité gauche, on retrouve les positions dites disciplinaires accordant peu de valeur aux activités interdisciplinaires. A contrario, à droite se trouveront les positions qui présentent des portraits d'enseignants plutôt a-disciplinaires, accordant une grande valeur aux activités d'apprentissage favorisant l'intégration des disciplines, dans une forme de collégialité interdisciplinaire.

Figure 2 : Continuum illustrant la position relative des types selon leur niveau d'adhésion à l'interdisciplinarité.



3.2.3.a Type 1 : Réfractaire parce que percevant une non-pertinence et un risque élevé

Le portrait de type 1 est l'enseignant qui ne voit pas les avantages d'investir du temps dans des activités d'apprentissage à caractère interdisciplinaire. Cet enseignant présente un profil plus rigide, se sent peu concerné par les buts généraux du programme et a développé une didactique résolument rattachée à sa discipline. Les activités pédagogiques aux visées plus larges l'interpellent peu ou pas du tout. Elles constituent un terrain moins solide, moins balisé aussi où son expertise disciplinaire le sert peu. S'il considère les buts généraux comme importants, il préfère les laisser dans le champ d'expertise de la formation générale, la philosophie notamment, surtout pour les questions d'éthique.

Ce portrait 1 correspond aussi à un enseignant qui s'accommode donc bien d'un programme construit en silos, du moins sur la base d'une compétence = un cours. La structure étant une valeur importante, les champs d'expertise se respectent et s'excluent mutuellement. Ce n'est pas tant une question de tensions ou d'incompatibilité que de reconnaissance de la compétence de l'enseignant dans une discipline donnée.

Ainsi, le fait de préserver le contenu disciplinaire constitue une valeur de base pour ce portrait de type 1, même qu'il constitue une sorte de socle presque immuable sur lequel ces enseignants appuient leur conception de l'enseignement. Or, ce qui peut venir diluer ce contenu est quasiment vu comme une menace. Si des activités interdisciplinaires s'ajoutaient au programme et que cet ajout occasionnait un retranchement de contenu disciplinaire, il influerait négativement sur la formation de l'étudiant. Il risque même de générer des projets où les étudiants, en raison d'une maîtrise incomplète des savoirs de base, risquent de s'enliser et de se complaire dans une science approximative et peu rigoureuse.

Dans sa version plus souple, l'enseignant de type 1 n'est pas totalement fermé quant à la pertinence de l'interdisciplinarité, mais celle-ci arriverait trop tôt au collégial, selon lui. Elle sera sans doute plus pertinente pour un projet de fin d'études à l'université, mais au collégial, il est trop tôt. Le temps doit être imparti à l'acquisition des savoirs de base. La notion de « risque élevé », assortie au titre de ce portrait type, tient donc à cette crainte : vaut-il la peine d'allouer des heures à des activités aux contours flous ? La base doit primer sur ces visées pédagogiques, certes légitimes, mais à fort potentiel de dérive aussi. Les démarches plus exploratoires sont d'entrée de jeu vues comme des projets potentiellement chaotiques.

Ce portrait de type 1 correspond en quelque sorte au profil de l'enseignant plus ou moins à l'aise à s'aventurer sur le terrain plus meuble, moins solide, des compétences transversales (Lowe, 2002). Ce ne sont pas tous les enseignants qui sont à l'aise avec cette approche, et c'est tout à fait normal.

Les enseignants présentant un portrait de type 1 se sont avérés peu nombreux dans cette recherche. Les échantillons, autant de la phase I que de la phase II, ont comporté très peu de participants ayant une opinion franchement défavorable à l'interdisciplinarité. Il est cependant permis de croire que ce portrait de type 1 ait été sous-représenté dans notre échantillon (phase I), et ce, pour des raisons précédemment invoquées, la principale étant que les enseignants se sentant peu concernés par le sujet de la recherche n'ont tout simplement pas porté une grande attention à l'invitation à participer à un sondage sur l'interdisciplinarité.

3.2.3.b Type 2 : Désabusé : l'inertie actuelle ne serait « que du protectionnisme de tâches »

Ce portrait type dépeint une position quelque peu paradoxale. Il s'agit d'enseignants très ouverts à la chose interdisciplinaire mais qui, à la suite d'une série de malheureuses situations conflictuelles, ont décidé de se retrancher dans des positions plus disciplinaires. Il s'agit d'un portrait résultant d'une rupture, les enseignants affirmant que, dans les circonstances actuelles où prévaut une certaine inertie, ils préfèrent laisser tomber. On a pourtant affaire à des enseignants hautement motivés par l'interdisciplinarité, avec un **score interdisciplinaire** très élevé, mais ayant vécu des expériences négatives ayant laissé des marques, voire des blessures telles que celles-ci ont modifié leur trajectoire professionnelle. Ils ont décidé de ne plus s'exposer à de tels conflits et de plutôt ménager leurs forces.

Leurs propos mettent en lumière les tensions interdépartementales, voire la question de la hiérarchie des disciplines, hiérarchie ne semblant pas les avantager; la biologie semblant souffrir davantage de cette hiérarchie des disciplines. Ils considèrent donc plus sage de battre en retraite pour ne pas exacerber les frustrations que leur ont occasionné, non seulement les différents écueils concourant à une impasse, mais aussi les divergences de vues, quant à ce que devrait être l'enseignement des sciences au collégial. Sans compter qu'à tout moment, des scénarios intéressants peuvent être déconstruits pour des raisons de tâches, élément récurrent dans leur discours. Le « protectionnisme de tâches » a eu raison de leurs idéaux pédagogiques.

Le constat a quelque chose de navrant car, contrairement au portrait de type 1, où il n'y a jamais eu de volonté d'aller de l'avant, on assiste ici au contraire à un recul, une désillusion aboutissant à un abandon. La position de type 1 vient en quelque sorte témoigner de l'importance des très nombreux obstacles répertoriés dans la section 3.2.2.a. Qu'ils soient de nature structurelle ou dus à des facteurs d'ordre plus personnel, les obstacles recensés constituent un carcan qui peut ni plus ni moins verrouiller les compartiments que certains – dont les enseignants du type 2 – ont espéré décloisonner. Un enseignant peut avoir en très haute estime l'interdisciplinarité, mais s'être heurté à des obstacles si insurmontables qu'il tourne désormais le dos à ces projets potentiels et à d'éventuelles collaborations, tant les échecs passés ont laissé un goût amer. Il n'est pas exagéré ici de parler de désabusement, des liens de confiance ont été brisés et les individus concernés se sont soit cantonnés à leur tour dans leur enseignement disciplinaire, soit tournés vers d'autres défis professionnels, en enseignant dans d'autres programmes que *Sciences de la nature*, par exemple.

Soulignons cependant certains traits typiques au portrait 2. La posture épistémologique de ces enseignants assez typée peut aussi avoir contribué à amplifier les tensions vécues. Ce sont des enseignants pour qui les objectifs de l'enseignement des sciences sont davantage alignés sur certaines finalités du programme, finalités fortement empreintes de valeurs environnementales et de science citoyenne. Pour eux, une culture scientifique de base sert à guider le futur citoyen qu'est l'étudiant dans ses choix futurs. On est loin des compétences techniques précises et des habiletés de laboratoire. Or, le type 2 peut se montrer assez intransigeant quand il s'agit de faire des concessions en matière de valeurs sous-jacentes à ces finalités de l'enseignement. Or, cela a été documenté, l'interdisciplinarité exige une certaine souplesse, ce qui n'est pas la plus grande force des représentants de ce type.

3.2.3.c Type 3 : Plutôt Intéressé, mais le surplus de travail est non reconnu

Le portrait de type 3 est relativement différent des deux précédents. Il ne constitue pas non plus un cas exacerbé d'un de ces deux types. Cet enseignant de type 3 reconnaît d'entrée de jeu la pertinence de l'interdisciplinarité et l'a même expérimentée à quelques reprises. Tout comme il en admet les retombées positives pour l'étudiant en termes d'intégration des apprentissages, qui contribuent à donner du sens à ceux-ci. Seulement, il a pris la mesure du travail que cette approche demande et considère qu'avec ce surcroît de travail, non reconnu dans le calcul de la tâche, le jeu n'en vaut pas la chandelle.

Cette non-reconnaissance du surcroît de travail a été présentée sereinement, sans animosité ni aigreur, contrastant en ceci avec la position de type 2. L'argumentaire de l'enseignant de type 2 est davantage une froide analyse de la situation prenant en compte les exigences que représente pour un enseignant l'organisation d'activités interdisciplinaires. Cette analyse prend aussi en compte la qualité du rendu qui doit être exigé des travaux des étudiants et, par le fait même, la nécessité de recourir à une expertise disciplinaire appropriée, qui pourra varier selon les projets des étudiants. En cela, cette position de type 3 a une certaine parenté avec celle de type 1, qui avait exprimé des craintes quant à la qualité du rendu. Cependant, le type 3 s'appuie sur une solide expérience de projets interdisciplinaires réalisés par le passé.

D'un point de vue plus technique, la non-reconnaissance du surcroît de travail peut se résumer comme suit. Une activité pédagogique interdisciplinaire, entendue selon la définition de Fourez (1998), implique que les enseignants impliqués fassent du co-enseignement (*team teaching*), ce qui suppose leur présence simultanée en classe. Or, nous avons évoqué cette situation précédemment, la présence simultanée de deux enseignants en classe se soldera, sur le plan du calcul de la tâche, par une diminution de la C.I. (Charge individuelle) qui sera ni plus ni moins que divisée par deux pour un cours donné. Il en résulte donc qu'il est difficile de combler sa tâche avec de tels cours, dispensés en co-enseignement, puisque ceux-ci ont comme conséquence d'augmenter le nombre d'heures de cours de l'enseignant.

Un effet pervers de cette situation, repéré et nommé explicitement, est que ces cours deviendront le lot des plus précaires des enseignants, ceux qui en ont besoin pour combler leur tâche. D'un point de vue syndical, cette situation donne lieu à une forme d'iniquité, les plus précaires supportant ainsi des tâches plus lourdes. Ainsi, bien que certains croient le contraire, c'est plus de travail de dispenser un cours en *team teaching* que de le donner seul. La simple étape de la rédaction d'un plan de cours en collaboration exige plus de temps, si réelle concertation il y a. Le déploiement de plus d'activités à caractère interdisciplinaire devra passer par une reconnaissance accrue du calcul de la tâche.

Il serait un peu réducteur de ne considérer ce type 3 que comme un blocage syndical. L'enseignant émet son jugement après avoir expérimenté la chose interdisciplinaire et en a évalué le ratio investissement/bénéfice. Mais, cette position 3 a le mérite d'énoncer une position claire, qui constitue en quelque sorte une manière d'interpeller les directions et les autorités. En effet, si celles-ci jugent nécessaire d'améliorer les conditions qui faciliteraient plus d'interdisciplinarité, il pourrait avoir ici un levier d'intervention intéressant. Si le temps requis pour élaborer, animer et réadapter, année après année, de telles activités, n'est pas reconnu dans le calcul de la tâche, les choses n'évolueront guère en ce sens et se perpétuera plutôt le travail en silo actuellement dénoncé. La position 3 vient en quelque sorte formuler une piste de solution concrète, eu égard aux très nombreux écueils soulevés par l'ensemble des enseignants.

3.2.3.d Type 4 : Très intéressé, mais les obstacles sont trop nombreux

Le portrait de type 4 correspond à un nombre élevé d'enseignants qui, motivés et convaincus des retombées positives de l'interdisciplinarité, expriment ce désir d'aller plus loin mais ont malheureusement été bloqués dans leur élan par les nombreux obstacles évoqués. Ces enseignants demeurent sur leur faim quant aux potentielles activités qu'ils aimeraient réaliser. Ils expriment donc une insatisfaction sur le plan professionnel parce que leurs convictions pour un enseignement plus décloisonné se trouvent comme emmurées dans un ensemble de facteurs contraignants hors de leur contrôle. Moins riches d'expériences que leurs collègues du type 3, ils peuvent entretenir une vision quelque peu idéalisée de ce que sont les activités ou les projets interdisciplinaires.

Ces enseignants ont parfois œuvré dans différents établissements et savent donc ce qu'il est possible de réaliser dans un contexte plus favorable. Ainsi, ils vont admettre que dans un tel cégep, cela était possible alors que, dans un autre, ça ne l'est plus. Ils se retrouvent donc souvent prisonniers d'un nouvel environnement, soit plus rigide sur le plan de l'organisation du travail, soit moins favorable, compte tenu des relations avec les autres départements ou, encore, dans une culture organisationnelle qui ne favorise pas l'interdisciplinarité.

Pour demeurer actif sur le plan de l'interdisciplinarité, l'enseignant de type 4 va joindre l'activité d'intégration si cela est possible dans son établissement. Plus souvent, il va se rabattre sur ses propres cours et se contenter de faire des liens avec les cours des autres disciplines, faute de mieux. Cette pratique ne satisfait cependant pas sa soif de plus de cohérence entre les cours, et son besoin de vivre des activités dans une collégialité interdisciplinaire reste donc non comblé. Pour lui, la pertinence de l'interdisciplinarité ne fait pas de doute, même si sa forme achevée n'a pas été expérimentée. Il maintient que de telles activités interdisciplinaires, bénéfiques pour l'étudiant parce qu'assurant une plus grande cohérence des activités d'apprentissage, le sont aussi pour les enseignants. Ces activités étant des occasions de partage avec les autres enseignants.

La non-réalisation de telles activités interdisciplinaires est donc imputée aux écueils soulevés précédemment. Ainsi, ces écueils évoqués par le type 4 sont les mêmes que ceux répertoriés dans la première section de l'analyse thématique, soit les contraintes organisationnelles (section 3.2.2.a), à l'exception de celle du calcul de la tâche. Le type 4 n'évoque pas cette contrainte de la non-reconnaissance qui s'aligne davantage sur une rhétorique plus syndicale. L'enseignant de type 4 est à cet égard moins revendicateur, plus volontaire et a pour cette raison été classé à un niveau supérieur à celui du type 3.

Contrairement au type 2, le type 4 n'a pas atteint un niveau d'amertume qui lui aurait fait baisser les bras. Il entretient d'ailleurs des attentes avec l'implantation prochaine du nouveau programme. De plus, contrairement au type 3, il se montre plus enclin à poursuivre les tentatives de réaliser des projets interdisciplinaires, sachant bien que ceux-ci représentent un surcroît de travail, mais ne le nommant pas comme un obstacle insurmontable. Par contre, si des écueils majeurs ne sont pas évacués ou aplanis, l'enseignant de type 4 finira par se décourager et se cantonnera sur sa tâche, elle-même centrée sur son cours, négligeant ainsi les contributions potentielles à une approche programme qui continuera de souffrir de cette balkanisation en disciplines séparées les unes des autres.

3.2.3.e Type 5 : Proactif et acteur de projets impliquant une autre discipline

Ce portrait type pourrait en quelque sorte représenter le profil idéal selon la définition retenue pour la présente recherche en termes d'interdisciplinarité, soit la définition donnée par Fourez (1998). Rappelons que, selon cet auteur, une activité interdisciplinaire se doit d'être élaborée par au moins deux enseignants de disciplines différentes. Dans son opérationnalisation, une telle activité ne se contente pas de juxtaposer les disciplines, mais vise plutôt à dégager une perspective qui n'aurait pas été accessible sans la collaboration de ces disciplines.

Jusqu'à maintenant, lors de la description des 4 portraits types précédents, un tel type d'activité n'a pas été ni élaboré, ni réalisé, et ce, même si la discussion portait sur ce sujet. Il y a eu certes projection ou prévision de telles activités pédagogiques à caractère interdisciplinaire, mais les nombreux obstacles ont eu raison des efforts déployés ou des tentatives d'amorcer de tels travaux. Le portrait 5 marque donc une rupture avec les précédents.

Ainsi, si les quatre portraits précédents n'ont pas abouti à une expérience concrète, on effectue ici une sorte de saut quantique en passant au niveau du portrait 5. Avec ce 5^e portrait, on atteint le seuil de la réalisation concrète et de l'expérience pédagogique accomplie. De nature différente, les exemples retenus ont été détaillés dans la section 3.2.2.5.4 ci-dessus (conception axée sur les projets). Ces enseignants ont réalisé des projets après avoir impliqué un enseignant ou une ressource possédant une expertise complémentaire à la leur. Le fait d'impliquer cette ressource complémentaire atteste de leur conception de l'interdisciplinarité qui va au-delà de la simple allusion, dans leur cours, à des contenus d'un autre cours.

Tous ces enseignants ont par ailleurs mentionné que les efforts pour y arriver ont constitué un investissement important, validant ainsi la liste des nombreux écueils qui ont été précédemment énumérés. Tous avouent que le système actuel ne favorise pas de tels projets et qu'ils ont dû surmonter de nombreux obstacles pour arriver à leurs fins. De plus, l'instabilité des équipes ou les aléas des tâches viennent fragiliser les acquis en ce domaine. Chaque projet est ainsi susceptible de disparaître si les personnes impliquées sont réaffectées à d'autres tâches. À vrai dire, chacun de ces projets est non seulement fragilisé par la présence de telle ou telle personne, mais est plutôt tributaire des conditions qui permettront ou non à ces personnes de collaborer effectivement.

