

**Le profil attendu par les
universités de la part des élèves
diplômés des programmes d'études
préuniversitaires en sciences**

Résultat d'une étude

Rapport produit par



Mars 2014

**Comité responsable du projet au ministère de l'Enseignement
supérieur, de la Recherche, de la Science et de la Technologie**

Sophie Gosselin

Conseillère en développement de programmes d'études
Direction de l'enseignement collégial

Marie-Christine Morency

Responsable de programmes d'études
Direction de l'enseignement collégial

Joanne Munn

Directrice
Direction de l'enseignement collégial

Équipe de production du rapport à la société Éduconseil inc.

Catherine Bouchard

Membre de l'équipe professionnelle
Analyste

Lise Horth

Directrice générale et des communications
Coresponsable du projet

Gilbert Rousseau

Président et directeur des services administratifs
Coresponsable du projet

Remerciements

Les membres de l'équipe de la société Éduconseil inc. remercient chaleureusement l'ensemble des personnes qui ont participé à la production de la présente étude et, ainsi, contribué à son succès. Tout particulièrement, ils adressent leurs remerciements aux représentantes et représentants des universités qui ont pris part à une entrevue ou à un groupe de discussion et qui, en même temps, ont permis de mettre au jour les données utiles pour satisfaire aux exigences du projet. La disponibilité de ces personnes ainsi que leur ouverture et leur générosité ont été des plus appréciées.

Les membres de l'équipe d'Éduconseil inc. souhaitent également exprimer leur reconnaissance envers les personnes responsables du projet à la Direction de l'enseignement collégial du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche, de la Science et de la Technologie. Ils tiennent à les remercier pour la confiance et l'esprit de collaboration dont elles ont fait preuve tout au long de la réalisation du projet.

Table des matières

Présentation.....	1
PARTIE I LES RÉFÉRENCES DE L'ÉTUDE	3
1 Le contexte de production de l'étude.....	5
1.1 Les objectifs de l'étude	5
1.2 Les données recherchées par l'intermédiaire de l'étude	6
1.3 Le cadre conceptuel sur lequel l'étude prend appui.....	8
2 La méthode suivie pour mener à bien l'étude	11
2.1 La recherche documentaire	11
2.2 L'enquête	12
2.2.1 Les caractéristiques de la population visée par l'enquête	12
2.2.2 La construction des échantillons théoriques	14
2.2.3 La conduite des entrevues, ce qui inclut l'exposé de l'échantillon réel.....	16
2.2.4 La tenue des groupes de discussion	18
2.3 L'analyse des données recueillies et la production du profil attendu par les universités	19
3 Les principales caractéristiques des programmes d'études préuniversitaires <i>Sciences de la nature, Sciences, lettres et arts et Sciences informatiques et mathématiques</i>.....	23
3.1 Les objectifs et les standards des programmes d'études	23
3.2 La finalité des programmes d'études et leurs buts généraux.....	24
3.3 La formation générale et la formation spécifique des programmes d'études.....	25
3.4 La mise en œuvre des programmes d'études	28
PARTIE II LE RÉSULTAT DE L'ÉTUDE	33
4 Les attentes des représentantes et des représentants des universités à l'égard des élèves diplômés des programmes d'études préuniversitaires en sciences.....	35
4.1 La préparation des élèves à la poursuite des études universitaires en sciences.....	36
4.2 L'intégration des connaissances.....	37
4.3 La méthode scientifique et la résolution de problèmes	40
4.4 La communication et le travail d'équipe.....	41
4.5 La recherche et le traitement de l'information	44
4.6 Les méthodes de travail et les stratégies d'apprentissage	46
4.7 L'éthique et le développement durable.....	47
4.8 Les grandes tendances qui marquent l'évolution des connaissances et des pratiques en sciences et leurs incidences sur la préparation des élèves à la poursuite des études universitaires	48
5 Le profil attendu par les universités de la part des élèves diplômés des programmes d'études préuniversitaires en sciences	51
BIBLIOGRAPHIE.....	55
ANNEXES	59
Annexe I Renseignements complémentaires au sujet de la population visée par l'enquête.....	61
Annexe II Renseignements complémentaires au sujet de l'échantillon théorique des programmes d'études universitaires auxquels préparent les programmes d'études préuniversitaires en sciences	69
Annexe III Liste des personnes qui ont pris part à une entrevue	79
Annexe IV Liste des personnes qui ont pris part à un groupe de discussion	85

Présentation

Le présent rapport expose le résultat d'une étude visant à établir le profil attendu par les universités de la part des élèves¹ diplômés des programmes d'études préuniversitaires *Sciences de la nature* (200.B0), *Sciences, lettres et arts* (700.A0) et *Sciences informatiques et mathématiques* (200.C0). Il comprend deux parties et cinq chapitres.

La première partie fait état des références de l'étude. Elle compte trois chapitres, qui portent sur ce qui suit.

- Le chapitre 1 est consacré au contexte de production de l'étude. Plus précisément, il présente les objectifs de l'étude, les données recherchées au cours de celle-ci et le cadre conceptuel sur lequel elle prend appui.
- Le chapitre 2 expose la méthode suivie pour mener à bien l'étude. Ce faisant, il décrit les différents aspects de la recherche documentaire, de la conduite de l'enquête et de l'analyse des données qui ont été accomplies pour concrétiser le projet.
- Le chapitre 3 traite des principales caractéristiques des programmes d'études préuniversitaires en sciences. Aussi fait-il état des objectifs et des standards des programmes, de leur finalité et de leurs buts généraux, de la formation générale et spécifique qui les composent et de leur mise en œuvre par les établissements d'enseignement collégial.

La seconde partie du rapport présente le résultat de l'étude. Elle est composée de deux chapitres, qui traitent de ce qui suit.

- Le chapitre 4 décrit les attentes des représentantes et des représentants des universités à l'égard des élèves diplômés des programmes d'études préuniversitaires en sciences. Autrement dit, il présente le résultat de l'analyse de l'ensemble des données recueillies auprès des personnes consultées dans les universités.
- Le chapitre 5 expose le profil attendu par les universités de la part des élèves diplômés des programmes d'études préuniversitaires en sciences. Il consiste en une synthèse des attentes exprimées au cours des entrevues par les représentantes et les représentants des universités.

Enfin, le rapport comprend quatre annexes. Les deux premières annexes présentent des renseignements complémentaires de ceux exposés dans le chapitre 2. Ainsi, elles font état de renseignements additionnels au sujet de la population visée par l'enquête et de l'échantillon théorique des programmes d'études universitaires auxquels préparent les programmes d'études préuniversitaires en sciences. Les deux autres annexes présentent respectivement la liste de personnes qui ont pris part à une entrevue et la liste des personnes qui ont participé à un groupe de discussion.

1. Dans le présent rapport, le terme *élève* est privilégié par rapport aux termes *étudiante* et *étudiant*, et ce, bien que les élèves de l'enseignement collégial et de l'enseignement universitaire soient généralement désignés comme des étudiantes et des étudiants. L'utilisation du terme épïcène *élève*, qui renvoie à une personne inscrite à temps plein ou à temps partiel dans un établissement d'enseignement où elle suit des cours, rend la lecture du texte plus fluide, puisque ce terme peut être employé au masculin ou au féminin. À ce propos, se reporter au GRAND DICTIONNAIRE TERMINOLOGIQUE de l'Office québécois de la langue française [www.granddictionnaire.com].

PARTIE I

Les références de l'étude

1 Le contexte de production de l'étude

La première partie du présent rapport fait état des références de l'étude. Elle compte trois chapitres, qui traitent respectivement de ce qui suit :

- le contexte de production de l'étude;
- la méthode suivie pour mener à bien l'étude;
- les principales caractéristiques des programmes d'études préuniversitaires *Sciences de la nature* (200.B0), *Sciences, lettres et arts* (700.A0) et *Sciences informatiques et mathématiques* (200.C0)¹.

Consacré à la description du contexte de production de l'étude, le présent chapitre s'articule autour de trois sections :

- les objectifs de l'étude;
- les données recherchées par l'intermédiaire de l'étude;
- les concepts sur lesquels l'étude prend appui.

1.1 Les objectifs de l'étude

En vertu du Règlement sur le régime des études collégiales, le ministre de l'Enseignement supérieur, de la Recherche, de la Science et de la Technologie établit les programmes d'études préuniversitaires et les programmes d'études techniques². Pour ce faire, il met en œuvre, en collaboration avec ses partenaires, des démarches visant, notamment, l'évaluation, la révision et l'adaptation des programmes d'études déjà offerts par les établissements d'enseignement collégial de même que l'élaboration de nouveaux programmes.

En ce qui a trait à la révision des programmes d'études préuniversitaires, la démarche de travail en vigueur au ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche, de la Science et de la Technologie (MESRST) comprend trois étapes :

- l'établissement du profil attendu par les universités de la part des élèves diplômés des programmes d'études préuniversitaires touchés par la révision – parfois désigné ci-après, selon la situation, comme le profil des élèves ou, alors, le profil attendu par les universités;
- la comparaison des composantes du profil établi et des éléments de contenu des programmes d'études préuniversitaires en cause;
- la révision des programmes d'études préuniversitaires en fonction du résultat de la comparaison, le cas échéant.