Malgré tous les obstacles et vents contraires, il semblerait que les acteurs de projets interdisciplinaires, tels qu'ils sont décrits ici, aient été portés par une motivation transcendant tous ces écueils. Convaincus des gains et des avantages qu'une telle collaboration apporte aux apprentissages, à l'intégration notamment, les porteurs du portrait de type 5 semblent être mus par le plaisir de la collégialité. Ces enseignants ont vécu des expériences interdisciplinaires avec le souci d'améliorer les acquis de leurs étudiants, certes, mais ils ont aussi vécu l'expérience comme une situation d'apprentissage pour eux-mêmes. Ce type de motivation intrinsèque, où des enseignants, de leur propre chef, s'investissent dans un projet, a été soulevé par Camel et Fargue-Lelièvre (2009), qui, dans leur énumération des conditions favorables à l'interdisciplinarité, nommaient la question de l'autonomie professionnelle des enseignants qui décident eux-mêmes des stratégies pédagogiques à mettre en œuvre. Bref, un enseignant présentant un portrait de type 5 voit plus loin que sa discipline. Il harmonise cette dernière avec les finalités de la formation collégiale, y intègre une dimension citoyenne et vise un développement global de la personne.

3.2.3.f Type 6 : élaboration d'un profil spécial en *Sciences de la nature*

La présente recherche nous a permis de prendre connaissance de projets particuliers dans certains établissements. Comme mentionné précédemment dans la section 3.2.2.e.5 ci-dessus (conception conduisant à un profil particulier), il ne s'agit pas d'un portrait rattaché à un type d'enseignants, mais davantage à un écosystème programme où ont germé et cru des projets axés sur un haut niveau de concertation, et ce, impliquant plusieurs enseignants. Ces projets de profils spéciaux intégrés au programme *Sciences de la nature* visaient, sur le plan pédagogique, à une meilleure intégration des apprentissages et impliquaient aussi d'entrée de jeu une approche résolument interdisciplinaire.

Ce 6^e portrait, même s'il ne correspond pas à une personne ou à un enseignant, nous paraît important et devant être souligné comme une sorte de victoire sur la série d'obstacles à la concertation. En effet, comme mentionné ci-dessus pour le type 5, il ne faut pas sous-estimer la puissance et l'énergie que procure le sentiment d'autoréalisation d'une équipe d'enseignants qui, sur une base purement volontaire et non contrainte, décident de se donner un projet signifiant et porteur de sens.

Les participants ayant évoqué de tels projets et réalisations ont souligné avoir eu de l'aide de leur direction. Ce point est doublement important parce qu'il vient valider en quelque sorte la pertinence des écueils soulevés et répertoriés. Le soutien de la direction peut être modeste sur le plan organisationnel, mais il ne faut pas en sous-estimer l'importance sur le plan symbolique. La documentation scientifique a déjà identifié ce soutien de la direction comme un élément clé pour la réalisation de projets qui ne peuvent être portés que par les enseignants (Péloquin, 2011).

Sans vouloir en faire un modèle, nous reconnaissons le travail immense qui a été effectué dans ces établissements pour arriver à offrir un profil distinct et original aux étudiants *de Sciences de la nature*. À notre connaissance, seulement quelques établissements sont dans cette situation.

Quelle sera la pérennité de tels projets avec l'arrivée du nouveau programme ? Nous l'ignorons. La même question peut aussi se poser, eu égard à un éventuel essoufflement des acteurs impliqués. Il n'en demeure pas moins que les réalisations effectuées devaient être mentionnées dans notre recherche, à la fois en reconnaissance des auteurs (collectifs) de ces réalisations, mais aussi pour l'intérêt de connaître l'existence de tels niveaux de concertation. Les modalités de notre recherche (en lien notamment avec la confidentialité) nous empêchent cependant d'en préciser les établissements concernés.

3.2.4 Résumé

La collecte de données de la phase II a permis de saisir un nombre impressionnant de données brutes, de commentaires de toutes sortes et, surtout, de témoignages riches de sens quant à la façon dont est vécue la collégialité en *Sciences de la nature*. Nous insistons sur ce terme, parce que toute tentative de réaliser une activité interdisciplinaire commence à vrai dire dans une forme de collégialité, où des enseignants désirent justement pousser plus loin cette dernière avec le dessein de mettre en place des activités d'apprentissages plus signifiantes. Pour la très grande majorité des enseignants, nous avons senti un désir sincère d'aller vers de telles activités plus significatives pour les étudiants.

Bien conscients que notre échantillon est fort probablement surreprésenté par des enseignants ayant un intérêt pour la chose interdisciplinaire, nous avons intégré volontairement à celui-ci des participants s'étant montrés beaucoup plus perplexes, voire réfractaires à cet égard. Les entretiens avec ces derniers ont été on ne peut plus riches, quant aux raisons invoquées qui nuancent leur position, et permettent d'explorer d'autres territoires de résistance.

Il s'en est suivi une analyse thématique qui, dans un premier temps, parce que très touffue en évocations de contraintes de toutes sortes, a obligé à une sorte d'inventaire de ces obstacles et contraintes à l'interdisciplinarité. Notons qu'avant d'être des contraintes à l'interdisciplinarité elle-même, ce sont surtout des facteurs restreignant la concertation entre les enseignants œuvrant au sein d'un même programme. Ces contraintes sont nombreuses et variées et bien qu'elles soient souvent reliées à l'organisation du travail, elles peuvent aussi prendre racine dans les conceptions que les enseignants eux-mêmes se font de l'interdisciplinarité et de l'éducation en général.

Les deuxième et troisième lectures ont par la suite permis de laisser émerger certains profils types d'enseignants au regard de l'interdisciplinarité. Au nombre de six, si l'on y inclut celui, moins personnel mais plus collectif concernant le profil spécial, ces portraits types dressent, selon nous, un portrait de situation qui, sans être exhaustif, repose tout de même sur une masse importante de données empiriques.

Ces portraits types rendent compte d'un rapport à l'interdisciplinarité assez ample, couvrant un large spectre de positions. Les motifs et les raisons invoqués par les enseignants pour soutenir leur position sont aussi très variés. Alors que les auteurs s'attendaient à un effet discriminant de la variable *Discipline* quant à l'intérêt pour l'interdisciplinarité, on y retrouve plutôt l'effet de plusieurs facteurs, notamment du niveau de diplôme avec un effet marqué de la posture dite épistémologique. Ainsi, les enseignants qui tendraient vers une conception de l'interdisciplinarité telle qu'elle est définie par Fourez (1998) sont ceux qui partagent une vision commune de l'enseignement des sciences, et ce, peu importe leur discipline, leur âge ou le type de département dans lequel ils évoluent. Ces enseignants seraient davantage animés par des valeurs citoyennes et considéreraient davantage les buts généraux du programme dans la planification de leur enseignement. Cette ouverture aux finalités de la formation générale leur permet ainsi d'adopter une position plus souple, quant au contenu disciplinaire de leur propre cours, pour justement faire de la place à des compétences plus génériques. Ce faisant, ils adoptent une position que nous avons décrite comme étant a-disciplinaire.

Par ailleurs, pour ce qui est de la posture épistémologique, les enseignants ayant la plus grande ouverture à l'interdisciplinarité sont aussi ceux qui ont une posture épistémologique montrant qu'ils considèrent le savoir scientifique comme évolutif, instable dans le temps. Cette posture, associée au **score épistémologique *Certitude*** faible, est corrélée davantage au fait de posséder ou non un diplôme de cycle supérieur plutôt qu'un diplôme de premier cycle. Cet effet est plus marqué pour le diplôme de 3^e cycle.

Les participants de type 5, ceux ayant la plus solide expérience d'activités interdisciplinaires réalisées, ont souligné que leurs études de cycle supérieur et leur contact avec la recherche ont

eu une influence importante sur leur conception actuelle de l'interdisciplinarité. Leur posture épistémologique et leur intégration des buts généraux dans leur enseignement semblent reliées davantage à leurs valeurs personnelles, à leur conception de l'enseignement des sciences, plutôt qu'à la discipline enseignée.

Chapitre 4 : Portraits types, recommandations et conclusion

L'objectif général de cette recherche était de *tracer le portrait des rapports à l'interdisciplinarité d'enseignants du collégial dans le contexte de la formation spécifique en Sciences de la nature*. Cet objectif se déclinait lui-même en trois objectifs spécifiques, à savoir explorer les dimensions identitaire, sociale et épistémique du rapport à l'interdisciplinarité.

La dimension identitaire a été explorée par le biais d'une unique question de classement, qui a permis de constater que les enseignants s'identifiaient majoritairement à une posture d'enseignant. En effet, ce résultat nous a permis de conclure que les enseignants se reconnaissaient peu dans les postures de non-enseignants, soit les positions/postures de *spécialistes disciplinaires* ou de *scientifique* (biologiste, chimiste, etc.). Enfin, parmi les 3 postures enseignantes possibles, les postures généralistes « enseignant de sciences » et « enseignant du collégial » se sont révélées nettement moins populaires que « enseignant de [disc.] ». La conclusion à cet effet est que les enseignants concernés par cette recherche ont adopté une posture d'identité professionnelle associée à la profession d'enseignant. Enfin, en ce qui a trait à cette dimension identitaire, les différences entre les disciplines sont moins marquées que prévu, à l'exception de mathématiques qui a tendance à se démarquer des autres disciplines.

La dimension épistémique a été documentée grâce à un ensemble de questions portant sur les croyances épistémologiques. Deux facteurs ont été retenus, soit celui de la **Certitude**, eu égard au savoir scientifique de la discipline de l'enseignant, ainsi que le facteur **Autorité externe**. Un score épistémologique **Certitude** a été créé et plus il est élevé, plus l'enseignant a tendance à avoir une conception plus fixiste du savoir généré dans sa discipline. Pour sa part, le facteur **Autorité externe** mesure la tendance d'un enseignant à faire confiance à une expertise extérieure à lui, pour valider un savoir. Un score faible pour le facteur **Autorité externe** signifie que l'enseignant préfère valider les choses par lui-même. La discipline mathématiques se démarque, une fois de plus, en affichant le score épistémologique **Certitude** le plus élevé et le score épistémologique **Autorité externe** le plus faible. La discipline mathématiques se distingue donc des autres, tant sur le plan de l'identité professionnelle que sur celui de la posture épistémologique, et ce, pour les deux facteurs considérés. À noter la relativement forte influence de la variable Q9 : *Niveau de diplôme* sur le score épistémologique **Certitude**, la relation exprimant une diminution du score avec le niveau de diplôme allant croissant.

Enfin, l'indicateur central de cette recherche, soit le **score interdisciplinaire** mesurant l'intérêt pour l'interdisciplinarité, a aussi été étudié et croisé avec plusieurs variables. La discipline biologie obtient le **score interdisciplinaire** le plus élevé (4,13) alors que mathématiques obtient le plus faible (3,70). Parmi les facteurs autres que la discipline exerçant une influence significative sur le **score interdisciplinaire**, on retrouve les variables suivantes : Q7 : *le nombre de membres d'un département* ainsi que Q15 : *participation des répondants à une activité interdisciplinaire*. Pour Q7, on note une diminution du **score interdisciplinaire** lorsque la variable du *nombre de membres d'un département* augmente.

Toutes ces relations entre variables laissent entrevoir un embryon de portrait type, nous renseignant sur le rapport des enseignants avec l'interdisciplinarité. En plus des disciplines, le score épistémologique **Certitude** montre en effet lui aussi une influence sur le **score interdisciplinaire**.

La phase II du projet a mis en lumière les nuances de toute une gamme de rapports différents que les enseignants adoptent en lien avec l'interdisciplinarité. On y note une ouverture assez généralisée manifestée par les enseignants; parmi les portraits présentés, un seul est rébarbatif à l'interdisciplinarité. En ce sens, les entretiens de la phase II confirment les résultats de la phase I, en ce qui a trait à l'intérêt pour l'interdisciplinarité plutôt positif et assez largement dans l'ensemble de l'échantillon. Le découpage en portraits types vient cependant dresser un tableau plus complexe. Cet état de situation résultant des entretiens, sorte de cartographie des portraits types en quelque sorte, apporte cependant une lecture approfondie de la situation, ayant permis à chacun de justifier ses réponses et d'apporter toutes les nuances nécessaires.

Outre la question de l'ouverture à l'interdisciplinarité largement partagée, ces entretiens ont mis assez rapidement en évidence la diversité des conceptions de chacun, en ce qui a trait à l'interdisciplinarité. Du coup, cela met aussi en évidence l'absence de consensus au sujet d'une définition de ce qu'est ou devrait être l'interdisciplinarité en *Sciences de la nature*.

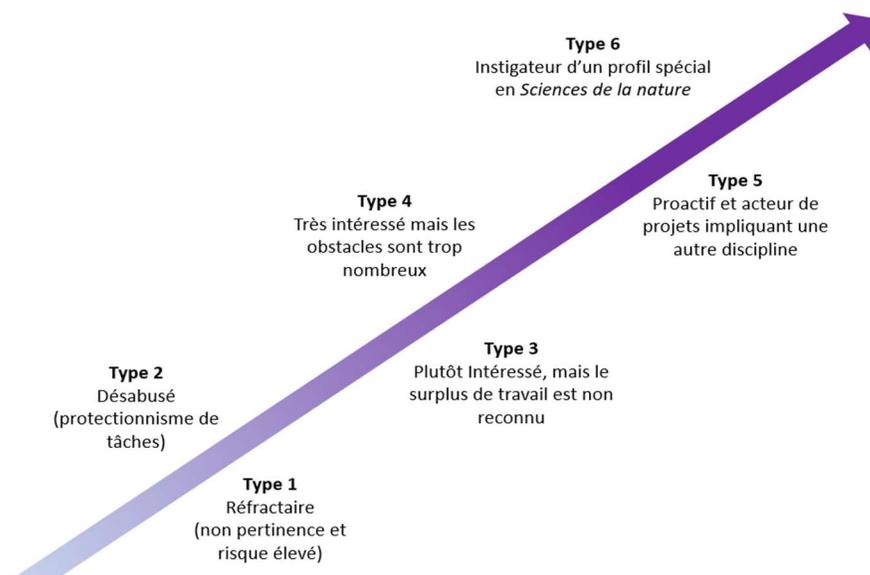
Les entretiens ont aussi permis aux enseignants rencontrés de s'exprimer sur les nombreux obstacles à une meilleure concertation entre les enseignants. Ainsi, on se rend compte qu'au-delà de l'ouverture ou du désir exprimé, il y a loin de la coupe aux lèvres et que les obstacles sont très nombreux. À cet égard, la liste assez exhaustive des obstacles est en soi une piste de recherche intéressante, dans l'optique où l'on pourrait étudier plus en détail comment les contourner.

Enfin, l'analyse détaillée des verbatims des entretiens a conduit à une sorte de typologie qui se décline en six portraits types. Cette typologie illustre l'éventail complet des types qui se trouvent à couvrir le spectre complet des scores interdisciplinaires.

4.1 Portraits types

La figure 2 illustre l'ensemble des six portraits types qui ont été dégagés de la recherche, et plus particulièrement à la phase II.

Figure 2 : Continuum illustrant la position relative des types selon leur niveau d'adhésion à l'interdisciplinarité.



Aux extrémités de ce continuum, on note à gauche le type 1 qui est le seul ouvertement réfractaire à l'interdisciplinarité. À l'autre extrémité, en haut à droite, le type 6 représente une position qui est allée au-delà de ce que la définition retenue considérerait comme étant une activité interdisciplinaire. Pour l'ensemble des quatre positions intermédiaires, on est en présence d'enseignants qui souhaiteraient accomplir davantage d'activités interdisciplinaires et qui ne remettent pas en question leur pertinence. Comme le montre la figure 2, les types sont échelonnés en ordre croissant de réalisation effective. Le type 2, à cet égard, ne représente pas un type qui douterait de la pertinence de l'interdisciplinarité, mais c'est davantage un profil déçu par les résistances départementales, et ayant même été marqué par la hiérarchie disciplinaire. Cette hiérarchie a été mentionnée à plusieurs reprises, et ses effets se sont vus exacerbés par les récents démêlés qui ont ponctué l'exercice de consultation accompagnant la récente révision du programme. Indépendamment de cette révision, la hiérarchie disciplinaire existait bien avant et elle se manifeste aussi dans les exercices d'attribution de tâches et de ressources dans cette instance programme impliquant plusieurs disciplines. Nous sommes d'avis que cette hiérarchie sera une force de résistance à considérer sérieusement dans les travaux à venir d'implantation du nouveau programme et, éventuellement, dans l'élaboration d'activités interdisciplinaires.

En ce qui concerne les portraits types intermédiaires 3 et 4, ces enseignants expriment une ouverture à l'interdisciplinarité, mais énoncent du même souffle les écueils qui les empêchent d'aller plus loin en ce sens. Les deux types se distinguent cependant par la nature de l'obstacle évoqué et nous tenions à ce qu'ils soient représentés par deux types différents.

Le type 3 fait référence à une non-reconnaissance de la tâche, en lien avec le surcroît de travail que nécessite l'élaboration d'activités interdisciplinaires. À cet égard, on affirme que si les directions ou le ministère ne reconnaissent pas cette tâche, on fait le choix de ne pas investir dans une approche concertée, et le statu quo du travail en silo constitue donc la conséquence naturelle de tels choix.

Le type 4, voisin immédiat du type 3 sur le continuum, évoque pour sa part des contraintes qui sont plus de nature organisationnelle, sans pour autant évoquer la condition d'une reconnaissance formelle de la tâche. En filigrane, ces enseignants laissent donc entendre que moyennant certains ajustements, ils sont prêts à investir temps et énergie dans l'élaboration d'activités interdisciplinaires.

Le type 5 constitue le type qui a réalisé des activités interdisciplinaires répondant aux critères de la définition retenue, soit celle de Fourez (1998). Ces enseignants en ont sollicité d'autres, d'autres disciplines, afin d'élaborer une activité d'apprentissage interdisciplinaire dans le cadre d'un cours qui n'est pas relié à l'activité d'intégration (compétence 00UU). Ce type vient en quelque sorte valider la faisabilité de telles activités, bien que l'ensemble et le poids des types précédents nous obligent à en reconnaître le caractère exceptionnel. L'enseignant correspondant à ce portrait type, rappelons-le, est celui qui s'identifie davantage aux finalités du programme qu'à ses objectifs et standards disciplinaires. Il puiserait donc l'énergie et la motivation nécessaires à surmonter les barrières précédemment évoquées dans un idéal de l'éducation qui transcende les disciplines ou qui, à tout le moins, donne suffisamment de valeurs à ces objectifs généraux.

Enfin, le sixième et dernier type qui, comme nous l'avons aussi mentionné, n'est pas tant du ressort de l'individu, mais davantage d'une équipe programme, rend compte de situations où des activités interdisciplinaires ont été créées et vécues avec les étudiants dans une approche programme concertée. Il s'agit de véritables profils distincts au programme *Sciences de la nature*

qui ont été mis en place par les enseignants de plusieurs disciplines, incluant même parfois la formation générale.

En aucun temps, nous ne voudrions affirmer que l'un de ces types est la position idéale à adopter. Notre souci était de brosser un portrait le plus complet possible de l'ensemble des positions et postures exprimées par les enseignants. Il ne faut donc pas voir dans le continuum illustré une hiérarchisation des types vers un idéal souhaité. Au contraire, il nous est apparu doublement pertinent que des représentants de tous les types de rapports à l'interdisciplinarité puissent exprimer les motifs sous-tendant leur position.

4.2 Limites de la recherche

En ce qui a trait aux limites de cette recherche, il faut indéniablement souligner le fait que les données obtenues proviennent d'un échantillon non aléatoire de répondants. Les établissements sondés ont été sélectionnés selon de multiples critères pour assurer la variation maximale, mais il n'en demeure pas moins qu'il s'agit d'un échantillon de convenance. Par ailleurs, les critères d'inclusion étaient clairement précisés, à savoir d'être enseignants en formation spécifique du programme *Sciences de la nature*. Nous avons pu cependant démontrer précédemment que les résultats produits par notre échantillon sont représentatifs de la population à l'étude.

Nous avons reçu 235 réponses au sondage de phase I et, bien que ce nombre soit supérieur à celui qui avait été prévu lors de la préparation du devis de recherche, un plus grand nombre de répondants aurait sans doute pu mettre en lumière davantage de différences significatives. Des estimations nous ont montré qu'un échantillon plus proche de 500 participants aurait permis de mieux mesurer les effets des variables et indicateurs de notre étude. On voit difficilement cependant comment un tel nombre de participants pourrait être atteint sans solliciter l'ensemble des enseignants du réseau. Une enquête d'une telle envergure nous apparaît plutôt fastidieuse, compte tenu de la relative lourdeur engendrée pour l'obtention des certificats éthiques propres à chaque établissement.

Il aurait aussi été intéressant d'avoir un plus grand nombre d'enseignants provenant des collèges privés. En effet, il s'est avéré assez rapidement en début d'analyse que le faible nombre de participants provenant du secteur privé ne nous permettrait pas de tirer quelque conclusion que ce soit en termes de comparaison entre les deux réseaux.

Pour la question identitaire, nous réalisons qu'avec une seule question, il est hasardeux de vouloir tirer des conclusions sur cette dimension relativement complexe. Il aurait peut-être été opportun de multiplier les items, un peu comme cela a été fait pour la création du **score interdisciplinaire**, ainsi que des deux **scores épistémologiques**.

Par ailleurs, lors de la phase I, il s'est avéré que la longueur du questionnaire a pu faire en sorte que plusieurs participants n'ont pas répondu aux dernières questions. En effet, celles de la section épistémologie personnelle – au nombre de 25 – se sont avérées plutôt ambiguës et sans doute pas suffisamment adaptées. Des commentaires recueillis à la fin du questionnaire nous ont indiqué que les participants ont eu du mal à composer avec ces questions.

4.3 Recommandations et recherches futures

Avec toute la modestie que cela impose et avec la prudence à laquelle des résultats encore aussi fragmentaires nous restreignent, il est tout de même pertinent de proposer quelques pistes pour l'avenir.

Dans la mesure où des enseignants ou des équipes programme accordent une valeur ajoutée à l'interdisciplinarité, il y aurait tout lieu de favoriser les conditions pour que ces enseignants puissent minimalement se rencontrer et échanger. Plusieurs témoignages récoltés lors des entretiens ont souligné la richesse de ces rencontres improbables qui ont conduit à des collaborations fécondes, autant pour les enseignants que pour les étudiants. C'est dans cette optique que les quelques recommandations qui suivent pourraient simplement créer des occasions de rencontres et de partenariats. On y notera aussi des recommandations qui vont dans le sens de faire connaître l'état de la recherche sur la question, ainsi que les réalisations de certaines équipes.

1. Reconsidérer les enjeux soulevés par les buts généraux du programme, en vue d'une appropriation collective de ces derniers par l'équipe programme.
2. Que les directions reconnaissent davantage l'importance de l'approche programme et favorisent celle-ci par des moyens concrets.
3. Que les conseillers pédagogiques associés au programme *Sciences de la nature*, de concert avec les enseignants impliqués dans ce programme, s'approprient davantage le concept d'interdisciplinarité, de manière à faire circuler dans le réseau une définition plus consensuelle de celle-ci.
4. Dans la continuité de l'idée précédente, il serait sans doute intéressant d'investiguer davantage le portrait type 6 afin d'identifier les conditions propres aux établissements qui ont vu naître entre leurs murs des initiatives à caractère interdisciplinaire plus élaborées.
5. Aménager les plages horaires pour que les enseignants désireux de travailler ensemble puissent disposer d'une période commune à cet effet.
6. Perfectionner les outils de collecte de données de la présente recherche de manière à en valider les résultats.
7. Dans toutes les démarches en lien avec l'interdisciplinarité, avoir le souci de maintenir le caractère volontaire de toutes ces mesures. Les enseignants doivent se sentir libres d'y adhérer.

4.5 En conclusion

Dans cette recherche, nous avons tenté de tracer le portrait des enseignants de la formation spécifique du programme *Sciences de la nature* en rapport avec l'interdisciplinarité. Dans une première phase quantitative, nous avons exploré les relations entre diverses variables, à la recherche de corrélations. Outre les variables sociodémographiques usuelles, ont aussi été considérés l'identité professionnelle, la posture épistémologique eu égard aux savoirs

scientifiques ainsi que l'intérêt pour l'interdisciplinarité. Des indicateurs de nature quantitative ont permis d'établir des corrélations significatives. Les enseignants affichant le **score interdisciplinaire** le plus élevé sont ceux de biologie, tandis que ceux de mathématiques obtiennent le plus faible. L'intérêt et l'ouverture à l'interdisciplinarité – mesurée par le **score interdisciplinaire** – sont aussi corrélés avec la posture épistémologique **Certitude**. La relation montre que plus l'enseignant présente un **score épistémologique Certitude** élevé, plus son **score interdisciplinaire** est faible.

Les résultats de la phase qualitative ont aussi permis de tracer un portrait plus fin de ces rapports à l'interdisciplinarité et d'établir un ensemble de six portraits types qui montrent les différents rapports des enseignants avec l'interdisciplinarité. Un seul de ces portraits types se montre réfractaire à l'interdisciplinarité. On note cependant que trois de ces portraits types, bien qu'ils présentent une ouverture à l'interdisciplinarité comme concept, jugent que les obstacles sont si nombreux que la mise en application de l'interdisciplinarité est sérieusement compromise. Enfin, un portrait type correspond à celui des enseignants qui ont réalisé des activités interdisciplinaires correspondant à la définition retenue pour cette recherche, soit celle de Fourez (1998). Ces enseignants semblent avoir surmonté les obstacles et les contraintes parce qu'ils étaient principalement mus par une motivation supra-disciplinaire qui accorde une valeur importante aux finalités de l'enseignement plutôt qu'à des objectifs plus spécifiquement disciplinaires. Il semblerait donc que la plus grande propension – ou motivation – de certains à réaliser des activités interdisciplinaires repose davantage sur une certaine conception de l'enseignement des sciences que sur la discipline.

Médiagraphie

April, A., Niar Dinedane, W., Lepage, M., Tardif, D., Toutloff, A. (12 avril 2018). Sciences de la nature: des amalgames faciles et non fondés. *Le Devoir*.

Récupéré de : [Sciences de la nature: des amalgames faciles et non fondés | Le Devoir](#)

Baillet, D. et Rey, B. (2015). Rapport au savoir, pratiques d'études et culture disciplinaire à l'université. Dans V. Vincent et coll. (Dir.) *Le rapport au(x) savoir(s) au cœur de l'enseignement* (pp. 147-158). De Boeck Supérieur.

Bardin, L. (1977). *L'analyse de contenu*. Paris : Presses universitaires de France.

Barma, S. et Guilbert, L. (2006). Différentes visions de la culture scientifique et technologique: défis et contraintes pour les enseignants. Dans A. Hasni, Y. Lenoir et J. Lebeaume (Dir.), *La formation à l'enseignement des sciences et des technologies au secondaire dans le contexte des réformes par compétences* (pp. 11–39). Québec: Presses de l'Université du Québec.

Beaudoin, R. et Chapdelaine, D. (2004). *Un salon de l'hôtellerie et du tourisme comme approche programme dans deux programmes et comme approche inter-programme*.

Récupéré de: <https://educ.info/xmlui/bitstream/handle/11515/32645/032748-beaudoin-chapdelaine-salon-hotellerie-tourisme-approche-programme-lafleche-PREP-2004.pdf>.

Belleau, J. (2017). *Les acquis disciplinaires attendus des diplômés des programmes de sciences*.

Récupéré de : http://www.lareussite.info/wp-content/uploads/2017/01/2017-03_jbelleau_acquis-disciplinaires-attendus-diplomes-programmes-sciences.pdf.

Bernier, R. (30 mars 2018). En éducation, une réforme qui mène à un chaos. *Le Devoir*.

Récupéré de : <https://www.ledevoir.com/opinion/idees/524105/en-education-une-reforme-qui-mene-a-un-chaos>.

Blais, M. et Martineau, S. (2006). L'analyse inductive générale : description d'une démarche visant à donner un sens à des données brutes. *Recherches qualitatives*, 26(2), 1-18.

Borg, W. R. et Gall, M. D. (1989). *Educational Research: An Introduction* (5e édition). New York, NY: Longman.

Bourque, J., Poulin, N. et Cleaver, A. F. (2006). Évaluation de l'utilisation et de la présentation des résultats d'analyses factorielles et d'analyses en composantes principales en éducation. *Revue des sciences de l'éducation*, 32(2), 325-344.

Bridoux, S., de Vleeschouwer, M., Grenier-Boley, N., Khanfour-Armalé, R., Lebrun, N., et coll. (2018). *L'identité professionnelle des enseignants-chercheurs en mathématiques, chimie et physique*. Gennevilliers : EMF. Récupéré de : [\(hal-02874500\)](#)

- Cabot, I. (2010). *Interdisciplinarité et intérêt pour le français*. Rapport de recherche PAREA. Récupéré de : <https://cdc.qc.ca/parea/787508-cabot-interdisciplinarite-interet-francais-st-jean-sur-richelieu-PAREA-2010.pdf>
- Camel, V. et Fargue-Lelièvre, A. (2009). Analyse de pratiques interdisciplinaires dans l'enseignement supérieur. *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur*, 25(2).
- Cantin, R., Lacasse, D. et Roy, L. (1996). *Intégration d'approches par problèmes en sciences*. Phase I : activité de synthèse. Récupéré de : http://www.cdc.qc.ca/parea/720454_cantin_activite_synthese_rimouski_PAREA_1996.pdf
- Carle, S. (2015). Pourquoi se casser la tête avec l'épistémologie ?. *Pédagogie collégiale*, 30(1), 18–23.
- Charlot, B. (1997). *Du rapport au savoir : éléments pour une théorie*. Paris : Anthropos.
- Cohen, J. 1998. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. 2nd ed. Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum Associates.
- Commission royale d'enquête sur l'enseignement dans la province de Québec. (1964). *Rapport Parent. Tome II - Les structures pédagogiques du système scolaire*. Récupéré de : <http://dx.doi.org/doi:10.1522/cla.com.rap3>
- Conseil de recherches en sciences humaines du Canada, Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada et Instituts de recherche en santé du Canada. (2014). *Énoncé de politique des trois conseils*. Éthique de la recherche avec des êtres humains. Récupéré de : http://www.ger.ethique.gc.ca/pdf/fra/eptc2-2014/EPTC_2_FINALE_Web.pdf
- Conseil supérieur de l'éducation. (1988). *Du collège à l'université : l'articulation des deux ordres d'enseignement supérieur*. Récupéré de : <https://www.cse.gouv.qc.ca/fichiers/documents/publications/Avis/50-0364.pdf>
- Conseil supérieur de l'éducation. (2013). *L'enseignement de la science et de la technologie au primaire et au premier cycle du secondaire*. Récupéré de : <https://www.cse.gouv.qc.ca/fichiers/documents/publications/Avis/50-0481.pdf>
- Conseil supérieur de l'éducation. (2021). *Formation ordinaire : Portrait de la formation collégiale*. Études et recherches Récupéré de : https://www.cse.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/2021/02/50-2115-ER-Formation-collegiale-portrait.pdf?utm_source=website&utm_medium=actualite&utm_campaign=Portrait%20de%20a%20formation%20collegiale&fbclid=IwAR0d22pCS9qZro_zW4WT9B-aSsWHXTcGpfyn8UwxfSWts0BOJojoJ-JiGA

Coquidé, M. (2000). Le rapport expérimental au vivant. *Éducation*. Cachan : École normale supérieure de Cachan.

Récupéré de : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00525838/document>

Cormier, C. (2018). Sciences de la nature au collégial. Une révision de programme nécessaire, mais qui ne se fera pas sans embûches. *Pédagogie collégiale*, 31(4), 34–36.

Cormier, C. et Pronovost, M. (2016). *Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences*.

Récupéré de : [Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences : portrait des étudiants collégiaux de sciences et leur appréciation des cours du programme \(eduq.info\)](http://intereetmotivationdesjeunespourlessciences.blogspot.com/2016/05/intereet-motivation-des-jeunes-pour-les-sciences-portrait-des-etudiants-collégiaux-de-sciences-et-leur-appréciation-des-cours-du-programme-eduq.info)

Czerniak, C. M. et Johnson, C. C. (2014). Interdisciplinary Science Teaching. Dans N. G. Lederman et S. K. Abell (Dir.), *Handbook of Research on Science Education* (pp. 395–411). Abingdon: Routledge.

Darbellay, F. (2011). Vers une théorie de l'interdisciplinarité ? Entre unité et diversité. *Nouvelles perspectives en sciences sociales : Revue internationale de systémique complexe et d'études relationnelles*, 7(1), 65–87.

de Hosson, C., Décamp, N., Morand, É. et Robert, A. (2015). Approcher l'identité professionnelle d'enseignants universitaires de physique : un levier pour initier des changements de pratiques pédagogiques. *Recherches en didactiques des sciences et des technologies*. 11, 161-196.

Désautels, J. (1999). L'idéologie antédiluvienne du nouveau programme de *Sciences de la nature* et l'éducation à la citoyenneté. *Pédagogie collégiale*, 13(2), 4–14.