Pour concrétiser la première étape de la démarche de révision des programmes d'études préuniversitaires, le MESRST s'est donné, au printemps 2013, un cadre de référence présentant le processus d'enquête et d'analyse à mettre en place pour établir le profil attendu par les universités de la part des élèves diplômés des programmes d'études en cause. Ce processus, qui consiste en une démarche de recherche qualitative, décrit les éléments suivants :

- les questions de recherche qui sont propres à délimiter l'objet de l'étude et à guider la mise en œuvre du processus d'enquête et d'analyse;
- les concepts qui sont sous-jacents aux questions de recherche;

1. Le programme d'études *Sciences informatiques et mathématiques*, qui est offert depuis 2008, est un programme expérimental.
2. Règlement sur le régime des études collégiales (chapitre C-29, r. 4) (à jour au 1^{er} septembre 2013).

- les différentes données à recueillir, selon qu'il s'agit de données de source documentaire ou de données d'enquête;
- les techniques de collecte de données à utiliser, soit l'entrevue semi-structurée et le groupe de discussion;
- les techniques d'échantillonnage à retenir pour construire un échantillon représentatif des programmes d'études universitaires auxquels préparent les programmes d'études préuniversitaires touchés par la révision, qui renvoient aux programmes universitaires de destination³, et pour sélectionner les personnes à consulter dans chacun de ceux-ci;
- le traitement à faire sur les données recueillies, c'est-à-dire la manière de procéder pour les analyser et les organiser autour de ce qui constitue le profil attendu par les universités;
- le plan d'action à suivre pour mettre en œuvre le processus d'enquête et d'analyse⁴.

Ainsi, les objectifs poursuivis au cours de l'étude, dont la réalisation a été confiée, à l'été 2013, à l'équipe de la société Éduconseil par la Direction de l'enseignement collégial du MESRST, consistent à :

- mettre en œuvre le processus d'enquête et d'analyse exposé dans le cadre de référence dont s'est récemment doté le MESRST, en vue d'établir le profil attendu par les universités de la part des élèves diplômés des programmes d'études préuniversitaires *Sciences de la nature, Sciences, lettres et arts* et *Sciences informatiques et mathématiques*;
- produire un rapport qui présente à la fois un exposé analytique des données recueillies auprès des personnes consultées dans les universités et le profil attendu de la part des élèves diplômés de ces programmes d'études préuniversitaires.

1.2 Les données recherchées par l'intermédiaire de l'étude

Pour être en mesure de recueillir, de traiter et d'analyser des données pertinentes au regard de ce que recouvre le profil attendu par les universités, il faut disposer de questions de recherche précises. La principale question à laquelle l'étude devait permettre de répondre est donc la suivante.

- En quoi consiste le profil attendu par les universités de la part des élèves diplômés des programmes d'études préuniversitaires *Sciences de la nature, Sciences, lettres et arts* et *Sciences informatiques et mathématiques* ?

Cette question de recherche se décline en plusieurs sous-questions qui sont utiles pour délimiter l'objet de l'étude et, par le fait même, pour préciser les différentes composantes du profil à établir. Les sous-questions de recherche se rapportent à ce qui suit.

- Quelles sont les attentes et les exigences des universités sur le plan des compétences disciplinaires – celles qui sont propres aux mathématiques, à la chimie, à la physique et à la biologie, notamment – et transdisciplinaires⁵ – celles qui ne sont pas particulières à ces champs d'études, mais qui

3. Dans le contexte de la présente étude, les programmes universitaires de destination sont ceux dont les conditions d'admission se rapportent aux unités associées aux activités pédagogiques propres à la formation spécifique qui composent les programmes d'études préuniversitaires en sciences, c'est-à-dire aux activités pédagogiques en mathématiques, en chimie, en physique et en biologie.

4. MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, DE LA RECHERCHE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE, *Le processus d'enquête et d'analyse visant à établir le profil attendu par les universités de la part des élèves diplômés des programmes d'études préuniversitaires au moment de leur révision – Cadre de référence*, Québec, Direction de l'enseignement collégial, 2013, 64 p. (document non publié). Certains éléments décrits dans le cadre de référence sont repris de façon quasi intégrale dans le présent rapport, notamment ceux qui se rapportent aux questions de recherche et aux concepts leur étant sous-jacents.

5. Dans le contexte des études préuniversitaires, la transdisciplinarité vise à permettre à l'élève d'acquérir « des méthodes et des instruments de pensée transférables à des situations nouvelles; elle est orientée vers la résolution de problèmes plutôt que vers l'acquisition de savoirs pour eux-mêmes ». Renald LEGENDRE, *Dictionnaire actuel de l'éducation*, troisième édition, Montréal, Guérin Éditeur, 2005, p. 1 402. Ainsi, la transdisciplinarité « permet l'intégration de connaissances ou de compétences dans un

permettent d'exploiter les acquis scolaires dans différentes situations – que les élèves diplômés des programmes d'études préuniversitaires en sciences doivent maîtriser au seuil d'entrée à l'université, c'est-à-dire :

- quelles sont les attentes et les exigences des universités sur le plan des connaissances que les élèves diplômés de ces programmes doivent posséder ?
- quelles sont les attentes et les exigences des universités sur le plan des habiletés dont les élèves diplômés de ces programmes doivent faire preuve ?
- quelles sont les attentes et les exigences des universités sur le plan des attitudes que les élèves diplômés de ces programmes doivent démontrer ?

Ainsi, les données à réunir au regard des questions de recherche peuvent être regroupées selon trois catégories, soit les données nécessaires pour :

- décrire les programmes d'études préuniversitaires *Sciences de la nature, Sciences, lettres et arts et Sciences informatiques et mathématiques*;
- décrire la population visée par l'enquête et, ce faisant, être en mesure de construire l'échantillon des personnes à consulter dans les universités;
- décrire le profil attendu par les universités de la part des élèves diplômés de ces programmes, ce qui correspond précisément au fait de répondre aux questions de recherche.

Les données à réunir pour décrire les programmes d'études préuniversitaires en sciences

Les données recherchées au sujet des programmes d'études préuniversitaires en sciences visent, d'une part, à produire un état de la situation de ces programmes et, d'autre part, à avoir un aperçu de la formation reçue par les élèves qui en sont diplômés. Elles visent également à donner des indications à propos des programmes d'études universitaires de destination. Par conséquent, les données recherchées touchent :

- les principales caractéristiques des programmes d'études, telles qu'elles sont décrites par le MESRST, soit leur finalité et leurs buts généraux ainsi que les objectifs et les standards rattachés à leurs composantes de formation générale et de formation spécifique;
- la manière dont les établissements d'enseignement mettent en œuvre les programmes d'études, c'est-à-dire la façon dont les objectifs et les standards propres aux programmes d'études sont transposés à l'intérieur d'activités pédagogiques.

Les données à réunir pour décrire les programmes d'études préuniversitaires en sciences sont donc de nature qualitative. De plus, elles sont essentiellement de source documentaire.

Les données à réunir pour décrire la population visée par l'enquête et construire l'échantillon des personnes à consulter

Les données recherchées au sujet de la population visée par l'enquête sont utiles pour construire un échantillon représentatif des personnes à consulter. De fait, puisqu'il s'agit d'établir le profil attendu par les universités de la part des élèves diplômés des programmes d'études préuniversitaires en sciences, il faut déterminer de façon précise quelles personnes doivent être interrogées dans les universités. Pour ce faire, il y a lieu de définir les caractéristiques de la population de manière opérationnelle, puis d'utiliser ces caractéristiques pour sélectionner les personnes à retenir dans l'échantillon. Les données à réunir pour décrire la population, qui sont de nature qualitative et de source documentaire, se rapportent aux suivantes.

ensemble de disciplines et rend possible leur décroisement. Le préfixe *trans* indique ce qui est à la fois entre les disciplines, à travers les différentes disciplines et au-delà de toute discipline. La transdisciplinarité vise l'unité de la connaissance ». GRAND DICTIONNAIRE TERMINOLOGIQUE de l'Office québécois de la langue française [www.granddictionnaire.com].

- La liste des programmes d'études universitaires de destination et, pour chacun de ceux-ci :
 - les conditions d'admission dans le programme universitaire en cause;
 - le domaine d'études⁶ auquel est rattaché le programme universitaire en cause – le domaine des sciences de la santé ou le domaine des sciences pures, par exemple.
- La liste des universités qui offrent les programmes d'études de destination et, pour chacune d'entre elles, la faculté, le département, l'école, le module ou l'unité d'enseignement auquel est rattaché le programme universitaire en cause.

Les données à réunir pour décrire le profil attendu par les universités

Les données recherchées à propos du profil des élèves diplômés des programmes d'études préuniversitaires en sciences sont au cœur de la présente étude, puisqu'elles visent à permettre de répondre aux questions de recherche. Elles renvoient à la mise au jour du point de vue des représentantes et des représentants des universités à propos des compétences disciplinaires et transdisciplinaires que les élèves doivent maîtriser au seuil d'entrée dans les programmes d'études universitaires.