Désautels, J. (2021). L'enseignement des sciences et le politique : un exemple. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 20(4), 627–646.

Récupéré de : <https://doi.org/10.1007/s42330-020-00131-5>.

Dorais, S. (1995). Réflexion en six temps sur l'approche-programme. Dans Goulet, J.P. (Dir.), *Enseigner au collégial*, (p. 157-155). Montréal : ACPQ.

Dupont, C. (2019). *Un cours multidisciplinaire pour initier les étudiants à la démarche scientifique en Sciences de la nature*.

Récupéré de : <https://www.profweb.ca/publications/recits/un-cours-multidisciplinaire-pour-initier-les-etudiants-a-la-demarche-scientifique-en-sciences-de-la-nature>

Éduconseil. (2014). *Le profil attendu par les universités de la part des élèves diplômés des programmes d'études préuniversitaires en sciences*. Résultat d'une étude.

Récupéré de : http://www.lareussite.info/wp-content/uploads/2017/01/2014-03_educonseil_profil-attendu-des-universites-eleves-diplomes-sciences.pdf.

Émery-Bruneau, J. (2011). La dimension sociale du rapport à la lecture littéraire d'étudiants en enseignement : un indice du développement de l'identité professionnelle. *Revue canadienne de l'éducation*, 34(2), 34–52.

Field, A. P. (2009). *Discovering Statistics Using SPSS*. Los Angeles; London: Sage Publications.

Fortin, M.-F. (2010). *Fondements et étapes du processus de recherche*. Montréal : Chenelière Éducation.

Fourez, G. (1998). Se représenter et mettre en œuvre l'interdisciplinarité à l'école. *Revue des sciences de l'éducation*, 24(1), 31–50.

Fourez, G., Maingain, A. et Dufour, B. (2002). *Approches didactiques de l'interdisciplinarité*. Bruxelles : De Boeck.

Gagnon, M. (2015). Quelle place pour les rapports aux savoirs en éducation ? *Pédagogie collégiale*, 29(1), 24–32.

Garnier, F. (1998). L'intégration des apprentissages en *Sciences de la nature*. Dans les *Actes du 18^e Colloque annuel de l'Association québécoise de pédagogie collégiale* (p. 10).

Geoffroy, Y. (2003). *Les représentations sociales des professeurs de sciences humaines de deux cégeps au regard de l'interdisciplinarité, de l'intégration et de la professionnalisation dans un contexte de réforme du curriculum et de l'enseignement collégial*. Thèse de doctorat inédite. Université de Sherbrooke.

Gingras, Y. (2018). Science et élections : La chronique d'Yves Gingras. Canada. Récupéré de : <http://ici.radio-canada.ca/premiere/emissions/les-annees-lumiere/episodes/414127/audio-fil-du-dimanche-26-aout-2018/7948103-2166>.

Gingras, Y. (2 février 2021). Revoir notre image de la science. *L'Actualité*. Récupéré de : [Revoir notre image de la science | L'actualité \(lactualite.com\)](#).

Gohier, C., Anadón, M., Bouchard, Y., Charbonneau, B. et Chevrier, J. (2001). La construction identitaire de l'enseignant sur le plan professionnel: un processus dynamique et interactif. *Revue des sciences de l'éducation*, 27(1), 3-32.

Goulet, J.-P. (1990). L'approche-programme : quelques changements en perspective. *Pédagogie collégiale*, 4(2), 6- 8.

Greene, J. C. (2005). The Generative Potential of Mixed Methods Inquiry. *International Journal of Research & Method in Education*, 28(2), 207–211.

Groleau, A. (2017). *Rapports aux experts et aux expertes scientifiques de futures enseignantes du primaire : Construction de quatre idéaux-types*. Thèse de doctorat inédite. Université Laval.

Heilbron, J. et Gingras, Y. (2015). La résilience des disciplines. *Actes de la recherche en sciences sociales*, 210(5), 4–9.

Hofer, B. K. (2000), Dimensionality and Disciplinary Differences in Personal Epistemology. *Contemporary Educational Psychology*, 25(4), 378-405.

Hofer, B. K. et Pintrich, P. R. (1997). The Development of Epistemological Theories: Beliefs about Knowledge and Knowing and their Relation to Learning. *Review of Educational Research*, 67, 88-140. Récupéré de : <https://doi.org/10.3102/00346543067001088>

IBM Corp. (2013). *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0*. Armonk, NY: IBM Corp.
Karsenti, T. et Savoie-Zajc, L. (2004). *La recherche en éducation : étapes et approches*. Sherbrooke: Éditions sur CRP, Faculté d'éducation.

Kanyongo, G.Y. (2005). Determining The Correct Number Of Components To Extract From A Principal Components Analysis: A Monte Carlo Study Of The Accuracy Of The Scree Plot. *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, 4(1), 120-133.

Kuhn, T. S. (1971). *The structure of scientific revolutions*. Chicago: The University of Chicago Press.

Kvale, S. (1996). *InterViews. An Introduction to Qualitative Research Interviewing*. Thousand Oaks: Sage Publications.

Lablanc, J. (1999). L'interdisciplinarité dans les collèges... jadis. *Pédagogie collégiale*, 12(14), 5-7.

Landry, D. et Lepage, M. (2018). Une expérience interdisciplinaire interprogramme. La rencontre des sciences de la nature et des sciences humaines. *Pédagogie collégiale*, 32(1), 12-17.

L'Archevêque, D. (1997). *La collégialité au collégial : au-delà de l'approche-programme*. Association québécoise de pédagogie collégiale.

Larivière, V. (2015). *Des effets positifs de l'interdisciplinarité*. Acfas Magazine.
Récupéré de : <https://www.acfas.ca/publications/decouvrir/2015/04/effets-positifs-l-interdisciplinarite>.

Lattuca, L. R., Voigt, L. J. et Fath, K. Q. (2004). Does Interdisciplinarity Promote Learning ?. Theoretical Support and Researchable Questions. *The Review of Higher Education*, 28(1), 23-48.

Lattuca, L. R. (2001). *Creating Interdisciplinarity: Interdisciplinary Research and Teaching Among College and University Faculty*. Nashville: Vanderbilt University Press.

Laurin, S. et Lizotte, I. (1992). *L'intégration des apprentissages en sciences humaines au collégial*. Rapport de recherche PAREA.
Récupéré de : <https://cdc.qc.ca/parea/701067-laurin-lizotte-integration-apprentissages-sciences-humaines-laurendeau-PAREA-1992.pdf>

Lavoie, C., Bouchard, F. et Gingras, Y. (2019). *Rapport du comité d'experts sur la révision du programme d'études collégiales Sciences de la nature*.

Lebeaume, J. et Hasni, A. (2008). Réformes curriculaires et interdisciplinarité en France et au Québec. Dans A. Hasni et J. Lebeaume (Dir.), *Interdisciplinarité et enseignement scientifique et technologique* (pp. 11–16). Sherbrooke-Lyon : Éditions du CRP-INRP.

Lenoir, Y. (1995). L'interdisciplinarité : aperçu historique de la genèse d'un concept. *Cahiers de la recherche en éducation*, 2(2), 227–265.

Lenoir, Y., Hasni, A. et Larose, F. (2007). L'interdisciplinarité et la formation à l'enseignement: analyse de résultats de deux recherches. *Pensamiento educativo*, 41(2), 255–276.

Lenoir, Y. (2008). L'interdisciplinarité dans l'enseignement scientifique : apports à privilégier et dérives à éviter. Dans A. Hasni et J. Lebeaume (Dir.), *Interdisciplinarité et enseignement scientifique et technologique* (pp. 17–32). Sherbrooke-Lyon : Éditions du CRP-INRP.

Lenoir, Y. (2003). Compte rendu de [Fourez, G. (dir.), Maingain, A. et Dufour, B. (2002). *Approches didactiques de l'interdisciplinarité*. Bruxelles : De Boeck.] *Revue des sciences de l'éducation*, 29(1), 211–212. Récupéré de : <https://doi.org/10.7202/009499>.

Lepage, M. et Toutloff, A. (2021). *De l'identité professionnelle d'enseignant.e.s des disciplines scientifiques en Sciences de la nature : suis-je d'abord un.e enseignant.e ou un.e scientifique ?* Colloque de l'ARC en ligne, du 88^e Congrès de l'ACFAS.

Lepage, M. et Toutloff, A. (2021). Rapports à l'interdisciplinarité d'enseignante.e.s de la formation spécifique en *Sciences de la nature* : Résultats préliminaires. Dans les *Actes du 40e colloque de l'AQPC : "40 ans de pédagogie: pour des changements durables en éducation"*.

Récupéré de : <https://educ.info/xmlui/bitstream/handle/11515/38287/lepage-toutloff-colloque-aqpc-2021.pdf>

Lowe, A. (2002). La pédagogie actualisante ouvre ses portes à l'interdisciplinarité scolaire. *Éducation et francophonie*, 30(2), 220–240.

Lozar Manfreda, K., Bosnjak, M., Berzelak, J., Haas, I. et Berzelak, V. (2008). Web Surveys Versus Other Survey Modes. A Meta-analysis Comparing Response Rates. *International Journal of Market Research*, 50(1), 79–104.

Maingain, A. et Dufour, B. (2002). *Approches didactiques de l'interdisciplinarité*. (G. Fourez, Dir.). Bruxelles : De Boeck & Larcier s.a.

Michaud, P., Châteauneuf, M., Lepage, M., Savary, M. et Clavet, B. (2010). *Effets d'une expérimentation d'enseignement interdisciplinaire sur la motivation des étudiants et des professeurs*.

Récupéré de : <https://educ.info/xmlui/bitstream/handle/11515/32652/032755-michaud-et-al-experimentation-enseignement-interdisciplinaire-motivation-etudiants-profs-lafleche-PREP-2010.pdf>

Michaud, P., Châteauneuf, M., Lepage, M., Savary, M. et Clavet, B. (2011). *Étude du lien entre une approche programme basée sur des activités « intensives » hors classe et la perception de la qualité de la relation professeur-étudiant.*

Récupéré de : <https://www.acpq.net/static/uploaded/Files/documents/recherches/rapport-prep-2.pdf>

Ministère de l'Éducation. (2006). Programme de formation de l'école québécoise – Enseignement secondaire (Premier cycle).

Récupéré de :

http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/PFEQ/Structure.pdf

Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science (1993). *Des collèges pour le Québec du XXI^e siècle*, L'enseignement collégial québécois : orientations d'avenir et mesures de renouveau.

Récupéré de : <https://eduq.info/xmlui/handle/11515/23003>.

Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. (2016). *Analyse comparative du programme d'études et des compétences attendues au seuil d'entrée à l'université. Sciences de la nature (200.B0).*

Récupéré de : <http://hohlweg.math.uqam.ca/wp-content/uploads/2018/10/3-analyse-comparative-2016-PIV.pdf>

Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. (2017). *Programme d'études préuniversitaire, Sciences de la nature - 200.B0.*

Récupéré de :

http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/enseignement-superieur/200.B0_Sciences_nature_VF.pdf

Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. (2018). *Guide des subventions 2019-2020. Programme d'aide à la recherche sur l'enseignement et l'apprentissage (PAREA).*

Récupéré de :

http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/enseignement-superieur/collegial/PAREA-Guide-subventions-2019-2020.pdf.

Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. (2018). *Sciences de la nature (200.XX). Programme d'études préuniversitaires. Enseignement collégial.*

Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. (2020). *Programme d'études préuniversitaires. Sciences de la nature. Projet de programme. Version 2020.*

Ministère de l'Enseignement supérieur. (2021). *L'université québécoise du futur. Tendances, enjeux, pistes d'action et recommandations.*

Récupéré de : <https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/4253610>.

Nadeau, J.-F. (4 novembre 2020). Il faut dépoussiérer l'université. *L'Actualité*.

Récupéré de : [Il faut dépoussiérer l'université | L'actualité \(lactualite.com\)](https://lactualite.com/actualite/il-faut-depoussiérer-l-université/).

Neumann, R. (2001). Disciplinary Differences and University Teaching. *Studies in Higher Education*, 26(2), 135-146.

- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric Theory*. McGraw-Hill Book Company, 86–113.
- Onwuegbuzie, A. J. et Leech, N. L. (2005). On Becoming a Pragmatic Researcher: The Importance of Combining Quantitative and Qualitative Research Methodologies. *International Journal of Social Research Methodology*, 8(5), 375–387.
- Paillé, P. et Mucchielli, A. (2012). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales*. Paris : Armand Colin.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative Evaluation and Research Methods*. Newbury Park: Sage Publications.
- Péloquin, F. (2011), *Culture générale : conceptions, attentes et stratégies*. Rapport de recherche PAREA.
Récupéré de : <https://cdc.qc.ca/parea/787799-peloquin-culture-generale-lanaudiere-joliette-PAREA-2011.pdf>
- Pion, I. (5 avril 2018). Refonte du programme de sciences de la nature : des profs du Cégep sont inquiets. *La Tribune*.
Récupéré de : <https://www.latribune.ca/actualites/refonte-du-programme-de-sciences-de-la-nature--des-profs-du-cegep-sont-inquiets-e41a0a44cd027f7264dacaaf85b385e0>.
- Pouliot, C. (2011). Post-secondary Students' Relationship to People they Consider to be Scientific experts. *Research in Science Education*, 41(2), 225–243.
- Pouliot, C., Bader, B. et Therriault, G. (2010). The Notion of the Relationship to Knowledge : A theoretical Tool for Research in Science education. *International Journal of Environmental & Science Education*, 5(3), 239–264.
- Pouliot, C. et Groleau, A. (2011). L'approche des îlots de rationalité interdisciplinaires : pour une éducation aux sciences et à la citoyenneté. Illustrations en enseignement collégial. *Pédagogie collégiale*, 25(1), 9–14.
- Prud'homme, J. et Gingras, Y. (2015). Les collaborations interdisciplinaires : raisons et obstacles. *Actes de la recherche en sciences sociales*, 210(5), 40–49.
- Qian, G. et Alvermann, D.E. (1995). Role of Epistemological beliefs and Learned Helplessness in Secondary School Students' Learning Science concepts from text. *Journal of Educational Psychology*, 87(2), 282-292.
- Richer, R. (3 avril 2018). Le gouvernement décapite le programme de science au cégep. *Le Devoir*.
Récupéré de : <https://www.ledevoir.com/opinion/idees/524259/le-gouvernement-decapite-le-programme-de-science-au-cegep>.
- Samson, G., Hasni, A. et Ducharme-Rivard, A. (2012). Constats et défis à relever en matière d'intégration et d'interdisciplinarité : résultats partiels d'une recension d'écrits. *Revue des sciences de l'éducation de McGill*, 47(2), 193–212.
- Samson, G., Simard, C., Gareau, A. et Allard, É. (2017). Existe-t-il une didactique de

l'interdisciplinarité ? Dans S. El Euch, A. Groleau et G. Samson (Dir.), *Didactiques : bilans et perspectives* (pp. 245–264). Québec: Presses de l'Université du Québec.

Savoie-Zajc, L. (2009). L'entretien semi-dirigé. Dans Gauthier, B. *Recherche sociale – de la problématique à la collecte de données*, PUQ.

Scherrer, B. (1984). *Biostatistiques*. Boucherville, QC : Gaëtan Morin Éditeurs.

Schommer, M. (1994). An Emerging Conceptualization of Epistemological Beliefs and their Role in Learning, Dans R. Gamer et P. A. Alexander (Eds.), *Beliefs about Text and Instruction with Text*, (pp. 25-40). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Simoneau, I. L. et Paquette, C. (2014). *Simulation Pédagogie par la simulation clinique haute fidélité dans la formation collégiale en santé*. Rapport de recherche.

Récupéré de : <https://cdc.qc.ca/parea/788796-simoneau-paquette-pedagogie-simulation-clinique-formation-collegiale-sante-sherbrooke-PAREA-2014.pdf>.

Stengers, I. et Bensaude-Vincent, B. (2003). *100 mots pour commencer à penser les sciences*. Paris : Les Empêcheurs de penser en rond.

St-Germain, M. (2008). *L'appropriation du paradigme de l'apprentissage chez des enseignants de cégep par l'accompagnement d'une conseillère pédagogique*. Rapport de recherche PAREA.

Récupéré de :

https://cdc.qc.ca/parea/787036_st_germain_paradigme_apprentissage_cegep_outaouais_PAREA_2008.pdf.

St-Jean, M. Morrissette, J. et Battershill, N. (2013). *Représentation sociale de la science et pédagogie*. Rapport de recherche.

Récupéré de : <http://eduq.info/xmlui/handle/11515/1521>

Tabachnick, B. G. et Fidell, L. S. (2007). *Using Multivariate Statistics*. Boston : Allyn & Bacon/Pearson Education.

Tardif, H. (2004). *Intégration de compétences de la formation générale en Techniques d'éducation à l'enfance*. Rapport de recherche PAREA.

Récupéré de : http://www.cdc.qc.ca/parea/785011_tardif_ND_de_Foy_TEE_PAREA_2004.pdf

Tardif, H. Gilbert, M. et Richard, E. (2009). *Représentations des nouveaux enseignants à l'égard de la réforme au collégial et de ses exigences*. Rapport de recherche PAREA.

Récupéré de : <https://cdc.qc.ca/PAREA/787205-tardif-representations-releve-enseignante-CNDF-PAREA-2009.pdf>.

Therriault, G. (2008). *Postures épistémologiques que développent des étudiants des profils Sciences et technologies et Univers social au cours de leur formation initiale à l'enseignement secondaire : une analyse de leurs croyances et de leurs rapports aux savoirs*. Thèse de doctorat. UQAR/ UQAM.

Therriault, G., Morel, M. et Letscher, S. (2015). Croyances épistémologiques et rapports aux savoirs de futurs enseignants de sciences et de sciences humaines : Quelles relations avec les conceptions de l'enseignement et de l'apprentissage ? Dans V. Vincent et coll. (Dir.) *Le rapport au(x) savoir(s) au cœur de l'enseignement* (pp. 111-126). De Boeck Supérieur.

Thompson Klein, J. (1998). L'éducation primaire, secondaire et postsecondaire aux États-Unis : vers l'unification du discours sur l'interdisciplinarité. *Revue des sciences de l'éducation*, 24(1), 51–74.

Tremblay, G. (1993). Modèle de programme en Sciences humaines. Rapport de recherche PAREA.

Récupéré de : <http://www.cdc.qc.ca/parea/701670-tremblay-modele-programme-sciences-humaines-bois-de-boulogne-PAREA-1993.pdf>

Van der Maren, J. M. (1995). *Méthodes de recherche pour l'éducation*. Montréal, QC : Les Presses de l'Université.

Venturini, P. (2005). Rapports idéal-typiques à la physique d'élèves de l'enseignement secondaire. *Didaskalia*, 26, 9–32.

Annexe 1 : Instruments de collectes de données

1A : Questionnaire en ligne (phase I)

	
---	---

Préambule

Dans le cadre d'un projet de recherche PAREA financé par le Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur (MEES), les chercheurs nommés ci-dessous aimeraient avoir votre opinion au sujet du concept d'interdisciplinarité.

Pour ce faire, ce questionnaire vise à dresser un portrait sociodémographique des participants-es et inclut quelques questions à propos de l'interdisciplinarité.

Dans un deuxième temps, le questionnaire vise plus particulièrement à documenter les positions épistémologiques des enseignants-es, à savoir leur conception de la science, ce qui inclut différentes facettes, dont la nature du savoir, sa production, sa validation.

Instructions

- Lisez attentivement la présentation qui est faite de chacune des parties du questionnaire ainsi que les consignes qui y sont rattachées.
- Les informations recueillies dans ce questionnaire seront traitées de manière strictement confidentielle et anonyme et ne seront utilisées que pour les besoins de la recherche PAREA.

Nom :	Martin Lepage Chercheur principal	Alain Toutloff Co-chercheur
Tél. :	819 375-1049, poste 244	(819) 770-4012, poste 2561
Courriel :	martin.lepage@clafleche.qc.ca	Alain.toutloff@cegepoutaouais.qc.ca

Merci de prendre le temps de répondre à notre sondage. Votre avis nous est précieux.



Section 1 : Données sociodémographiques

*** 1. Quel est votre genre ?**

- Féminin
- Masculin
- Autre
- Je préfère m'abstenir

*** 2. Comme enseignant-e au collégial, quelle est votre discipline d'appartenance ?**

- Biologie
- Chimie
- Géologie
- Mathématiques
- Physique

*** 3. Depuis combien de temps enseignez-vous cette discipline ?**

- Moins de 5 ans
- De 5 à 9 ans
- De 10 à 14 ans
- De 15 à 19 ans
- De 20 à 24 ans
- De 25 à 29 ans
- 30 ans et plus

*** 4. À quel type d'établissement êtes-vous rattaché ?**

- Public
- Privé

*** 5. Votre établissement est situé**

- dans la région métropolitaine de Montréal (Laval, Longueuil, couronnes Nord et Sud)
- dans la région de Québec (incluant Lévis)
- ailleurs au Québec



Section 1 : Données sociodémographiques (suite)

* 6. À quel type de département êtes-vous rattaché ?

- Monodisciplinaire ({{ Q2 }} seulement)
- Multidisciplinaire (Sciences de la nature **avec** mathématiques)
- Multidisciplinaire (Sciences de la nature **sans** mathématique)
- Autre (veuillez préciser)

* 7. Combien y a-t-il de membres dans votre département ?

- Moins de 5
- De 5 à 9
- De 10 à 14
- De 15 à 19
- De 20 à 24
- De 25 à 29
- 30 et plus

* 8. Quel est votre statut d'emploi à votre cégep actuel ?

- Permanent-e
- Non permanent-e à temps complet
- Non permanent-e à temps partiel

*** 9. Quel est le niveau le plus élevé de diplôme que vous avez obtenu dans votre discipline d'appartenance ?**

- 1er cycle
- 2e cycle
- 3e cycle
- Autre (veuillez préciser)

*** 10. Détenez-vous un diplôme universitaire en enseignement ou en éducation ?**

- Non
- Non, mais en cours de formation
- Oui. Merci de préciser



Section 1 : Interdisciplinarité

Aux fins du présent exercice, il importe de préciser ce que nous entendons par le concept d'interdisciplinarité en contexte d'enseignement collégial.

Ainsi, sera considérée comme une activité interdisciplinaire :

- *Une activité d'enseignement et d'apprentissage élaborée conjointement par au moins deux enseignants-es de disciplines différentes.*

Cette définition doit donc être prise au sens large, mais il demeure que l'interdisciplinarité requiert la participation active d'au moins deux disciplines et ce, dès le stade de la conception de l'activité.

Sont donc exclues les activités menées par un-e seul-e enseignant-e et dont le caractère interdisciplinaire se limiterait à montrer les liens avec d'autres disciplines.

Enfin, idéalement, une activité interdisciplinaire vise l'intégration de notions et d'éléments de compétence reliés à deux cours différents (ou plus) ou encore ladite activité est reliée à la compétence d'intégration (code 00UU), compétence intitulée *Traiter un ou plusieurs sujets, dans le cadre des sciences de la nature, sur la base de ses acquis.*

Instructions

Pour les questions 11 à 14, indiquez dans quelle mesure vous êtes en désaccord ou en accord avec les énoncés suivants.

(1 étant fortement en désaccord / 5 étant fortement en accord)

* 11. Je considère que l'interdisciplinarité est tout à fait pertinente en sciences de la nature.

1

Fortement en désaccord

2 3 4 5

Fortement en accord

* 12. L'interdisciplinarité est plus appropriée pour les sciences humaines que pour les sciences de la nature.

- 1 2 3 4 5
Fortement en désaccord Fortement en accord

* 13. L'enseignement en interdisciplinarité permet une meilleure intégration des apprentissages.

- 1 2 3 4 5
Fortement en désaccord Fortement en accord

* 14. L'interdisciplinarité n'est finalement qu'une autre mode pédagogique.

- 1 2 3 4 5
Fortement en désaccord Fortement en accord

* 15. Au cours des 5 dernières années, avez-vous participé à une activité d'enseignement interdisciplinaire en sciences de la nature ?

- Oui
 Non



Section 1 : Interdisciplinarité

* 16. Précisez dans quel contexte cette activité d'enseignement interdisciplinaire s'est déroulée.

- Dans le cadre d'une initiative personnelle impliquant une ou d'autres disciplines que la vôtre mais non reliée à la compétence 00UU (compétence d'intégration).
- Dans le cadre du cours d'intégration de fin de programme ou d'un autre projet de fin d'études relié à la compétence 00UU.
- Dans le cadre d'un cours maison (propre à votre cégep) mais **non relié** à la compétence 00UU.
- Autre (veuillez préciser)

* 17. À l'aide de l'échelle ci-dessous, indiquez si votre expérience de l'interdisciplinarité a été négative ou positive.

(1 étant très négative ; 5 étant très positive)

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				



Section 1 : Interdisciplinarité

* 18. Si je n'ai jamais participé à une activité interdisciplinaire, c'est que :

Cocher tous les choix qui conviennent à votre situation.

- Je débute dans l'enseignement.
- Je n'en ai pas le temps.
- Je ne porte que peu d'intérêt à cette approche.
- Cela n'est pas pertinent pour ma discipline.
- L'interdisciplinarité m'intéresse, mais je n'ai pas trouvé de collègue.
- L'interdisciplinarité n'est pas valorisée dans mon milieu de travail.
- Autre (veuillez préciser)

* 19. Envisagez-vous de participer éventuellement à une activité interdisciplinaire ?

- Oui
- Non



Section 2 : Questionnaire d'épistémologie personnelle centré sur votre discipline dans le programme

Avant de débiter cette nouvelle section, merci de confirmer votre discipline d'appartenance.

* 20. Comme enseignant-e au collégial, j'enseigne présentement la...

- biologie
- chimie
- géologie
- mathématiques
- physique



* 21. En déplaçant la ligne ou en modifiant son numéro, classez les 5 affirmations ci-dessous en ordre DÉCROISSANT de pertinence pour vous.

(1 étant la plus forte adhésion / 5 étant la plus faible).

Dans le cadre de mon travail au cégep, je me sens d'abord comme...



a) un-e scientifique ;



b) un-e biologiste ;



c) un-e enseignant-e de {{ Q20 }};



d) un-e enseignant-e de sciences ;



e) un-e enseignant-e du collégial



* 22. En déplaçant la ligne ou en modifiant son numéro, classez les 5 affirmations ci-dessous en ordre DÉCROISSANT de pertinence pour vous.

(1 étant la plus forte adhésion / 5 étant la plus faible).

Dans le cadre de mon travail au cégep, je me sens d'abord comme...



a) un-e scientifique ;



b) un-e chimiste ;



c) un-e enseignant-e de {{ Q20 }};



d) un-e enseignant-e de sciences ;



e) un-e enseignant-e du collégial



* 23. En déplaçant la ligne ou en modifiant son numéro, classez les 5 affirmations ci-dessous en ordre DÉCROISSANT de pertinence pour vous.

(1 étant la plus forte adhésion / 5 étant la plus faible).

Dans le cadre de mon travail au cégep, je me sens d'abord comme...



a) un-e scientifique ;



b) un-e géologue ;



c) un-e enseignant-e de {{ Q20 }};



d) un-e enseignant-e de sciences ;



e) un-e enseignant-e du collégial



* 24. En déplaçant la ligne ou en modifiant son numéro, classez les 5 affirmations ci-dessous en ordre DÉCROISSANT de pertinence pour vous.

(1 étant la plus forte adhésion / 5 étant la plus faible).

Dans le cadre de mon travail au cégep, je me sens d'abord comme...



a) un-e scientifique ;



b) un-e mathématicien-ne ;



c) un-e enseignant-e de {{ Q20 }};



d) un-e enseignant-e de sciences ;



e) un-e enseignant-e du collégial



* 25. En déplaçant la ligne ou en modifiant son numéro, classez les 5 affirmations ci-dessous en ordre DÉCROISSANT de pertinence pour vous.

(1 étant la plus forte adhésion / 5 étant la plus faible).

Dans le cadre de mon travail au cégep, je me sens d'abord comme...



a) un-e scientifique ;



b) un-e physicien-ne ;



c) un-e enseignant-e de {{ Q20 }};



d) un-e enseignant-e de sciences ;



e) un-e enseignant-e du collégial



Section 2 : Questionnaire d'épistémologie personnelle centré sur votre discipline dans le programme

Discipline-Focused Epistemological Belief Items (DFEBI : B.K. Hofer, 2000)

Questionnaire traduit et adapté par Therriault (2008) puis adapté aux disciplines de sciences de la nature par Lepage et Toutloff (2019).

Instructions

- Les énoncés contenus dans ce questionnaire visent à recueillir votre point de vue en regard de votre conception de la nature du savoir ou de la connaissance.

Consignes

- Pour les questions 20 à 44, indiquez dans quelle mesure vous êtes en désaccord ou en accord avec les énoncés suivants.

(1 étant fortement en désaccord / 5 étant fortement en accord)

* 26. En {{ Q20 }}, ce qui est vrai ne change pas.

1 2 3 4 5
Fortement en désaccord Fortement en accord

* 27. En {{ Q20 }}, la plupart des problèmes n'ont qu'une seule bonne réponse.

1 2 3 4 5
Fortement en désaccord Fortement en accord

* 28. En {{ Q20 }}, il faut parfois simplement accepter les réponses formulées par les experts-es même si elles ne sont pas comprises.

- 1 2 3 4 5
Fortement en désaccord Fortement en accord

* 29. En {{ Q20 }}, ce que nous considérons comme étant des savoirs reconnus est basé sur une réalité objective.

- 1 2 3 4 5
Fortement en désaccord Fortement en accord

* 30. En {{ Q20 }}, tous les experts en viendraient probablement à des réponses identiques à des questions posées dans ce domaine.

- 1 2 3 4 5
Fortement en désaccord Fortement en accord

* 31. La part la plus importante du travail en {{ Q20 }} est de trouver des idées originales.

- 1 2 3 4 5
Fortement en désaccord Fortement en accord

* 32. Si on lit quelque chose dans un ouvrage de {{ Q20 }}, il est certain que c'est vrai.

- 1 2 3 4 5
Fortement en désaccord Fortement en accord

* 33. En {{ Q20 }}, une théorie est considérée comme vraie et exacte si les experts-es parviennent à un consensus.

- 1 2 3 4 5
Fortement en désaccord Fortement en accord

* 34. En {{ Q20 }}, presque tout ce qui est vrai est déjà connu.

- 1 2 3 4 5
Fortement en désaccord Fortement en accord

* 35. En {{ Q20 }}, les idées sont très complexes.

- 1 2 3 4 5
Fortement en désaccord Fortement en accord

* 36. En {{ Q20 }}, il est bon de remettre en question les idées présentées.

- 1 2 3 4 5
Fortement en désaccord Fortement en accord

* 37. En {{ Q20 }}, les bonnes réponses sont plutôt une question d'opinions que de faits.

- 1 2 3 4 5
Fortement en désaccord Fortement en accord

* 38. Si les experts-es travaillent suffisamment fort, ils peuvent trouver les réponses à presque n'importe quoi.

- 1 2 3 4 5
Fortement en désaccord Fortement en accord

* 39. En {{ Q20 }}, la part la plus importante du travail d'un-e expert-e consiste à accumuler beaucoup de faits.

- 1 2 3 4 5
Fortement en désaccord Fortement en accord

* 40. En {{ Q20 }}, l'opinion d'un-e expert-e est aussi bonne que celle d'une autre personne.

- 1 2 3 4 5
Fortement en désaccord Fortement en accord

* 41. En {{ Q20 }}, les experts-es peuvent, ultimement, atteindre la vérité.

- 1 2 3 4 5
Fortement en désaccord Fortement en accord

* 42. En {{ Q20 }}, les principes ne changent pas.

- 1 2 3 4 5
Fortement en désaccord Fortement en accord

* 43. En {{ Q20 }}, les principes peuvent être appliqués à n'importe quelle situation.

- 1 2 3 4 5
Fortement en désaccord Fortement en accord

* 44. En {{ Q20 }}, il n'y a vraiment aucune façon de déterminer si quelqu'un a la bonne réponse.

- 1 2 3 4 5
Fortement en désaccord Fortement en accord

* 45. En {{ Q20 }}, l'expertise consiste à voir les interrelations entre les idées.

- 1 2 3 4 5
Fortement en désaccord Fortement en accord

* 46. En {{ Q20 }}, les réponses aux questions changent à mesure que les experts-es recueillent plus d'informations.

- 1 2 3 4 5
Fortement en désaccord Fortement en accord



Section 3 : Fin du questionnaire et suite

Merci d'avoir contribué à cette première partie de la collecte des données.

La présente recherche prévoit aussi de mener des entretiens avec une dizaine d'enseignants-es afin d'approfondir les positions exprimées.

Selon votre intérêt, vous pourriez décider de poursuivre en manifestant votre désir de participer à la phase 2.

Advenant une réponse positive de votre part, simplement nous laisser un numéro de téléphone ou une adresse courriel de votre choix pour nous permettre de vous contacter.

*** 51. Êtes-vous ouvert à l'idée de poursuivre votre participation avec un entretien ?**

- Non, c'est terminé pour moi.
- Oui, je désire poursuivre.



Section 3 : participer à l'entretien semi-dirigé

*** 52. Si vous souhaitez participer à un tel entretien (environ 60 minutes), veuillez nous indiquer comment vous rejoindre.**

Ce numéro ou cette adresse n'ont pas à être celui ou celle associé à votre travail.