De nature qualitative, les données nécessaires pour décrire le profil des élèves ne sont pas disponibles dans la documentation. Aussi doivent-elles être recueillies à l'aide d'une collecte autonome de données, c'est-à-dire à l'aide de la conduite d'une enquête.

1.3 Le cadre conceptuel sur lequel l'étude prend appui

Les questions de recherche et les données à recueillir au regard de celles-ci prennent appui sur un certain nombre de concepts qu'il importe de définir. En effet, les concepts sous-jacents aux questions précitées délimitent la teneur des éléments constitutifs du profil attendu par les universités et, par conséquent, le type de données à recueillir de même que les catégories ou les thèmes à retenir pour structurer l'analyse des données et en exposer le résultat.

Comme l'illustre la figure 1.1 présentée à la fin du présent chapitre, les concepts en cause sont interreliés, puisqu'ils trouvent leur point d'origine dans le concept de compétence. À la fois distincts et complémentaires, les concepts définis dans les lignes qui suivent renvoient aux suivants :

- le concept de compétence;
- le concept de connaissance et les autres concepts qui lui sont associés;
- le concept d'habileté;
- le concept d'attitude.

Le concept de compétence

Le concept de compétence peut être abordé sous plusieurs angles et, ainsi, prendre diverses significations. Dans un sens large du concept, la compétence renvoie à un « ensemble de connaissances et de savoir-faire permettant d'accomplir de façon adaptée une tâche ou un ensemble de tâches⁷ ».

Dans un sens plus précis – et plus approprié au contexte des études préuniversitaires –, le concept de compétence est associé à un « savoir-agir résultant de la mobilisation et de l'utilisation efficaces d'un ensemble de ressources internes ou externes dans des situations authentiques d'apprentissage⁸ ». Les

6. Le domaine d'études renvoie à un champ du savoir qui regroupe un ensemble de programmes d'études apparentés.

7. Renald LEGENDRE, *op. cit.*, p. 248.

8. GRAND DICTIONNAIRE TERMINOLOGIQUE de l'Office québécois de la langue française [www.granddictionnaire.com].

ressources internes se rapportent aux connaissances de l'élève, à ses habiletés et à ses attitudes, alors que les ressources externes se rapportent, par exemple, aux services pédagogiques offerts par une enseignante ou un enseignant, à l'aide fournie par un autre élève, aux sources documentaires et aux instruments de travail.

Qui plus est, dans le devis ministériel des programmes d'études préuniversitaires en sciences, il est mentionné que « les compétences reposent à la fois sur des connaissances, des habiletés, des attitudes, etc., dont l'acquisition ou la maîtrise est nécessaire pour réussir des études universitaires dans des domaines précis⁹ ». Selon cette définition, la compétence suppose l'intégration de trois types de savoir : les savoirs ou les connaissances, les savoir-faire ou les habiletés et les savoir-être ou les attitudes.

Le concept de connaissance et les autres concepts qui lui sont associés

Les compétences sont indissociables des connaissances, celles-ci étant nécessaires aussi bien au développement des compétences qu'à leur exercice. « Faits, informations, notions, principes qu'on acquiert grâce à l'étude, à l'observation ou à l'expérience¹⁰ », les connaissances peuvent être regroupées selon trois catégories : les connaissances déclaratives, procédurales et conditionnelles.

- Les connaissances déclaratives correspondent au *quoi* de l'action, puisqu'elles renvoient « au caractère ou à la nature de termes, de définitions, de faits, d'informations factuelles, de propriétés, de phénomènes, de données particulières, de règles, de conventions, de symboles, de représentations, de principes, de lois, de théories, de structures¹¹ ». Les connaissances déclaratives sont plus statiques que dynamiques et elles doivent être traduites en procédures et en conditions, soit en connaissances procédurales et conditionnelles, pour permettre l'action.
- Les connaissances procédurales correspondent au *comment* de l'action, étant donné qu'elles se rapportent au fait de connaître les « moyens permettant l'utilisation de données particulières¹² », c'est-à-dire les approches, les stratégies, les méthodes, les techniques et la séquence des opérations à effectuer pour traiter et utiliser des données.
- Les connaissances conditionnelles correspondent au *quand* et au *pourquoi* de l'action, car elles renvoient au fait de connaître les « dispositions (cadre, conditions, contexte, modèles, précautions, préparatifs, etc.) nécessaires ou favorables à l'utilisation d'approches, de stratégies, de méthodes, de connaissances particulières¹³ ». En ce sens, les connaissances conditionnelles permettent le transfert des apprentissages; elles permettent aux élèves de faire appel, dans une situation nouvelle, à des connaissances déclaratives ou procédurales acquises dans d'autres situations.

Le concept d'habileté

Le concept d'habileté peut être défini comme l'utilisation efficace et appropriée de processus cognitifs, affectifs, moteurs ou autres dans la réalisation d'une tâche. Étroitement lié à la notion de connaissance procédurale, le concept d'habileté peut aussi être défini comme un « ensemble de savoir-faire qui permettent à une personne de maîtriser une activité et de réussir dans l'accomplissement d'une tâche¹⁴ ». Cette double définition met en évidence le fait que les habiletés se rapportent à la manière d'exercer une activité, c'est-à-

9. MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT, *Sciences de la nature – Programme d'études préuniversitaires 200.B0*, Québec, gouvernement du Québec, 2010, 102 p.; MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT, *Sciences, lettres et arts – Programme d'études préuniversitaires 700.A0*, Québec, gouvernement du Québec, 2011, 96 p.; MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, DE LA RECHERCHE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE, *Sciences informatiques et mathématiques – Programme d'études préuniversitaires 200.C0*, Québec, gouvernement du Québec, 2012, 90 p.

10. Renald LEGENDRE, *op. cit.*, p. 274.

11. *Ibid.*, p. 277.

12. *Ibid.*, p. 279.

13. *Ibid.*, p. 277.

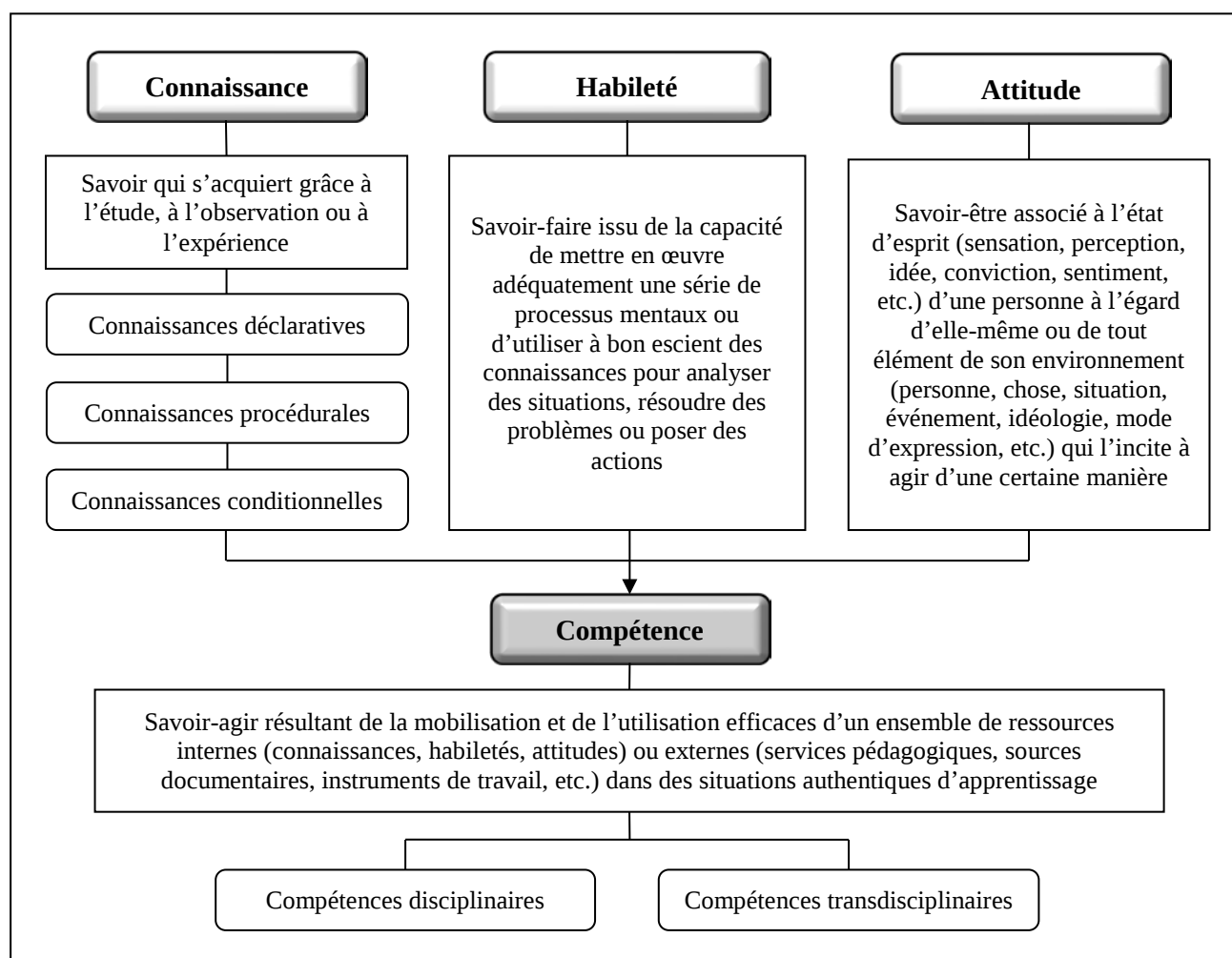
14. GRAND DICTIONNAIRE TERMINOLOGIQUE de l'Office québécois de la langue française [www.granddictionnaire.com].

dire à la « capacité de mettre en œuvre adéquatement une série de processus mentaux ou d'utiliser à bon escient des connaissances¹⁵ » pour analyser des situations, résoudre des problèmes ou poser des actions.