Ces entretiens pourront se dérouler dans un de nos deux établissements ou encore dans un endroit qui vous conviendra.

Dans l'éventualité d'une réponse positive de votre part, nous vous contacterons sous peu.



Section 3 : Fin du sondage

Des commentaires ?

53. Si vous souhaitez ajouter des commentaires concernant le questionnaire ou la présente recherche, veuillez utiliser l'espace ci-dessous.

Merci d'avoir participé à notre recherche.

1B : Canevas d'entretien (phase II)

Titre de la recherche : **Étude des rapports à l'interdisciplinarité d'enseignants de Sciences de la nature**
(Projet PAREA No 10725)

CANEVAS D'ENTRETIEN POUR ÉCLAIRCIR LE RAPPORT À L'INTERDISCIPLINARITÉ

1. À la question no 18, vous avez mentionné vous considérer davantage comme [identité professionnelle exprimée].

Pourriez-vous expliquer pourquoi ?

2. À la lumière des réponses aux questions du sondage, vous semblez adopter une position épistémologique [dominante exprimée] eu égard à votre discipline.

Pourriez-vous préciser ce positionnement ?

3. Comment entrevoyez-vous votre propre discipline dans le programme Sciences de la nature ?

4. Votre point de vue sur l'interdisciplinarité semble plutôt [favorable/défavorable].

Pourriez-vous développer davantage ?

5. Pourriez-vous décrire comment sont vos rapports avec les autres disciplines ?

6. Pourriez-vous expliquer comment l'enseignement interdisciplinaire peut s'harmoniser (ou pas) avec les finalités du programme de Sciences de la nature.

Participant no : _____

_____ Date : _____

Chercheur interviewer :

Annexe 2 : Formulaire d'engagement à la confidentialité



COMITÉ D'ÉTHIQUE DE LA RECHERCHE AVEC DES ÊTRES HUMAINS

FORMULAIRE D'ENGAGEMENT À LA CONFIDENTIALITÉ

Titre de la recherche : **Étude des rapports à l'interdisciplinarité d'enseignants de Sciences de la nature**

(Projet PAREA No 10725)

Dans l'exercice de mes fonctions dans le cadre de cette recherche, j'aurai accès à des données qui sont confidentielles.

En signant ce formulaire, je m'engage à :

- assurer la confidentialité des données recueillies, à ne pas divulguer l'identité des participants ou toute autre donnée permettant d'identifier un participant ou un organisme collaborateur;
- assurer la sécurité physique et informatique des données recueillies;
- ne pas conserver de copie des documents contenant des données confidentielles.

Je, soussigné(e), m'engage à assurer la confidentialité des données auxquelles j'aurai accès dans le cadre de la recherche :

Nom et titre : Martin Lepage, chercheur principal

Date : 23 octobre 2019

Nom et titre : Alain Toutloff, co-chercheur

Date : 23 octobre 2019

Annexe 3 : Formulaire d'information et de consentement



Formulaire d'information et de consentement à l'intention des enseignants

Partie 1 : Information

Titre du projet de recherche

Étude des rapports à l'interdisciplinarité d'enseignants de Sciences de la nature

Chercheur(s) responsable(s) du projet de recherche

Martin Lepage, Collège Laflèche
Alain Toutloff, Cégep de l'Outaouais

Bailleur de fonds ou commanditaire

Le présent projet de recherche est subventionné par le Programme d'aide à la recherche sur l'enseignement et l'apprentissage (PAREA).

Préambule

Nous sollicitons votre participation à un projet de recherche. Cependant, avant d'accepter de participer à ce projet et de signer ce formulaire de consentement, veuillez prendre le temps de lire, de comprendre et de considérer attentivement les renseignements qui suivent.

Ce formulaire peut contenir un vocabulaire spécialisé que vous ne comprenez pas. Nous vous invitons à poser toutes les questions que vous jugerez utiles et à demander de vous expliquer tout mot ou renseignement qui ne vous semble pas clair.

Objectifs du projet et méthodes de recherche

L'objectif général de cette recherche est le suivant : Tracer le portrait des rapports à l'interdisciplinarité d'enseignants du collégial dans le contexte de la formation spécifique en Sciences de la nature.

À cet objectif dit général s'ajoutent aussi les objectifs spécifiques suivants :

- Explorer la dimension identitaire (rapport à soi) du rapport à l'interdisciplinarité d'enseignants et d'enseignantes du collégial dans le contexte de la formation spécifique en Sciences de la nature.
- Explorer la dimension sociale (rapport aux autres) du rapport à l'interdisciplinarité d'enseignants et d'enseignantes du collégial dans le contexte de la formation spécifique en Sciences de la nature.
- Explorer la dimension épistémique (rapport à l'activité dans le monde et sur le monde) du rapport à l'interdisciplinarité d'enseignants et d'enseignantes du collégial dans le contexte de la formation spécifique en Sciences de la nature.

La recherche fera appel à une méthodologie mixte : comportant une première phase quantitative et une deuxième phase qualitative.

Dans cette première phase, nous poursuivrons la visée de tracer un premier portrait général des rapports à l'interdisciplinarité de 150 enseignants et enseignantes du collégial engagés dans la formation spécifique en Sciences de la nature. Pour ce faire, ces 150 personnes compléteront un questionnaire en ligne d'une durée d'au maximum 15 minutes.

La deuxième phase nous permettra de tracer un portrait plus précis, approfondi et nuancé des rapports à l'interdisciplinarité. Treize enseignants et enseignantes seront invités à prendre part à un entretien individuel semi-dirigé (60 minutes).

Cet échantillon de treize personnes sera constitué selon un échantillonnage par critères (Patton, 1990) : les personnes qui prendront part aux entretiens :

- 1— accepteront de poursuivre leur participation à la recherche;
- 2— proviendront d'établissements d'enseignement dont l'organisation départementale est disciplinaire ou multidisciplinaire;
- 3— enseigneront des disciplines variées (biologie, chimie, mathématiques, physique et géologie).

Rôle et responsabilités des participants et durée prévue de la participation

Votre participation à ce projet de recherche consiste à répondre à un questionnaire électronique d'une durée d'au maximum 15 minutes (voir les thèmes abordés ci-dessus). Vous répondrez à ce questionnaire en format électronique au moment de votre choix au cours des deux prochaines semaines. Si vous le souhaitez, vous serez invité ou invitée à une entrevue individuelle de 30 à 60 minutes, qui se tiendra à un moment convenu avec vous et à un lieu de votre choix. Cette entrevue permettra d'approfondir et de clarifier les réponses que vous avez rédigées pendant la passation du questionnaire. L'entrevue sera enregistrée (audio seulement). L'enregistrement de votre voix ne sera jamais diffusé.

La durée prévue de votre participation est de 15 minutes pour le questionnaire, durée à laquelle pourrait s'ajouter, le cas échéant, l'entretien de 60 minutes au maximum.

Risques associés au projet de recherche

Aucun risque n'est associé à votre participation.

Nous recueillerons le moins d'informations personnelles possible. À titre d'exemple, une ou un enseignant remplissant le questionnaire n'aura jamais à se nommer. Les personnes qui acceptent de participer à une entrevue individuelle semi-dirigée devront fournir un moyen de les rejoindre, soit une adresse de courrier électronique (qui n'est pas nécessairement une adresse professionnelle) ou un numéro de téléphone.

Inconvénients associés au projet de recherche

Le seul inconvénient associé à la participation à cette recherche est le temps que prendra la complétion du questionnaire. Si jamais le participant manifestait le désir de poursuivre à la phase 2, ce temps consacré au projet pourrait augmenter d'une heure.

Avantages ou retombées

La contribution à l'avancement des connaissances au sujet des rapports à l'interdisciplinarité d'enseignants de Sciences de la nature.

Les participants souhaitant recevoir le rapport de recherche peuvent communiquer avec les chercheurs dont les coordonnées se trouvent ci-dessous.

Participation volontaire et possibilité de retrait

Votre participation à ce projet de recherche est volontaire. Vous êtes donc libre de refuser d'y participer. Vous pouvez également vous retirer de ce projet à n'importe quel moment, sans avoir à donner de raison, en faisant connaître votre décision au chercheur responsable du projet ou à l'un des membres du personnel affecté au projet.

Votre consentement ne vous prive d'aucun droit au recours judiciaire en cas de préjudice relié aux travaux de recherche.

Confidentialité

Durant votre participation à ce projet, le chercheur responsable recueillera et consignera dans un dossier de recherche les renseignements vous concernant. Seuls les renseignements nécessaires pour répondre aux objectifs scientifiques de ce projet seront recueillis.

Les données seront conservées sur l'ordinateur de Martin Lepage (lui aussi protégé par un mot de passe), le chercheur principal. Une copie des données sera faite sur un disque dur externe conservé sous clé au cégep de l'Outaouais. Les données brutes seront détruites deux ans après la publication des résultats de la recherche.

Tous les renseignements recueillis demeureront strictement confidentiels dans les limites prévues par la loi. Afin de préserver votre identité et la confidentialité des renseignements, vous ne serez identifié que par un numéro de code. Le code reliant votre nom à votre dossier de recherche sera conservé par le chercheur responsable.

Les données pourront être publiées dans des revues spécialisées ou faire l'objet de communications scientifiques, mais il ne sera pas possible de vous identifier.

Identification des personnes ressources

Si vous avez des questions concernant le projet de recherche ou si vous éprouvez un problème relié à votre participation au projet de recherche, vous pouvez communiquer avec les chercheurs responsables du projet de recherche aux coordonnées suivantes :

Nom :	Martin Lepage Chercheur principal	Alain Toutloff Co-chercheur
Tél.	819 375-1049, poste 244	(819) 770-4012, poste 2561
Courriel :	martin.lepage@clafleche.qc.ca	Alain.toutloff@cegepoutaouais.qc.ca

Les chercheurs ont tout mis en œuvre pour respecter les principes éthiques présentés dans l'Énoncé de politique des trois conseils (EPTC2, 2014)¹ ainsi que la Politique institutionnelle de la recherche avec des êtres humains du Collège Laflèche. Cependant, pour toute question concernant vos droits en tant que sujet participant à ce projet de recherche ou si vous avez des plaintes ou des commentaires à formuler, vous pouvez communiquer avec Pierre Michaud aux coordonnées suivantes :

Pierre Michaud, responsable du comité d'éthique de la recherche

Tél. 819 375-1049, poste 296

Courriel : pierre.michaud@clafleche.qc.ca

¹ CRSH, CRSNG, IRSC : Énoncé de politique des trois Conseils : Éthique de la recherche avec des êtres humains, 2014, site : http://www.ger.ethique.gc.ca/pdf/fra/eptc2-2014/EPTC_2_FINALE_Web.pdf

Partie 2 : ConsentementParticipant :

J'ai pris connaissance du formulaire d'information et de consentement. Je reconnais qu'on m'a expliqué le projet, qu'on a répondu à mes questions et qu'on m'a laissé le temps voulu pour prendre une décision.

Je consens à participer à ce projet de recherche aux conditions qui y sont énoncées. Une copie signée et datée du présent formulaire d'information et de consentement m'a été remise.

Nom et signature du participant
ou de la participante à la recherche

Date

Chercheurs :

Je certifie qu'on a expliqué au participant à la recherche et, le cas échéant au tiers autorisé, les termes du présent formulaire d'information et de consentement, que l'on a répondu aux questions que le participant avait à cet égard et qu'on lui a clairement indiqué qu'il demeure libre de mettre un terme à sa participation en tout temps, et ce, sans préjudice.

Je m'engage, avec l'équipe de recherche, à respecter ce qui a été convenu au formulaire d'information et de consentement et à en remettre une copie signée au participant à la recherche ou à son représentant autorisé.

Date

Date

Nom et signature des chercheur responsables du projet de recherche

Annexe 4 : Analyses statistiques sur SPSS

Chapitre 3 : Présentation et analyses des données

3.1.2 Question identitaire

3.1.2.a Score identitaire selon la discipline

Tableau S1: En lien avec le tableau 2 et les graphiques 12 à 18, résultats des ANOVA produites pour chacune des cinq postures, selon les disciplines (n = 214)

		Somme des carrés	dl	Carré moyen	F	Sig.
a) Scientifique	Intergruppes	21,753	3	7,251	5,518	,001*
	Intragruppes	275,948	210	1,314		
	Total	297,701	213			
b) Spécialiste disciplinaire	Intergruppes	17,534	3	5,845	4,007	,008*
	Intragruppes	306,303	210	1,459		
	Total	323,836	213			
c) Enseignant de [disc.]	Intergruppes	10,919	3	3,640	5,952	,001*
	Intragruppes	128,413	210	,611		
	Total	139,332	213			
d) Enseignant de sciences	Intergruppes	16,196	3	5,399	4,655	,004*
	Intragruppes	243,561	210	1,160		
	Total	259,757	213			
e) Enseignant du collégial	Intergruppes	9,057	3	3,019	1,691	,170
	Intragruppes	374,943	210	1,785		
	Total	384,000	213			

* Indique une différence significative à $p < 0,01$.

Tableau S2: Tests *post hoc*, avec correction de Bonferroni, en lien avec le tableau S1 et les graphiques 12 à 18, selon les disciplines, avec les postures ayant des différences significatives : a) Scientifique, b) Spécialiste disciplinaire, c) Enseignant de [disc.] et d) Enseignant de sciences (n = 214)

Variable dépendante	(I)	(J)	Différence moyenne (I-J)	Erreur standard	Sig.	95% Intervalle de confiance	
	Discipline numérique	Discipline numérique				Borne inférieure	Borne supérieure
a) Scientifique	Biologie	Chimie	-,298	,231	1,000	-,91	,32
		Maths	,534	,217	,088	-,04	1,11
		Physique	-,110	,225	1,000	-,71	,49
	Chimie	Biologie	,298	,231	1,000	-,32	,91
		Maths	,831*	,220	,001	,24	1,42
		Physique	,188	,228	1,000	-,42	,80
	Maths	Biologie	-,534	,217	,088	-1,11	,04
		Chimie	-,831*	,220	,001	-1,42	-,24
		Physique	-,643*	,214	,018	-1,21	-,07
	Physique	Biologie	,110	,225	1,000	-,49	,71
		Chimie	-,188	,228	1,000	-,80	,42
		Maths	,643*	,214	,018	,07	1,21
b) Spécialiste disciplinaire	Biologie	Chimie	,517	,243	,206	-,13	1,16
		Maths	-,258	,228	1,000	-,87	,35
		Physique	,216	,237	1,000	-,41	,85
	Chimie	Biologie	-,517	,243	,206	-1,16	,13
		Maths	-,776*	,232	,006	-1,39	-,16
		Physique	-,301	,241	1,000	-,94	,34
	Maths	Biologie	,258	,228	1,000	-,35	,87
		Chimie	,776*	,232	,006	,16	1,39
		Physique	,474	,226	,222	-,13	1,08
	Physique	Biologie	-,216	,237	1,000	-,85	,41
		Chimie	,301	,241	1,000	-,34	,94
		Maths	-,474	,226	,222	-1,08	,13
c) Enseignant de [disc.]	Biologie	Chimie	-,012	,157	1,000	-,43	,41
		Maths	-,277	,148	,374	-,67	,12
		Physique	,341	,153	,164	-,07	,75
	Chimie	Biologie	,012	,157	1,000	-,41	,43
		Maths	-,265	,150	,478	-,67	,14
		Physique	,353	,156	,147	-,06	,77
	Maths	Biologie	,277	,148	,374	-,12	,67

		Chimie	,265	,150	,478	-,14	,67	
		Physique	,618*	,146	,000	,23	1,01	
	Physique	Biologie	-,341	,153	,164	-,75	,07	
		Chimie	-,353	,156	,147	-,77	,06	
		Maths	-,618*	,146	,000	-1,01	-,23	
	d) Enseignant de sciences	Biologie	Chimie	-,200	,217	1,000	-,78	,38
			Maths	,476	,204	,123	-,07	1,02
			Physique	-,137	,211	1,000	-,70	,43
		Chimie	Biologie	,200	,217	1,000	-,38	,78
			Maths	,675*	,207	,008	,12	1,23
			Physique	,063	,215	1,000	-,51	,63
		Maths	Biologie	-,476	,204	,123	-1,02	,07
			Chimie	-,675*	,207	,008	-1,23	-,12
			Physique	-,613*	,201	,016	-1,15	-,08
		Physique	Biologie	,137	,211	1,000	-,43	,70
			Chimie	-,062	,215	1,000	-,63	,51
			Maths	,613*	,201	,016	,08	1,15

* Indique une différence significative à $p < 0,01$.