Le concept d'attitude

De façon générale, le concept d'attitude renvoie à une disposition à agir ou à réagir face à une situation particulière ou dans un contexte donné. Plus précisément, le concept d'attitude se rapporte à un savoir-être qui se manifeste à travers des comportements verbaux et non verbaux. Aussi peut-il être défini comme suit : « État d'esprit (sensation, perception, idée, conviction, sentiment, etc.), disposition intérieure acquise d'une personne à l'égard d'elle-même ou de tout élément de son environnement (personne, chose, situation, événement, idéologie, mode d'expression, etc.) qui incite à une manière d'être ou d'agir¹⁶. »

Figure 1.1 Illustration des liens existant entre les différents concepts sous-jacents aux questions de recherche et aux données recherchées par l'intermédiaire de l'étude



Source : MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, DE LA RECHERCHE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE, *Le processus d'enquête et d'analyse visant à établir le profil attendu par les universités de la part des élèves diplômés des programmes d'études préuniversitaires au moment de leur révision – Cadre de référence*, Québec, Direction de l'enseignement collégial, 2013, p. 10 (document non publié).

15. Renald LEGENDRE, *op. cit.*, p. 731.

16. *Ibid.*, p. 138.

2 La méthode suivie pour mener à bien l'étude

Pour mener à bien la présente étude sur le profil attendu par les universités de la part des élèves diplômés des programmes d'études préuniversitaires *Sciences de la nature* (200.B0), *Sciences, lettres et arts* (700.A0) et *Sciences informatiques et mathématiques* (200.C0), l'équipe de recherche de la société Éduconseil a travaillé en étroite collaboration avec les personnes responsables du projet à la Direction de l'enseignement collégial du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche, de la Science et de la Technologie (MESRST). En outre, elle a suivi la démarche proposée dans le cadre de référence présentant le processus d'enquête et d'analyse à mettre en place pour établir le profil attendu par les universités¹. Puis, en conformité avec le mandat qui lui a été confié, elle a mené l'étude du mois d'août 2013 au mois de février 2014.

Précisément, la méthode suivie pour mener à bien l'étude est décrite en trois points :

- la recherche documentaire;
- l'enquête;
- l'analyse des données recueillies et la production du profil attendu par les universités.

2.1 La recherche documentaire

La recherche documentaire a permis à l'équipe de recherche de recueillir les données pertinentes pour décrire les programmes d'études préuniversitaires en sciences et la population visée par l'enquête. À cet égard, il faut voir que les données de source documentaire n'ont pas fait l'objet, à proprement parler, d'une collecte autonome de données, puisqu'elles étaient disponibles auprès de différents organismes et présentées sous la forme de documents papier, de documents électroniques ou de pages Web.

Ainsi, l'équipe de recherche a pris connaissance de la documentation mise à sa disposition par le MESRST et a fait une recherche dans le réseau Internet pour avoir accès à des données complémentaires au sujet des programmes d'études préuniversitaires et des programmes d'études universitaires de destination de ceux-ci, lesquels correspondent à la population visée par l'enquête.

Les données qui ont été réunies à propos des programmes d'études préuniversitaires en sciences sont issues de la documentation suivante :

- le devis ministériel propre à chacun des programmes d'études;
- le site Internet de quelques établissements d'enseignement collégial qui offrent les programmes d'études de même que les documents qu'ils produisent au sujet de ceux-ci;
- les différents documents produits par le MESRST, publiés ou non, et ceux produits par d'autres organismes, comme la Commission d'évaluation de l'enseignement collégial (CEEC).

Pour leur part, les données qui ont été réunies au sujet des programmes d'études universitaires de destination proviennent de la documentation suivante :

- le site Internet des établissements d'enseignement universitaire qui offrent les programmes d'études de même que les documents qu'ils produisent à leur propos;

1. MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, DE LA RECHERCHE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE, *Le processus d'enquête et d'analyse visant à établir le profil attendu par les universités de la part des élèves diplômés des programmes d'études préuniversitaires au moment de leur révision – Cadre de référence*, Québec, Direction de l'enseignement collégial, 2013, 64 p. (document non publié).

- les documents produits par divers organismes, tels que la Conférence des recteurs et des principaux des universités du Québec (CREPUQ)².

2.2 L'enquête

L'enquête a consisté en une collecte autonome de données auprès de personnes clés dans les universités qui offrent les programmes d'études de destination. Les principaux éléments de l'enquête sont exposés selon les points suivants :

- les caractéristiques de la population visée par l'enquête;
- la construction des échantillons théoriques;
- la conduite des entrevues, ce qui inclut l'exposé de l'échantillon réel;
- la tenue des groupes de discussion.

2.2.1 Les caractéristiques de la population visée par l'enquête

La population visée par l'enquête se rapporte, rappelons-le, aux programmes d'études universitaires auxquels préparent les programmes d'études préuniversitaires en sciences. Mises au jour au cours de la recherche documentaire, les caractéristiques des programmes d'études universitaires de destination peuvent être résumées comme suit³.

- La population visée par l'enquête est composée de 248 programmes de premier cycle universitaire auxquels conduisent les programmes d'études *Sciences de la nature* et *Sciences, lettres et arts* et, dans certains cas, le programme d'études *Sciences informatiques et mathématiques*.
- Les 248 programmes d'études universitaires de destination sont offerts par les treize universités suivantes :
 - l'Université Laval;
 - l'Université McGill;
 - l'Université de Montréal;
 - l'Université de Sherbrooke;
 - l'Université Concordia;
 - l'Université du Québec à Trois-Rivières;
 - l'Université du Québec à Chicoutimi;
 - l'Université du Québec à Montréal;
 - l'École Polytechnique de Montréal;
 - l'Université Bishop's;
 - l'Université du Québec à Rimouski;
 - l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue;
 - l'Université du Québec en Outaouais.
- Les programmes d'études universitaires de destination sont répartis en six domaines d'études, c'est-à-dire en six champs du savoir qui regroupent des programmes d'études apparentés. Ces domaines d'études sont les suivants :
 - les sciences de la santé;

2. En juin 2013, la mission de la CREPUQ a été révisée et orientée vers la concertation et la gestion de l'offre de services, et son appellation est devenue le Bureau de coopération interuniversitaire. Pour plus de détails à ce propos, voir la CONFÉRENCE DES RECTEURS ET DES PRINCIPAUX DES UNIVERSITÉS DU QUÉBEC [www.crepug.qc.ca].

3. L'annexe I du présent rapport fait état de renseignements complémentaires au sujet des caractéristiques de la population visée par l'enquête.

- les sciences pures;
- les sciences appliquées – génie;
- les sciences appliquées – aménagement et architecture;
- les sciences appliquées – agriculture et foresterie;
- les sciences de l'éducation⁴.

Comme l'illustre le tableau 2.1, l'Université Laval, l'Université McGill et l'Université de Montréal offrent plus des deux cinquièmes (109) des programmes d'études universitaires qui composent la population visée par l'enquête. Ce tableau illustre également le fait que les deux tiers (161) des programmes d'études sont rattachés aux domaines des sciences pures et des sciences appliquées – génie. Précisément, les 248 programmes d'études sont répartis comme suit dans les six domaines :

- le domaine des sciences de la santé regroupe 50 programmes d'études;
- le domaine des sciences pures regroupe 81 programmes d'études;
- le domaine des sciences appliquées – génie regroupe 80 programmes d'études;
- le domaine des sciences appliquées – aménagement et architecture regroupe 5 programmes d'études;
- le domaine des sciences appliquées – agriculture et foresterie regroupe 12 programmes d'études;
- le domaine des sciences de l'éducation regroupe 20 programmes d'études.