Tableau S3: En lien avec le graphique 19, résultats des ANOVA produites pour le regroupement à 3 catégories : « scientifique/spécialiste disc. » / « enseignant de [disc.] » et « enseignant de sciences/collégial », selon les disciplines (n = 214)

		Somme des carrés	dl	Carré moyen	F	Sig.
a) Scientifique	Entre groupes	,611	3	,204	,227	,877
b) Spécialiste disciplinaire	Intra-groupes	188,250	210	,896		
	Total	188,861	213			
c) Enseignant de [disc.]	Entre groupes	10,919	3	3,640	5,952	,001*
	Intra-groupes	128,413	210	,611		
	Total	139,332	213			
d) Enseignant de science	Entre groupes	1,852	3	,617	,839	,474
	Intra-groupes	154,587	210	,736		
e) Enseignant du collégial	Total	156,439	213			

* Indique une différence significative à $p < 0,01$.

Tableau S4: Tests *post hoc*, avec correction de Bonferroni, pour le regroupement à 3 catégories du tableau S3 (voir également le graphique 19), avec la seule des 3 postures ayant des différences significatives : c) Enseignant de [disc.] (n = 214)

(I) Discipline	(J) Discipline	Différence moyenne (I-J)	Erreur standard	Sig.	95% Intervalle de confiance	
					Borne inférieure	Borne supérieure
Biologie	Chimie	-,012	,157	1,000	-,43	,41
	Maths	-,277	,148	,374	-,67	,12
	Physique	,341	,153	,164	-,07	,75
Chimie	Biologie	,012	,157	1,000	-,41	,43
	Maths	-,265	,150	,478	-,67	,14
	Physique	,353	,156	,147	-,06	,77
Maths	Biologie	,277	,148	,374	-,12	,67
	Chimie	,265	,150	,478	-,14	,67
	Physique	,618*	,146	,000	,23	1,01
Physique	Biologie	-,341	,153	,164	-,75	,07
	Chimie	-,353	,156	,147	-,77	,06
	Maths	-,618*	,146	,000	-1,01	-,23

* Indique une différence significative à $p < 0,01$.

3.1.2.b Score identitaire selon le niveau de diplômes

Tableau S5: En lien avec les graphiques 20 à 24 et le tableau 4, résultats des ANOVA produites pour chacune des cinq postures, selon le niveau de diplôme (n = 214)

		Somme des carrés	ddl	Carré moyen	F	Sig.
a) Scientifique	Intergroupes	18,870	2	9,435	6,248	,002**
	Intragroupes	321,630	213	1,510		
	Total	340,500	215			
b) Spécialiste disciplinaire	Intergroupes	16,745	2	8,372	5,319	,006**
	Intragroupes	335,255	213	1,574		
	Total	352,000	215			
c) Enseignant de [disc.]	Intergroupes	4,019	2	2,010	3,073	,048*
	Intragroupes	139,314	213	,654		
	Total	143,333	215			
d) Enseignant de sciences	Intergroupes	5,939	2	2,970	2,233	,110
	Intragroupes	283,320	213	1,330		
	Total	289,259	215			
e) Enseignant du collégial	Intergroupes	30,770	2	15,385	8,723	,000**
	Intragroupes	375,670	213	1,764		
	Total	406,440	215			

* Indique une différence significative à $p < 0,05$.

** Indique une différence significative à $p < 0,01$.

Tableau S6: Tests *post hoc*, avec correction de Bonferroni, pour chacune des cinq postures du tableau S5 (voir également les graphiques 20 à 24), selon le niveau de diplôme (n = 214)

Variable dépendante	(I)	(J)	Différence moyenne (I-J)	Erreur standard	Sig.	Intervalle de confiance à 95 %	
	Niveau de diplôme	Niveau de diplôme				Borne inférieure	Borne supérieure
a) Scientifique	1 ^{er} cycle	2 ^e cycle	,34722	,19735	,240	-,1290	,8234
	1 ^{er} cycle	3 ^e cycle	,94433*	,26716	,002	,2997	1,5890
	2 ^e cycle	1 ^{er} cycle	-,34722	,19735	,240	-,8234	,1290
	2 ^e cycle	3 ^e cycle	,59711*	,23748	,038	,0241	1,1701
	3 ^e cycle	1 ^{er} cycle	-,94433*	,26716	,002	-1,5890	-,2997
	3 ^e cycle	2 ^e cycle	-,59711*	,23748	,038	-1,1701	-,0241
b) Spécialiste disciplinaire	1 ^{er} cycle	2 ^e cycle	,14881	,20149	1,000	-,3374	,6350
	1 ^{er} cycle	3 ^e cycle	,84769*	,27276	,006	,1895	1,5059
	2 ^e cycle	1 ^{er} cycle	-,14881	,20149	1,000	-,6350	,3374
	2 ^e cycle	3 ^e cycle	,69888*	,24246	,013	,1138	1,2839
	3 ^e cycle	1 ^{er} cycle	-,84769*	,27276	,006	-1,5059	-,1895
	3 ^e cycle	2 ^e cycle	-,69888*	,24246	,013	-1,2839	-,1138
c) Enseignant de [disc.]	1 ^{er} cycle	2 ^e cycle	-,12500	,12989	1,000	-,4384	,1884
	1 ^{er} cycle	3 ^e cycle	-,43172*	,17583	,045	-,8560	-,0074
	2 ^e cycle	1 ^{er} cycle	,12500	,12989	1,000	-,1884	,4384
	2 ^e cycle	3 ^e cycle	-,30672	,15629	,153	-,6839	,0704
	3 ^e cycle	1 ^{er} cycle	,43172*	,17583	,045	,0074	,8560
	3 ^e cycle	2 ^e cycle	,30672	,15629	,153	-,0704	,6839
d) Enseignant de sciences	1 ^{er} cycle	2 ^e cycle	,04365	,18523	1,000	-,4033	,4906
	1 ^{er} cycle	3 ^e cycle	-,42227	,25075	,281	-1,0273	,1828
	2 ^e cycle	1 ^{er} cycle	-,04365	,18523	1,000	-,4906	,4033
	2 ^e cycle	3 ^e cycle	-,46592	,22289	,113	-1,0038	,0719
	3 ^e cycle	1 ^{er} cycle	,42227	,25075	,281	-,1828	1,0273
	3 ^e cycle	2 ^e cycle	,46592	,22289	,113	-,0719	1,0038
e) Enseignant du collégial	1 ^{er} cycle	2 ^e cycle	-,44444	,21329	,115	-,9591	,0702
	1 ^{er} cycle	3 ^e cycle	-1,20588*	,28874	,000	-1,9026	-,5092
	2 ^e cycle	1 ^{er} cycle	,44444	,21329	,115	-,0702	,9591
	2 ^e cycle	3 ^e cycle	-,76144*	,25665	,010	-1,3808	-,1421
	3 ^e cycle	1 ^{er} cycle	1,20588*	,28874	,000	,5092	1,9026
	3 ^e cycle	2 ^e cycle	,76144*	,25665	,010	,1421	1,3808

* Indique une différence significative à p<0,05.

3.1.2.c Score identitaire selon le nombre de membres dans le département

Tableau S7: En lien avec le graphique 25, résultats des ANOVA produites pour chacune des cinq postures, selon le nombre de membres dans le département (n = 214)

		Somme des carrés	df	Carré moyen	F	Sig.
a) Scientifique	Entre groupes	1,855	2	,927	,580	,561
	Intra-groupes	342,302	214	1,600		
	Total	344,157	216			
b) Spécialiste disciplinaire	Entre groupes	1,232	2	,616	,370	,691
	Intra-groupes	356,187	214	1,664		
	Total	357,419	216			
c) Enseignant de [disc.]	Entre groupes	1,793	2	,897	1,333	,266
	Intra-groupes	143,949	214	,673		
	Total	145,742	216			
d) Enseignant de sciences	Entre groupes	8,526	2	4,263	3,241	,041*
	Intra-groupes	281,456	214	1,315		
	Total	289,982	216			
e) Enseignant du collégial	Entre groupes	,299	2	,149	,078	,925
	Intra-groupes	410,328	214	1,917		
	Total	410,627	216			

*Indique une différence significative à $p < 0,05$.

Tableau S8: Tests *post hoc*, avec correction de Bonferroni, en lien avec le tableau S7 (voir également le graphique 25), selon le nombre de membres dans le département, avec la seule posture ayant des différences significatives : d) Enseignant de sciences (n = 214)

Variable dépendante	(I) Membres	(J) Membres	Différence moyenne (I-J)	Erreur standard	Sig.	95% Intervalle de confiance	
						Borne inférieure	Borne supérieure
d) un enseignant de sciences	1	2	,293	,199	,428	-,19	,77
		3	,688*	,270	,035	,04	1,34
	2	1	-,293	,199	,428	-,77	,19
		3	,395	,227	,252	-,15	,94
	3	1	-,688*	,270	,035	-1,34	-,04
		2	-,395	,227	,252	-,94	,15

* Indique une différence significative à $p < 0,05$.

1 = Moins de 10 membres; 2 = Entre 10 et 24 membres; 3 = 25 membres et plus.

3.1.2.d Score identitaire selon la région

Tableau S9: En lien avec le graphique 26, résultats des ANOVA produites pour chacune des cinq postures, selon la région (n = 214)

		Somme des carrés	df	Carré moyen	F	Sig.
a) un scientifique	Entre groupes	3,716	2	1,858	1,123	,327
	Intra-groupes	355,642	215	1,654		
	Total	359,358	217			
b) un spécialiste disciplinaire	Entre groupes	,929	2	,465	,272	,762
	Intra-groupes	367,479	215	1,709		
	Total	368,408	217			
c) un enseignant de [disc.]	Entre groupes	,011	2	,005	,008	,992
	Intra-groupes	147,829	215	,688		
	Total	147,839	217			
d) un enseignant de sciences	Entre groupes	14,005	2	7,003	5,267	,006*
	Intra-groupes	285,866	215	1,330		
	Total	299,872	217			
e) un enseignant du collégial	Entre groupes	8,951	2	4,476	2,345	,098
	Intra-groupes	410,388	215	1,909		
	Total	419,339	217			

* Indique une différence significative à $p < 0,01$.

Tableau S10: Tests *post hoc*, avec correction de Bonferroni, en lien avec le tableau S9 (voir également le graphique 26), selon la région, avec la seule posture ayant des différences significatives : d) Enseignant de sciences (n = 214)

Variable dépendante	(I) V1	(J) V1	Différence moyenne (I-J)	Erreur standard	Sig.	95 % Intervalle de confiance	
						Borne inférieure	Borne supérieure
d) un enseignant de sciences	Montréal	Québec	-,633*	,195	,004	-1,10	-,16
		Ailleurs	-,258	,184	,482	-,70	,18
	Québec	Montréal	,633*	,195	,004	,16	1,10
		Ailleurs	,374	,202	,195	-,11	,86
	Ailleurs	Montréal	,258	,184	,482	-,18	,70
		Québec	-,374	,202	,195	-,86	,11

* Indique une différence significative à $p < 0,01$.

3.1.2.e Selon la participation à une activité interdisciplinaire

Tableau S11: En lien avec le graphique 27, résultats d'un test t produit pour chacune des cinq postures, selon que le répondant a participé ou non à une activité interdisciplinaire (n =214)

		Somme des carrés	df	Carré moyen	F	Sig.
a) un scientifique	Entre groupes	1,243	1	1,243	,889	,347
	Intra-groupes	296,458	212	1,398		
	Total	297,701	213			
b) un spécialiste disciplinaire	Entre groupes	2,034	1	2,034	1,340	,248
	Intra-groupes	321,802	212	1,518		
	Total	323,836	213			
c) un enseignant de [disc.]	Entre groupes	,515	1	,515	,787	,376
	Intra-groupes	138,816	212	,655		
	Total	139,332	213			
d) un enseignant de sciences	Entre groupes	5,576	1	5,576	4,651	,032*
	Intra-groupes	254,181	212	1,199		
	Total	259,757	213			
e) un enseignant du collégial	Entre groupes	1,775	1	1,775	,984	,322
	Intra-groupes	382,225	212	1,803		
	Total	384,000	213			

* Indique une différence significative à $p < 0,05$.

3.1.4 Épistémologie personnelle

3.1.4.b Analyse de variance

Tableau S12 : En lien avec les tableaux 7 et 8, résultats de l'ANOVA produite avec les indicateurs *Certitude* et *Autorité externe*, ayant trait au genre (Q1) (n = 204)

		Somme des carrés	df	Carré moyen	F	Sig.
Certitude	Entre groupes	25,711	2	12,856	,373	,689
	Intra-groupes	6921,872	201	34,437		
	Total	6947,583	203			
Autorité externe	Entre groupes	94,790	2	47,395	2,984	,053
	Intra-groupes	3192,088	201	15,881		
	Total	3286,877	203			

Tableau S13 : En lien avec les tableaux 7 et 8 et les graphiques 28 et 32, résultats de l'ANOVA produite avec les indicateurs *Certitude* et *Autorité externe*, ayant trait aux disciplines (Q2) (n = 204)

		Somme des carrés	df	Carré moyen	F	Sig.
Certitude	Entre groupes	2840.713	3	946.904	46.302	.000**
	Intra-groupes	4069.681	199	20.451		
	Total	6910.394	202			
Autorité externe	Entre groupes	181.509	3	60.503	3.889	.010*
	Intra-groupes	3096.175	199	15.559		
	Total	3277.685	202			

*Indique une différence significative à $p \leq 0,05$;

**Indique une différence significative à $p \leq 0,001$.

Tableau S14 : Tests *post hoc*, avec correction de Bonferroni, pour les indicateurs **Certitude** et **Autorité externe**, ayant trait aux disciplines (Q2), selon le tableau S13 (voir également les graphiques 28 et 32) (n = 204)

Variable dépendante	(I) Q2_Disciplines	(J) Q2_Disciplines	Différence de		Sig.	Intervalle de confiance à 95 %		
			moyenne (I-J)	Erreur standard		Borne inférieure	Borne supérieure	
Certitude	Biologie	Physique	-3.37617*	.91877	.002	-5.8246	-.9278	
		Chimie	-5.52313*	.93792	.000	-8.0226	-3.0237	
		Maths	-10.03617*	.88089	.000	-12.3836	-7.6887	
	Physique	Biologie	3.37617*	.91877	.002	.9278	5.8246	
		Chimie	-2.14696	.92390	.127	-4.6091	.3151	
		Maths	-6.66000*	.86594	.000	-8.9676	-4.3524	
	Chimie	Biologie	5.52313*	.93792	.000	3.0237	8.0226	
		Physique	2.14696	.92390	.127	-.3151	4.6091	
		Maths	-4.51304*	.88624	.000	-6.8748	-2.1513	
	Maths	Biologie	10.03617*	.88089	.000	7.6887	12.3836	
		Physique	6.66000*	.86594	.000	4.3524	8.9676	
		Chimie	4.51304*	.88624	.000	2.1513	6.8748	
	Autorité externe	Biologie	Physique	.69064	.80138	1.000	-1.4450	2.8262
			Chimie	-.85893	.81809	1.000	-3.0390	1.3212
			Maths	1.67730	.76834	.181	-.3702	3.7248
Physique		Biologie	-.69064	.80138	1.000	-2.8262	1.4450	
		Chimie	-1.54957	.80586	.336	-3.6971	.5980	
		Maths	.98667	.75530	1.000	-1.0261	2.9995	
Chimie		Biologie	.85893	.81809	1.000	-1.3212	3.0390	
		Physique	1.54957	.80586	.336	-.5980	3.6971	
		Maths	2.53623*	.77301	.007	.4762	4.5962	
Maths		Biologie	-1.67730	.76834	.181	-3.7248	.3702	
		Physique	-.98667	.75530	1.000	-2.9995	1.0261	
		Chimie	-2.53623*	.77301	.007	-4.5962	-.4762	

*Indique une différence significative à $p \leq 0,05$.

Tableau S15 : En lien avec les tableaux 7 et 8, résultats de l'ANOVA produite avec les indicateurs *Certitude* et *Autorité externe*, ayant trait aux années d'expérience (Q3) (n = 204)

		Somme des carrés	df	Carré moyen	F	Sig.
Certitude	Entre groupes	100,277	2	50,138	1,472	,232
	Intra-groupes	6847,306	201	34,066		
	Total	6947,583	203			
Autorité externe	Entre groupes	56,863	2	28,431	1,769	,173
	Intra-groupes	3230,015	201	16,070		
	Total	3286,877	203			

Tableau S16 : En lien avec les tableaux 7 et 8, résultats de l'ANOVA produite avec les indicateurs *Certitude* et *Autorité externe*, ayant trait au lieu de l'établissement collégial (Q5) (n = 204)

		Somme des carrés	df	Carré moyen	F	Sig.
Certitude	Entre groupes	163,273	2	81,636	2,419	,092
	Intra-groupes	6784,311	201	33,753		
	Total	6947,583	203			
Autorité externe	Entre groupes	25,150	2	12,575	,775	,462
	Intra-groupes	3261,727	201	16,227		
	Total	3286,877	203			

Tableau S17 : En lien avec les tableaux 7 et 8 et le graphique 29, résultats de l'ANOVA produite avec les indicateurs *Certitude* et *Autorité externe*, ayant trait au nombre de membres du département (Q7) (n = 204)

		Somme des carrés	df	Carré moyen	F	Sig.
Certitude	Entre groupes	497,753	2	248,877	7,756	,001*
	Intra-groupes	6449,830	201	32,089		
	Total	6947,583	203			
Autorité externe	Entre groupes	22,204	2	11,102	,684	,506
	Intra-groupes	3264,674	201	16,242		
	Total	3286,877	203			

*Indique une différence significative à $p \leq 0,001$.

Tableau S18 : Tests *post hoc*, avec correction de Bonferroni, pour les indicateurs **Certitude** et **Autorité externe**, ayant trait au nombre de membres du département (Q7), selon le tableau S17 (voir également le graphique 29) (n = 204)

Variable dépendante	(I) Nombre de membres	(J) Nombre de membres	Différence moyenne (I-J)	Erreur standard	Sig.	Intervalle de confiance à 95 %	
						Borne inférieure	Borne supérieure
Certitude	De 0 à 9 membres	De 10 à 24 membres	-,52422	,99374	1,000	-2,9233	1,8749
		25 membres et plus	-4,89452*	1,37560	,001	-8,2155	-1,5736
	De 10 à 24 membres	De 0 à 9 membres	,52422	,99374	1,000	-1,8749	2,9233
		25 membres et plus	-4,37030*	1,17783	,001	-7,2138	-1,5268
	25 membres et plus	De 0 à 9 membres	4,89452*	1,37560	,001	1,5736	8,2155
		De 10 à 24 membres	4,37030*	1,17783	,001	1,5268	7,2138
Autorité externe	De 0 à 9 membres	De 10 à 24 membres	,16629	,70700	1,000	-1,5405	1,8731
		25 membres et plus	1,06478	,97867	,834	-1,2979	3,4275
	De 10 à 24 membres	De 0 à 9 membres	-,16629	,70700	1,000	-1,8731	1,5405
		25 membres et plus	,89850	,83797	,855	-1,1245	2,9215
	25 membres et plus	De 0 à 9 membres	-1,06478	,97867	,834	-3,4275	1,2979
		De 10 à 24 membres	-,89850	,83797	,855	-2,9215	1,1245

*Indique une différence significative à $p \leq 0,05$.

Tableau S19 : En lien avec les tableaux 7 et 8 et les graphiques 30 et 33, résultats de l'ANOVA produite avec les indicateurs *Certitude* et *Autorité externe*, ayant trait au niveau de diplôme (Q9) (n = 204)

		Somme des carrés	ddl	Carré moyen	F	Sig.
Certitude	Intergruppes	210,850	2	105,425	3,178	,044*
	Intragruppes	6634,559	200	33,173		
	Total	6845,409	202			
Autorité externe	Intergruppes	233,941	2	116,970	7,663	,001**
	Intragruppes	3052,936	200	15,265		
	Total	3286,877	202			

*Indique une différence significative à $p \leq 0,05$;

**Indique une différence significative à $p \leq 0,001$.

Tableau S20 : Tests *post hoc*, avec correction de Bonferroni, pour les indicateurs *Certitude* et *Autorité externe*, ayant trait au niveau de diplôme (Q9), selon le tableau S19 (voir également les graphiques 30 et 33) (n = 204)

Variable dépendante	(I) Niveau de diplôme	(J) Niveau de diplôme	Différence moyenne (I-J)	Erreur standard	Sig.	Intervalle de confiance à 95 %	
						Borne inférieure	Borne supérieure
Certitude	1 ^{er} cycle	2 ^e cycle	1,42868	,94293	,394	-,8478	3,7052
	1 ^{er} cycle	3 ^e cycle	3,20455*	1,28054	,039	,1129	6,2961
	2 ^e cycle	1 ^{er} cycle	-1,42868	,94293	,394	-3,7052	,8478
	2 ^e cycle	3 ^e cycle	1,77586	1,15005	,372	-1,0007	4,5524
	3 ^e cycle	1 ^{er} cycle	-3,20455*	1,28054	,039	-6,2961	-,1129
	3 ^e cycle	2 ^e cycle	-1,77586	1,15005	,372	-4,5524	1,0007
Autorité externe	1 ^{er} cycle	2 ^e cycle	-,84185	,63963	,569	-2,3861	,7024
	1 ^{er} cycle	3 ^e cycle	2,20341*	,86865	,036	,1062	4,3006
	2 ^e cycle	1 ^{er} cycle	,84185	,63963	,569	-,7024	2,3861
	2 ^e cycle	3 ^e cycle	3,04526*	,78014	,000	1,1618	4,9287
	3 ^e cycle	1 ^{er} cycle	-2,20341*	,86865	,036	-4,3006	-,1062
	3 ^e cycle	2 ^e cycle	-3,04526*	,78014	,000	-4,9287	-1,1618

*Indique une différence significative à $p \leq 0,05$.

Tableau S21 : En lien avec les tableaux 7 et 8, résultats du test t avec les indicateurs **Certitude** et **Autorité externe**, ayant trait au diplôme en pédagogie (Q10) (n = 204)

		F	Sig.	t	df	Sig. (bilatérale)	Différence moyenne	Std. standard	Intervalle de confiance de la différence à 95 %	
									Inférieur	Supérieur
Certitude	Hypothèse de variances égales	,000	,990	-1,568	202	,118	-1,29232	,82406	2,91718	,33254
	Hypothèse de variances inégales			-1,569	187,999	,118	-1,29232	,82341	-2,9166	,33199
Autorité externe	Hypothèse de variances égales	,046	,831	,005	202	,996	,00313	,57024	-1,1213	1,12753
	Hypothèse de variances inégales			,005	180,63	,996	,00313	,57551	-1,1324	1,13871

Tableau S22 : En lien avec les tableaux 7 et 8 et le graphique 31, résultats du test t avec les indicateurs *Certitude* et *Autorité externe*, ayant trait à la participation à une activité interdisciplinaire (Q15) (n = 204)

		F	Sig.	t	df	Sig. (bilatérale)	Différence moyenne	Std. standard	Intervalle de confiance de la différence à 95 %	
									Inférieur	Supérieur
Certitude	Hypothèse de variances égales	,646	,423	-2,222	202	,027*	-1,94286	,87429	-3,6668	-,21894
	Hypothèse de variances inégales			-2,296	132,5 4	,023	-1,94286	,84605	-3,6164	-,26935
Autorité externe	Hypothèse de variances égales	,016	,900	-1,072	202	,285	-,65045	,60694	-1,8472	-,54630
	Hypothèse de variances inégales			-1,080	124,5 9	,282	-,65045	,60211	-1,8421	-,54124

*Indique une différence significative à $p \leq 0,05$.

3.1.4 Intérêt pour l'interdisciplinarité

3.1.4.a Analyses de corrélation

Tableau S23 : En lien avec le tableau 13, résultats de l'ANOVA produite pour le *score interdisciplinaire* selon les disciplines (Q2) (n = 220)

	Somme des carrés	df	Carré moyen	F	Sig.
Entre groupes	7,416	4	1,854	2,653	,034*
Intra-groupes	150,211	215	,699		
Total	157,626	219			

*Indique une différence significative à $p \leq 0,05$.

Tableau S24 : Tests *post hoc*, avec correction de Bonferroni, en lien avec le tableau S23 (voir également le tableau 13), pour le **score interdisciplinaire** selon les disciplines (n = 220)

(I) Comme enseignant au collégial, quelle est votre discipline d'appartenance ?	(J) Comme enseignant au collégial, quelle est votre discipline d'appartenance ?	Différence moyenne (I-J)	Erreur standard	Sig.	95 % Intervalle de confiance	
					Borne inférieure	Borne supérieure
Biologie	Chimie	,08990	,16720	,983	-,3701	,5499
	Géologie	-,53595	,60252	,901	-2,1935	1,1216
	Mathématiques	,43280*	,15689	,049	,0012	,8644
	Physique	,26652	,16321	,478	-,1825	,7155
Chimie	Biologie	-,08990	,16720	,983	-,5499	,3701
	Géologie	-,62585	,60298	,837	-2,2847	1,0330
	Mathématiques	,34290	,15867	,199	-,0936	,7794
	Physique	,17662	,16491	,821	-,2771	,6303
Géologie	Biologie	,53595	,60252	,901	-1,1216	2,1935
	Chimie	,62585	,60298	,837	-1,0330	2,2847
	Mathématiques	,96875	,60020	,490	-,6824	2,6199
	Physique	,80247	,60188	,671	-,8534	2,4583
Mathématiques	Biologie	-,43280*	,15689	,049	-,8644	-,0012
	Chimie	-,34290	,15867	,199	-,7794	,0936
	Géologie	-,96875	,60020	,490	-2,6199	,6824
	Physique	-,16628	,15445	,818	-,5912	,2586
Physique	Biologie	-,26652	,16321	,478	-,7155	,1825
	Chimie	-,17662	,16491	,821	-,6303	,2771
	Géologie	-,80247	,60188	,671	-2,4583	,8534
	Mathématiques	,16628	,15445	,818	-,2586	,5912

*Indique une différence significative à $p \leq 0,05$.

Tableau S25 : En lien avec le tableau 13, résultats de l'ANOVA produite pour le **score interdisciplinaire** selon le nombre de membres du département (Q7) (n = 220)

	Somme des carrés	df	Carré moyen	F	Sig.
Entre groupes	4,560	2	2,280	3,232	,041*
Intra-groupes	153,066	217	,705		
Total	157,626	219			

*Indique une différence significative à $p \leq 0,05$.

Tableau S26 : Tests *post hoc*, avec correction de Bonferroni, en lien avec le tableau S25 (voir également le tableau 13), pour le **score interdisciplinaire** selon le nombre de membres du département (n = 220)

(I) Q7	(J) Q7	Différence moyenne (I-J)	Erreur standard	Sig.	95 % Intervalle de confiance	
					Borne inférieure	Borne supérieure
De 0 à 9 membres	De 10 à 24 membres	,09352	,14343	,791	-,2450	,4320
	25 membres et plus	,47121*	,19603	,045	,0086	,9338
De 10 à 24 membres	De 0 à 9 membres	-,09352	,14343	,791	-,4320	,2450
	25 membres et plus	,37769	,16629	,062	-,0147	,7701
25 membres et plus	De 0 à 9 membres	-,47121*	,19603	,045	-,9338	-,0086
	De 10 à 24 membres	-,37769	,16629	,062	-,7701	,0147

*Indique une différence significative à $p \leq 0,05$.

Tableau S27 : En lien avec le tableau 13, résultats du test t produit pour le **score interdisciplinaire** selon la participation (ou non) à une activité interdisciplinaire (Q15) (n = 220)

	Somme des carrés	df	Carré moyen	F	Sig.
Entre groupes	4,064	1	4,064	5,770	,017*
Intra-groupes	153,562	218	,704		
Total	157,626	219			

*Indique une différence significative à $p \leq 0,05$.

3.1.4.b Analyse de régression linéaire multiple

Tableau S28 : En lien avec le tableau 15, résultats de l'ANOVA^a suite à la régression linéaire multiple (n = 204)

Modèle		Somme des carrés	df	Carré moyen	F	Sig.
1	Régression	88,739	2	44,370	7,233	,001^b
	de Student	1232,923	201	6,134		
	Total	1321,662	203			

a. Variable dépendante : score interdisciplinaire

b. Prédicteurs : scores épistémologiques **Certitude** et **Autorité externe**. Indique une différence significative à $p \leq 0,001$. (Ces **scores épistémologiques** expliquent 6,7 % de la variance ($R^2 = 0,259$, $F(7,233) = 2$, $p < 0,001$))

Annexe 5 : Liste des 25 établissements sondés

Région de Montréal	Cégep / Collège	Statut
(n = 9 publics et 1 privé)	Ahuntsic	Public
	Bois-de-Boulogne	Public
	Édouard-Montpetit	Public
	Lionel-Groulx	Public
	Maisonneuve	Public
	Montmorency	Public
	Gérald-Godin	Public
	Marie-Victorin	Public
	Valleyfield	Public
	André-Grasset	Privé
Région de Québec	Cégep / Collège	Statut
(n = 4 publics et 1 privé)	Garneau	Public
	Ste-Foy	Public
	Lévis-Lauzon	Public
	Limoilou	Public
	Campus Notre-Dame-de-Foy	Privé
Autres régions	Cégep / Collège	Statut
(n = 9 publics et 1 privé)	Baie-Comeau	Public
	Sherbrooke	Public
	Sept-Îles	Public
	Jonquière	Public
	Matane	Public
	Outaouais	Public
	Trois-Rivières	Public
	Rimouski	Public
	Chicoutimi	Public
	Laflèche	Privé

Annexe 6 : Affiche présentée lors du colloque de l'ARC

De l'identité professionnelle d'enseignant.e.s des disciplines scientifiques en Sciences de la nature : suis-je d'abord un.e enseignant.e ou un.e scientifique?

Martin Lepage
Collège Laflèche

Alain Toutloff
Cégep de l'Outaouais



RÉSUMÉ

Compartimenté ou en silos, ces termes servent parfois à qualifier le programme *Sciences de la nature*. Nous avons tracé un portrait des enseignant.e.s de la formation spécifique du programme, eu égard à l'interdisciplinarité pouvant servir au décloisonnement disciplinaire. Parmi les données obtenues, celles ayant trait à l'identité professionnelle (IP) nous semblent particulièrement intéressantes.

OBJECTIFS

Objectif général : tracer un portrait des rapports à l'interdisciplinarité d'enseignants de *Sciences de la nature*.
Objectifs spécifiques : Explorer les 3 dimensions suivantes...
 > Idéologique (identité professionnelle)
 > Sociale
 > Epistémique

CADRE CONCEPTUEL

Le rapport au savoir de Chardot (1997), sert d'assise théorique pour explorer le rapport à l'interdisciplinarité. Issu de la sociologie du travail, le concept d'identité professionnelle est une construction qui permet de définir son appartenance à une sous-culture. C'est un construit évolutif, où s'entremêlent représentations personnelles, valeurs, subjectivité et intérêt personnel.

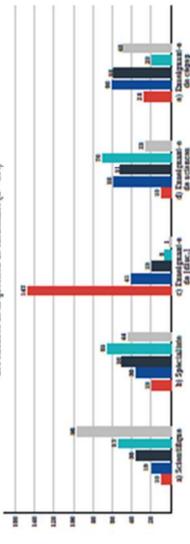
MÉTHODOLOGIE MIXTE

Phase quantitative : Sondage en ligne - 235 répondants issus de 25 établissements collégiaux.
Phase qualitative : Entretiens semi-dirigés avec 15 répondants.
 Parmi un choix de cinq postures identitaires, les participants devaient les classer en ordre décroissant de pertinence, selon leur IP, ce qui générerait un score. Des analyses de variance simples (ANOVA) ont été effectuées.

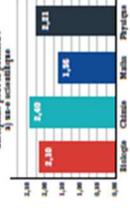
RÉSULTATS

Dans le cadre de mon travail au cégep, je me sens d'abord comme...
 a) un.e scientifique
 b) un.e biologiste
 c) un.e enseignant.e de biologie
 d) un.e enseignant.e de sciences
 e) un.e enseignant.e du collégial

Graphique 1 - Distribution des choix accordés à chaque des options de la question de l'identité (n = 214)



Graphique 2 - Scores identitaires selon la classe et le cycle scolaire



Graphique 3 - Scores identitaires selon le cycle et le niveau d'enseignement



Graphique 4 - Scores identitaires selon le cycle et le niveau d'enseignement



L'interdisciplinarité peut être abordée sous forme d'un continuum.



Position moyenne : « dans mon cours, je fais des liens avec les autres disciplines »

— Cette polarisation apparaît plus évidente dans les entretiens.

CONCLUSION

Nos résultats tendent à démontrer une nette identification au pôle enseignant plutôt qu'au pôle scientifique. Parmi les déclinaisons de l'identité enseignante, celle associée à une discipline se démarque nettement. Le niveau de diplomation s'avère être une variable importante impactant l'IP.

Références :

Blouin, S., de Veschoover, M., Gierrier, S., Gierrier, N., Khairour, A., Labrun, N., et al. (2018). L'identité professionnelle des enseignants-chercheurs en mathématiques, chimie et physique. EMF.
 Charka, B. (1997). Du rapport au savoir : éléments pour une théorie. Paris: Anthropos.
 de Haan, C., Dickamp, N., Morand, E., Robert, A. (2015). Approcher l'identité professionnelle d'enseignants universitaires de physique : un levier pour initier des changements de pratiques pédagogiques. *Recherches en didactique des sciences et des technologies*, 11, 181-196.
 Neumann, R. (2001). *Disciplinary Differences and University Teaching*. *Studies in Higher Education*, 26(2), 155-166.

Communication affichée dans le cadre du colloque de l'ARC en ligne, du 88e Congrès de l'AcBs, 4 mai 2021.