Tableau 2.1 Répartition du nombre de programmes d'études de destination selon les domaines d'études et les universités qui les offrent

Domaines d'études	Nombre de programmes d'études répartis selon les universités ^a													Nombre de programmes d'études rattachés à chaque domaine
	Laval	McGill	UdeM	UdeS	UC	UQTR	UQAC	UQAM	Poly.	UB	UQAR	UQAT	UQO	
Sciences de la santé	9	8	13	5	3	7	2	0	0	0	1	1	1	50
Sciences pures	10	13	10	9	12	6	4	7	0	7	2	1	0	81
Sciences appliquées – génie	15	9	1	9	8	6	7	3	11	1	4	4	2	80
Sciences appliquées – aménagement et architecture	1	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Sciences appliquées – agriculture et foresterie	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
Sciences de l'éducation	2	2	2	2	0	2	2	2	0	2	2	1	1	20
Nombre de programmes d'études offerts par chaque université	46	36	27	25	25	21	15	12	11	10	9	7	4	248

a. Dans le présent tableau, les universités sont désignées comme suit : l'Université Laval (Laval); l'Université McGill (McGill); l'Université de Montréal (UdeM); l'Université de Sherbrooke (UdeS); l'Université Concordia (UC); l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR); l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC); l'Université du Québec à Montréal (UQAM); l'École Polytechnique de Montréal (Poly.); l'Université Bishop's (UB); l'Université du Québec à Rimouski (UQAR); l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue (UQAT); et l'Université du Québec en Outaouais (UQO).

4. Pour constituer les domaines d'études, l'équipe de recherche s'est inspirée des regroupements de programmes d'études universitaires qui sont utilisés dans les enquêtes Relance. À ce sujet, voir : MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, DE LA RECHERCHE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE ET MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT, *La Relance à l'université – La situation en emploi des personnes diplômées – Enquête de 2011*, Québec, gouvernement du Québec, 2013, 43 p. et annexes.

2.2.2 La construction des échantillons théoriques

La population visée par l'enquête, nous l'avons dit, renvoie à 248 programmes d'études universitaires. Elle renvoie également aux personnes à consulter à l'intérieur de ces programmes. Or, puisque le nombre de programmes d'études universitaires dépasse la centaine, il n'était pas réaliste, sur le plan de la faisabilité de la recherche, de mener des entrevues auprès de personnes représentant chacun de ces programmes. Un échantillon théorique des programmes d'études a donc été élaboré à l'aide de la technique de l'échantillonnage par quotas, puis un échantillon des personnes à consulter l'a été à l'aide de la technique de l'échantillonnage accidentel. Avant de présenter les caractéristiques propres à chacun de ces échantillons, il importe de préciser ce qui suit à propos de la notion de représentativité.

Dans le contexte de la collecte de données qualitatives, la notion de représentativité des échantillons vise la recherche de la diversité et de l'exhaustivité – ces deux critères constituant une garantie raisonnable de la fiabilité des données et de la validité du résultat de l'étude. La diversité vise à ce que les éléments retenus dans l'échantillon assurent la représentation de toutes les variables pertinentes pour l'étude. Quant à l'exhaustivité, elle vise à ce que toutes les données liées à l'exploration de la diversité soient mises au jour. En quelque sorte, l'exhaustivité correspond à ce qu'il est convenu d'appeler la saturation des données. La saturation est atteinte lorsque les dernières entrevues ne conduisent pas à la mise au jour de données nouvelles par rapport à celles qui ont déjà été recueillies.

Ainsi, les variables pertinentes pour assurer la diversité dans la présente étude sont les suivantes :

- les divers domaines d'études auxquels sont rattachés les programmes d'études universitaires de destination;
- les différentes universités qui offrent les programmes d'études de destination.

L'échantillon des programmes d'études universitaires

L'échantillonnage par quotas est une technique qui vise à obtenir une représentativité suffisante en cherchant à reproduire, dans l'échantillon, la distribution de certaines caractéristiques – ou variables – importantes, telles qu'elles existent dans la population visée par l'enquête. Défini comme le « prélevement d'un échantillon de la population de recherche par la sélection d'éléments catégorisés suivant leur proportion dans cette population⁵ », l'échantillonnage par quotas suppose que des données chiffrées sur la population soient connues. Par exemple, si, parmi l'ensemble des programmes d'études universitaires de destination, on trouve 20,2 % de programmes rattachés au domaine des sciences de la santé, on fera en sorte que l'échantillon comporte la même proportion de programmes d'études associés aux sciences de la santé. Autre exemple, si, parmi l'ensemble des programmes d'études universitaires de destination, on trouve 18,5 % de programmes offerts par l'Université Laval, on s'assurera qu'il en soit de même dans l'échantillon.

Pour effectuer un échantillonnage par quotas des programmes d'études universitaires de destination, l'équipe de recherche a mis en œuvre trois étapes de travail, soit :

- repérer, au sein des domaines d'études et pour chacune des universités, les programmes qui présentent des affinités afin de créer des unités d'échantillonnage;
- déterminer, au sein des domaines d'études et pour chacune des universités, le nombre d'unités d'échantillonnage à retenir dans l'échantillon;
- préciser les programmes d'études retenus dans l'échantillon, selon les domaines d'études auxquels ils sont rattachés et selon les universités qui les offrent⁶.

5. Maurice ANGERS, *Initiation pratique à la méthodologie des sciences humaines*, deuxième édition, Anjou, Les Éditions CEC, 1996, p. 237.

6. L'annexe II du présent rapport expose des renseignements complémentaires au sujet de l'échantillon théorique des programmes d'études universitaires de destination.

Ainsi, la première étape a consisté à créer des unités d'échantillonnage. Une unité d'échantillonnage se rapporte à un programme d'études ou, alors, à un regroupement de quelques programmes d'études qui sont offerts par le même département ou la même école et dont certains éléments de contenu sont semblables, à tout le moins pour ce qui est des premiers trimestres des études universitaires. Par exemple, dans le domaine des sciences de la santé, les programmes d'études *Ergothérapie* et *Physiothérapie* sont offerts, à l'Université de Sherbrooke, par le Département de réadaptation. Ils ont donc été regroupés pour former une unité d'échantillonnage. Au final, cet exercice a permis à l'équipe de recherche de regrouper les 248 programmes d'études en 176 unités d'échantillonnage.

La deuxième étape a consisté à déterminer le nombre d'unités d'échantillonnage à retenir dans l'échantillon théorique. Pour ce faire, l'équipe de recherche a tout d'abord utilisé, en raison de ce qui caractérise les critères de représentativité en recherche qualitative et la population visée par l'enquête, le postulat selon lequel un échantillon composé de 30 % des 176 unités d'échantillonnage devrait permettre une représentation suffisante, sur le plan qualitatif, de la diversité des programmes d'études. L'équipe a ensuite calculé, à partir de cette proportion, le nombre d'unités d'échantillonnage à retenir dans l'échantillon – ce nombre correspond à 53 unités d'échantillonnage. Puis, elle a sélectionné les unités d'échantillonnage pour chacun des domaines d'études et chacune des universités, tout en ajustant l'échantillon au fur et à mesure, de manière à assurer la représentation adéquate des variables retenues. L'ajustement de l'échantillon a porté le nombre d'unités d'échantillonnage à 56.

La troisième étape a consisté à préciser les programmes d'études retenus dans l'échantillon. À cet égard, il importe de mentionner que le nombre d'unités d'échantillonnage sélectionnées dans l'échantillon théorique correspondait au nombre d'entrevues à mener auprès de personnes clés dans les universités, soit 56 entrevues.

En terminant, l'analyse du tableau 2.2 présenté ci-après révèle que les 56 unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon représentent 31,8 % des 176 unités d'échantillonnage. Elle révèle également que les 56 unités d'échantillonnage visent 94 programmes d'études universitaires différents et que ceux-ci représentent 37,9 % des 248 programmes d'études universitaires de destination. Elle révèle enfin que, pour chacun des domaines d'études, les proportions de programmes d'études, d'unités d'échantillonnage, d'unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon et de programmes d'études différents visés par les unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon sont similaires, ce qui signifie que les caractéristiques de la population visée par l'enquête ont été reproduites assez fidèlement dans l'échantillon théorique.

L'échantillon des personnes à consulter dans les universités

La technique de l'échantillonnage par quotas a permis à l'équipe de recherche de sélectionner les programmes d'études universitaires de destination à retenir dans l'échantillon. Cependant, elle ne permettait pas de choisir précisément les personnes à consulter dans chacun des programmes retenus. Aussi l'échantillonnage accidentel a-t-il été utilisé par le MESRST pour sélectionner les personnes à inviter à participer à une entrevue ou à un groupe de discussion.

L'échantillonnage accidentel est une technique qui peut être définie comme le « prélèvement d'un échantillon de la population de recherche à la convenance du chercheur⁷ ». Dans le contexte de la présente étude, l'échantillonnage accidentel n'imposait pas de contraintes de sélection des personnes à interroger, sinon que ces dernières devaient satisfaire aux critères suivants :

- avoir une très bonne connaissance du ou des programmes d'études universitaires qui composent l'unité d'échantillonnage en cause;

7. Maurice ANGERS, *op. cit.*, p. 236.

- être bien au fait des compétences sur lesquelles repose la réussite, par les élèves, des deux premiers trimestres du ou des programmes d'études visés.

Ainsi, le MESRST a établi l'échantillon des personnes à consulter dans les universités à l'aide des renseignements disponibles dans le site Internet respectif de chacune. Il a ensuite invité les personnes sélectionnées dans l'échantillon accidentel à participer à l'enquête, au moyen d'une lettre officielle transmise par courriel. Il a également fait, par téléphone, les rappels utiles auprès de ces personnes pour s'assurer d'obtenir leur collaboration. Il a enfin mis à la disposition de l'équipe de recherche la liste des personnes qui avaient accepté de prendre part à une entrevue ou à un groupe de discussion.

Tableau 2.2 Répartition du nombre de programmes d'études, du nombre d'unités d'échantillonnage, du nombre d'unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon et du nombre de programmes d'études différents visés par les unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon, selon les domaines d'études

Domaines d'études	Nombre de programmes d'études		Nombre d'unités d'échantillonnage		Nombre d'unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon		Nombre de programmes d'études différents visés par les unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Sciences de la santé	50	20,2	43	24,4	12	21,4	14	14,9
Sciences pures	81	32,7	57	32,4	18	32,1	34	36,2
Sciences appliquées – génie	80	32,3	50	28,4	17	30,4	34	36,2
Sciences appliquées – aménagement et architecture	5	2,0	5	2,8	3	5,4	3	3,2
Sciences appliquées – agriculture et foresterie	12	4,8	10	5,7	4	7,1	5	5,3
Sciences de l'éducation	20	8,1	11	6,3	2	3,6	4	4,3
Total	248	100,0	176	100,0	56	100,0	94	100,0
31,8 %	Proportion des unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon (56) par rapport à l'ensemble des unités d'échantillonnage (176)							
37,9 %	Proportion des programmes d'études différents visés par les unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon (94) par rapport à l'ensemble des programmes d'études (248)							

2.2.3 La conduite des entrevues, ce qui inclut l'exposé de l'échantillon réel

La conduite des entrevues a eu lieu entre le 24 septembre et le 20 novembre 2013. Pour préparer la collecte des données, l'équipe de recherche a :

- analysé les éléments de contenu de chacun des programmes d'études universitaires visés par les unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon théorique;
- élaboré un guide d'entrevue semi-structuré qu'elle a validé au cours de la conduite des premières entrevues, de manière à s'assurer de la clarté et de la pertinence des questions qu'il contenait de

même que de sa validité et de sa fidélité⁸, ce qui a mené à la reformulation de certaines questions, mais non à une modification de fond du guide;

- établi un calendrier d'enquête en communiquant par téléphone avec chaque personne en vue de solliciter sa participation à une entrevue;
- fait les rappels utiles, par courriel et par téléphone, pour s'assurer d'obtenir la collaboration de toutes les personnes répertoriées dans la liste mise à sa disposition par le MESRST;
- transmis à l'avance le guide d'entrevue aux personnes afin de leur permettre de se préparer à l'entretien et d'avoir, au moment de celui-ci, les questions de l'entrevue sous les yeux.

Au total, l'équipe a mené 43 entrevues auxquelles ont participé 62 personnes, puisque plusieurs entrevues ont réuni 2 personnes ou plus⁹. Parmi ces 43 entrevues, 13 ont été menées face à face, 29 par téléphone et 1 a donné lieu à la production d'un document, c'est-à-dire que la personne a répondu par écrit aux questions de l'entrevue. À ce sujet, il faut dire que certaines personnes ont transmis des documents à l'équipe de recherche comme compléments aux propos qu'elles ont tenus au cours des entrevues. Les 13 entrevues menées face à face sont réparties comme suit selon les universités :

- 3 entrevues à l'Université Laval;
- 3 entrevues à l'Université de Montréal;
- 2 entrevues à l'Université McGill;
- 1 entrevue à l'Université de Sherbrooke;
- 1 entrevue à l'Université du Québec à Trois-Rivières;
- 1 entrevue à l'Université du Québec à Montréal;
- 1 entrevue à l'Université du Québec à Rimouski;
- 1 entrevue à l'École Polytechnique de Montréal.

La majorité des entrevues se sont déroulées en présence d'au moins deux ressources de l'équipe de recherche, l'une posant les questions et l'autre prenant note des réponses formulées par les personnes interrogées. Cela a donné lieu à une collecte de données riches et précises sur les attentes des universités à l'égard des élèves diplômés des programmes d'études préuniversitaires en sciences et a permis la tenue d'une discussion interjuge au moment d'en faire l'analyse et l'interprétation.

Les entrevues ont eu une durée moyenne de 39 minutes, la plus courte entrevue ayant eu une durée de 12 minutes et la plus longue, une durée de 95 minutes. Au total, les entrevues ont eu une durée de 27 heures, entendu que la durée d'une des entrevues n'est pas prise en compte car, rappelons-le, la personne a répondu par écrit aux questions composant le guide d'entrevue.

Comme l'illustre le tableau 2.3 présenté à la fin de la présente section, les 43 entrevues ont visé 45 unités d'échantillonnage, ce qui renvoie à 73 programmes d'études universitaires différents. Ainsi, la proportion des unités d'échantillonnage visées par une entrevue par rapport à l'ensemble des unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon (56) représente 80,4 %. De même, la proportion des programmes d'études touchés par une entrevue par rapport à l'ensemble des programmes d'études visés par les unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon (94) représente 77,7 %. En outre, le tableau 2.3 illustre le fait que les proportions d'unités d'échantillonnage, d'unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon, de programmes d'études différents visés par les unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon, d'unité d'échantillonnage visées par une entrevue et de programmes d'études différents visés par une entrevue sont comparables. C'est donc dire que les caractéristiques de l'échantillon réel correspondent globalement à celles de l'échantillon théorique et, par conséquent, à celles de la population visée par l'enquête.

8. La validité renvoie au fait que le guide d'entrevue permet de recueillir les données recherchées et la fidélité se rapporte au fait qu'il permet de recueillir des données comparables chaque fois qu'il est utilisé. À ce sujet, voir Jean-Pierre DESLAURIERS, *Recherche qualitative – Guide pratique*, Montréal, McGraw-Hill Éditeurs, 1991, p. 99.

9. L'annexe III du présent rapport dresse la liste des personnes qui ont pris part à une entrevue.

Enfin, les entrevues ont été menées dans toutes les universités qui offrent les programmes d'études de destination et auprès de personnes représentant des programmes associés à chacun des six domaines d'études. De plus, les données recueillies au cours des entrevues ont été saturées, c'est-à-dire que les dernières entrevues n'ont pas donné lieu à la collecte de nouvelles données. Par contre, elles ont permis de confirmer celles qui étaient déjà mises au jour, ce qui a contribué à enrichir le résultat de la consultation. Ainsi, les deux critères de représentativité pertinents pour la collecte de données qualitatives – la diversité et l'exhaustivité – ont été respectés au cours de l'étude.

Tableau 2.3 Répartition du nombre d'unités d'échantillonnage, du nombre d'unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon, du nombre de programmes d'études différents visés par les unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon, du nombre d'unité d'échantillonnage visées par une entrevue et du nombre de programmes d'études différents visés par une entrevue, selon les domaines d'études

Domaines d'études	Nombre d'unités d'échantillonnage		Nombre d'unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon		Nombre de programmes d'études différents visés par les unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon		Nombre d'unités d'échantillonnage visées par une entrevue		Nombre de programmes d'études différents visés par une entrevue	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Sciences de la santé	43	24,4	12	21,4	14	14,9	9	20,0	11	15,1
Sciences pures	57	32,4	18	32,1	34	36,2	14	31,1	22	30,1
Sciences appliquées – génie	50	28,4	17	30,4	34	36,2	15	33,3	30	41,1
Sciences appliquées – aménagement et architecture	5	2,8	3	5,4	3	3,2	1	2,2	1	1,4
Sciences appliquées – agriculture et foresterie	10	5,7	4	7,1	5	5,3	4	8,9	5	6,8
Sciences de l'éducation	11	6,3	2	3,6	4	4,3	2	4,4	4	5,5
Total	176	100,0	56	100,0	94	100,0	45	100,0	73	100,0
80,4 %	Proportion des unités d'échantillonnage visées par une entrevue (45) par rapport à l'ensemble des unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon (56)									
77,7 %	Proportion des programmes d'études différents visés par les unités d'échantillonnage touchées par une entrevue (73) par rapport à l'ensemble des programmes d'études différents visés par les unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon (94)									

2.2.4 La tenue des groupes de discussion

Après avoir mené les entrevues et fait la synthèse analytique des données recueillies au cours de celles-ci, deux groupes de discussion ont été organisés, l'un à Québec le 4 février 2014 et l'autre à Montréal le 6 février 2014. Les objectifs poursuivis par la tenue des groupes de discussion consistaient, d'une part, à valider le résultat de l'analyse des données de même que le profil attendu par les universités qui en a été tiré et, d'autre part, à établir un consensus au sujet des compétences essentielles que les élèves doivent maîtriser au seuil d'entrée dans les programmes d'études universitaires en sciences.

Afin d'avoir accès à une diversité de points de vue au sujet du résultat de l'analyse des données et du profil des élèves, des personnes qui ont participé aux entrevues et des personnes qui n'y ont pas participé ont été

invitées à prendre part à la discussion¹⁰. Pour ce faire, le MESRST a fait parvenir une lettre officielle aux personnes, qui ont été choisies de manière à assurer une représentation suffisante de la diversité des programmes d'études et des universités qui les offrent. Puis, un document présentant le résultat de l'analyse des données, le profil des élèves et les aspects essentiels de la méthode suivie pour mener à bien l'étude a été transmis à l'avance aux 15 représentantes et représentants des universités, qui avaient accepté de prendre part à l'un ou l'autre des groupes de discussion, pour leur permettre de préparer leur participation aux séances de travail, lesquelles ont réuni 14 des 15 personnes concernées.

Les groupes de discussion ont été animés conjointement par l'équipe de recherche et le MESRST. À cet égard, la séance de travail de Québec et celle de Montréal ont été l'occasion pour les personnes invitées de débattre des deux grandes questions suivantes.

- Est-ce que la description des attentes des représentantes et des représentants des universités à l'égard des élèves diplômés des programmes d'études préuniversitaires en sciences, dont fait état le quatrième chapitre du présent rapport, reflète de façon réaliste et complète vos propres attentes ?
- Est-ce que le profil attendu par les universités, qui est exposé dans le cinquième chapitre du présent rapport, rend compte de manière réaliste et complète des compétences essentielles que les élèves doivent maîtriser au seuil d'entrée dans les programmes d'études universitaires en sciences ?

2.3 L'analyse des données recueillies et la production du profil attendu par les universités

Les étapes de travail mises en œuvre par l'équipe de recherche pour analyser les données recueillies au cours des entrevues et des groupes de discussion ainsi que pour produire le profil attendu par les universités peuvent être résumées comme suit.

- Les notes prises au cours des entrevues ont été transcrites, au fur et à mesure, dans une grille de traitement qui consistait en une transposition opérationnelle du guide d'entrevue. Conçue à la manière d'un tableau à double entrée, la grille de traitement comportait une colonne pour chaque question et une ligne pour chaque entrevue.
- L'ensemble des données colligées dans la grille de traitement ont fait l'objet d'une lecture approfondie. Cette lecture a permis de cerner les grands thèmes qui se dégagent des données recueillies et d'établir les points de convergence et de divergence entre les données.
- Les données réunies dans la grille de traitement ont été regroupées en fonction des concepts sous-jacents aux questions de recherche, soit les concepts de connaissances, d'habiletés et d'attitudes. Puis, les données ainsi organisées ont été regroupées de nouveau, cette fois autour des huit thèmes suivants, lesquels découlent des propos tenus par les personnes interrogées au cours des entrevues :
 - la préparation des élèves à la poursuite des études universitaires en sciences;
 - l'intégration des connaissances;
 - la méthode scientifique et la résolution de problèmes;
 - la communication et le travail d'équipe;
 - la recherche et le traitement de l'information;
 - les méthodes de travail et les stratégies d'apprentissage;
 - l'éthique et le développement durable;
 - les grandes tendances qui marquent l'évolution des connaissances et des pratiques en sciences et leurs incidences sur la préparation des élèves à la poursuite des études universitaires.

10. L'annexe IV du présent rapport dresse la liste des personnes qui ont participé à un groupe de discussion.

- Le texte présentant le résultat de l'analyse des données a été rédigé en prenant en considération la teneur des idées énoncées par les personnes consultées, c'est-à-dire que le texte a été rédigé de manière à rendre compte du fait que certaines personnes ont évoqué les lacunes qu'elles observent chez les élèves, alors que d'autres ont plutôt mis l'accent sur les attentes qu'elles avaient à leur endroit.
- Le profil attendu par les universités de la part des élèves diplômés des programmes d'études préuniversitaires en sciences a été produit. En fait, pour établir le profil, il s'est agi de faire une synthèse du résultat de l'analyse des données et de l'articuler autour des concepts de compétences disciplinaires et de compétences transdisciplinaires, entendu que la compétence est un savoir-agir qui consiste en la mobilisation, de manière pertinente, de connaissances, d'habiletés et d'attitudes.
- Le texte exposant le résultat de l'analyse des données et celui présentant le profil attendu par les universités ont été validés au cours des groupes de discussion. Aussi les données recueillies à cette occasion peuvent-elles être résumées comme suit :
 - les personnes qui ont participé aux groupes de discussion s'entendent pour dire que la description des attentes exprimées par les représentantes et les représentants des universités reflète de façon complète et précise leurs propres attentes à l'égard des élèves diplômés des programmes d'études préuniversitaires en sciences;
 - les personnes considèrent que le profil attendu par les universités présente de manière complète et juste les compétences que les élèves doivent maîtriser au seuil d'entrée dans les programmes d'études universitaires en sciences;
 - les personnes sont d'avis que les attentes exprimées par les représentantes et les représentants des universités de même que le profil attendu de la part des élèves sont réalistes dans la mesure où les connaissances, les habiletés, les attitudes et les compétences qu'ils sous-tendent sont inscrites dans la perspective de l'enseignement collégial. Précisément, les personnes ont mentionné que les compétences disciplinaires et transdisciplinaires qui composent le profil doivent être acquises en continuité par les élèves, de l'enseignement primaire à l'enseignement universitaire, en passant par l'enseignement collégial. Dit autrement, elles ont insisté sur le fait que le profil doit être perçu comme une visée à atteindre à travers les programmes d'études préuniversitaires en sciences et que les élèves doivent, au cours des études collégiales, commencer ou continuer à développer les compétences auquel il renvoie pour pouvoir les maîtriser pleinement au terme des études universitaires;
 - les personnes ont apporté des exemples liés au programme d'études universitaires dans lequel elles enseignent ou duquel elles sont responsables pour illustrer et corroborer les différents éléments du résultat de l'analyse des données et du profil attendu qui avaient été soumis à leur réflexion à l'aide du document préparatoire à la participation aux groupes de discussion;
 - certaines personnes ont signalé qu'il y aurait lieu de renforcer l'idée selon laquelle les élèves auraient avantage à acquérir des connaissances dans le domaine de l'informatique. À leurs yeux, les élèves doivent non seulement connaître les composantes matérielles et logicielles des ordinateurs ainsi que les logiciels d'application courante – les tableurs, les traitements de texte, les logiciels de présentation et les logiciels de bases de données, notamment –, mais encore posséder des connaissances de base en programmation de manière à être à l'aise avec différents environnements informatiques et en mesure d'exploiter les fonctions avancées des logiciels qu'ils sont appelés à utiliser;
 - quelques personnes se sont interrogées sur la signification du verbe *comprendre*, qui est utilisé à la fois dans la description des attentes des représentantes et des représentants des universités à l'égard des élèves et dans le profil attendu par les universités. Or, la compréhension peut être définie comme l'« élaboration par le sujet d'un ensemble cohérent de concepts en vue de se constituer une représentation adéquate d'un objet, laquelle représentation [...] guide le développement et le transfert d'habiletés et se traduit par

l'élaboration d'explications satisfaisantes¹¹ ». Selon cette définition, le verbe *comprendre* renvoie au fait que l'élève est en mesure de saisir le sens de quelque chose, de se faire une idée claire d'un objet et d'appréhender mentalement un phénomène ou une question.

En somme, la tenue des groupes de discussion a permis d'établir un consensus autour du résultat de l'analyse des données recueillies au cours des entrevues et du profil attendu par les universités, tels qu'ils étaient présentés dans le document préparatoire à la participation aux groupes de discussion. En effet, les personnes se sont dites en accord avec le fait que les élèves diplômés des programmes d'études *Sciences de la nature, Sciences, lettres et arts* et *Sciences informatiques et mathématiques* doivent posséder les connaissances, les habiletés et les attitudes mentionnées dans le quatrième chapitre du présent rapport et qu'ils doivent maîtriser les compétences disciplinaires et transdisciplinaires énoncées dans le cinquième chapitre pour réussir les études universitaires. C'est pourquoi il n'y a pas eu lieu d'apporter de modifications à ces deux chapitres à la suite des groupes de discussion.

11. Renald LEGENDRE, *Dictionnaire actuel de l'éducation*, troisième édition, Montréal, Guérin Éditeur, 2005, p. 261.

3 Les principales caractéristiques des programmes d'études préuniversitaires *Sciences de la nature*, *Sciences, lettres et arts* et *Sciences informatiques et mathématiques*

Le troisième chapitre du présent rapport traite des principales caractéristiques des programmes d'études préuniversitaires *Sciences de la nature* (200.B0), *Sciences, lettres et arts* (700.A0) et *Sciences informatiques et mathématiques* (200.C0). Il comprend les quatre sections suivantes :

- les objectifs et les standards des programmes d'études;
- la finalité des programmes d'études et leurs buts généraux;
- la formation générale et la formation spécifique des programmes d'études;
- la mise en œuvre des programmes d'études, c'est-à-dire la manière dont les établissements d'enseignement transposent les objectifs et les standards propres aux programmes à l'intérieur d'activités pédagogiques.

3.1 Les objectifs et les standards des programmes d'études

Dans le prolongement des travaux effectués par la Commission parlementaire de l'éducation sur l'avenir de l'enseignement collégial québécois tenue en 1992, le gouvernement du Québec a fait connaître les orientations d'avenir et les mesures de renouveau qu'il préconisait pour l'enseignement collégial. Visant l'augmentation de la cohérence des programmes d'études et la décentralisation de la gestion pédagogique, les orientations et les mesures retenues supposaient, notamment, l'élaboration des programmes d'études selon l'approche par compétences et la gestion de ceux-ci selon l'approche-programme¹.

L'approche par compétences est un mode d'élaboration des programmes d'études qui consiste à déterminer les compétences à acquérir et à les formuler, dans les programmes, en objectifs et en standards. À l'intérieur de cette approche, les compétences sont le principe d'organisation des programmes d'études préuniversitaires; elles sont formulées comme des résultats d'apprentissages qui correspondent aux exigences de la poursuite des études à l'enseignement universitaire.

Ainsi, deux éléments constituent les programmes d'études élaborés selon l'approche par compétences : les objectifs et les standards. Dans le devis ministériel respectif des programmes d'études préuniversitaires *Sciences de la nature*, *Sciences, lettres et arts* et *Sciences informatiques et mathématiques* ces éléments sont décrits comme suit.

- Les objectifs déterminent les résultats attendus chez les élèves. Chaque objectif est formulé sous la forme d'une compétence et comprend un énoncé et des éléments. L'énoncé de la compétence est issu de l'analyse des besoins de formation générale et des besoins de formation universitaire. Quant aux éléments de l'objectif, ils sont formulés sous la forme d'une compétence et en précisent les composantes essentielles².

1. COMMISSION D'ÉVALUATION DE L'ENSEIGNEMENT COLLÉGIAL, *Évaluation de programmes du renouveau de l'enseignement collégial – Rapport synthèse*, Québec, gouvernement du Québec, 2009, p. 43.

2. MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT, *Sciences de la nature – Programme d'études préuniversitaires 200.B0*, Québec, gouvernement du Québec, 2010, 102 p.; MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT, *Sciences, lettres et arts – Programme d'études préuniversitaires 700.A0*, Québec, gouvernement du Québec, 2011, 96 p.; MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, DE LA RECHERCHE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE, *Sciences informatiques et mathématiques – Programme d'études préuniversitaires 200.C0*, Québec, gouvernement du Québec, 2012, 90 p.

- Les standards renvoient au niveau de performance considéré comme le seuil à partir duquel on reconnaît qu'un objectif est atteint. C'est l'atteinte des objectifs et le respect des standards qui assurent la maîtrise de compétences propres aux études collégiales et nécessaires à la poursuite des études universitaires dans des domaines précis. Chaque standard comprend un contexte de réalisation, qui précise les conditions à l'intérieur desquelles l'objectif doit être atteint par les élèves, et des critères de performance, qui définissent les exigences permettant de reconnaître le standard³.

3.2 La finalité des programmes d'études et leurs buts généraux

Le but des programmes d'études préuniversitaires, comme leur nom l'indique, est de préparer les élèves à la poursuite des études à l'enseignement universitaire. Dans le devis ministériel respectif des programmes *Sciences de la nature*, *Sciences, lettres et arts* et *Sciences informatiques et mathématiques*, la finalité des programmes d'études préuniversitaires est décrite en ces termes : préparer les élèves aux études universitaires grâce à une formation axée sur l'intégration de la formation générale et de la formation spécifique et sur le transfert des apprentissages⁴. De manière plus précise, la finalité de chacun des trois programmes d'études précités renvoie à ce qui suit.

- La finalité du programme *Sciences de la nature* consiste à offrir aux élèves une formation équilibrée, alliant les composantes de base d'une formation scientifique et d'une formation générale rigoureuses, qui est propre à les préparer à la poursuite des études universitaires en sciences pures, en sciences appliquées ou en sciences de la santé⁵.
- La finalité du programme *Sciences, lettres et arts* consiste à offrir aux élèves une formation polyvalente qui les rend aptes à poursuivre des études universitaires dans tous les programmes, à l'exception des programmes d'études universitaires en arts plastiques, en musique et en danse. En effet, ce programme d'études permet aux élèves d'explorer différents champs du savoir, soit les sciences de la nature, les mathématiques, les sciences humaines, les lettres et les arts⁶.
- La finalité du programme expérimental *Sciences informatiques et mathématiques* consiste à offrir aux élèves une formation équilibrée, intégrant les composantes de base d'une formation scientifique rigoureuse en physique, en chimie, en mathématiques et en informatique et celles d'une formation générale, qui est propre à les préparer à la poursuite des études universitaires dans les champs des sciences de l'informatique, des mathématiques, du génie et de la plupart des programmes en sciences pures⁷.

Pour leur part, les buts généraux des programmes d'études préuniversitaires mettent l'accent sur les cibles qui favorisent la cohérence interne de chaque programme de même que sur l'intégration et le transfert des apprentissages qui sont à réaliser à l'intérieur de chacun d'entre eux. Autrement dit, les buts généraux de chaque programme d'études soutiennent l'harmonisation des visées éducatives de la formation générale avec celles de la formation spécifique et, ce faisant, permettent de concrétiser la finalité du programme.

3. *Ibid.* Il convient de préciser que le devis ministériel du programme *Sciences de la nature* ne comporte pas de contexte de réalisation associé à chaque compétence de la formation spécifique et que les critères de performance sont formulés de façon générale et ne sont pas rattachés aux éléments de compétence. À l'inverse, dans le devis ministériel du programme *Sciences, lettres et arts*, chaque compétence de la formation spécifique comprend un contexte de réalisation précis et les critères de performance sont formulés au regard de chacun des éléments de la compétence. Puis, dans le devis ministériel du programme *Sciences informatiques et mathématiques*, seulement quelques compétences de la formation spécifique comportent un contexte de réalisation et les critères de performance sont soit formulés de façon générale pour l'ensemble de la compétence, soit rattachés à chacun des éléments de la compétence.

4. *Ibid.*

5. MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT, *Sciences de la nature*, op. cit., p. 3.

6. MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT, *Sciences, lettres et arts*, op. cit., p. 3 et xvii.

7. MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, DE LA RECHERCHE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE, *Sciences informatiques et mathématiques*, op. cit., p. 2.

Ainsi, le programme *Sciences de la nature* compte les douze buts généraux suivants :

- appliquer la démarche scientifique;
- résoudre des problèmes de façon systématique;
- utiliser des technologies appropriées de traitement de l'information;
- raisonner avec rigueur;
- communiquer de façon claire et précise;
- apprendre de façon autonome;
- travailler en équipe;
- établir des liens entre la science, la technologie et l'évolution de la société;
- définir son système de valeurs;
- situer le contexte d'émergence et d'élaboration des concepts scientifiques;
- adopter des attitudes utiles au travail scientifique;
- traiter des situations nouvelles à partir de ses acquis⁸.

Pour sa part, le programme *Sciences, lettres et arts* comprend les six buts généraux suivants :

- situer et relier les caractéristiques des disciplines étudiées;
- intégrer des concepts et des méthodes de travail nécessaires à l'étude des objets des différents champs du savoir;
- utiliser des méthodes de travail intellectuel et des techniques d'études;
- utiliser les technologies de l'information et de la communication;
- communiquer d'une manière claire et correcte;
- prendre en charge son développement personnel et social⁹.

De même, le programme *Sciences informatiques et mathématiques* comporte les six buts généraux suivants :

- situer et relier les caractéristiques des disciplines étudiées;
- intégrer des concepts et des méthodes de travail nécessaires à l'étude des objets des différents champs du savoir;
- exploiter les technologies de l'information et de la communication aux fins de la résolution de problème dans un contexte scientifique;
- communiquer d'une manière claire et correcte;
- prendre en charge son développement personnel et social;
- travailler en équipe¹⁰.

3.3 La formation générale et la formation spécifique des programmes d'études

Les programmes d'études préuniversitaires sont constitués de deux composantes complémentaires : une composante de formation générale et une composante de formation spécifique. La formation générale vise à former l'élève à vivre en société de façon responsable, à l'amener à intégrer les acquis de la culture et à maîtriser la langue comme outil de pensée, de communication et d'ouverture sur le monde¹¹. Aussi la composante de formation générale, qui se rapporte à l'ensemble des programmes d'études collégiales, vise-t-elle à permettre à l'élève d'acquérir les douze compétences qui suivent :

8. MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT, *Sciences de la nature*, op. cit., p. 3.

9. MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT, *Sciences, lettres et arts*, op. cit., p. 3.

10. MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, DE LA RECHERCHE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE, *Sciences informatiques et mathématiques*, op. cit., p. 2.

11. MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT, *Formation générale commune, propre et complémentaire aux programmes d'études conduisant au diplôme d'études collégiales*, Québec, gouvernement du Québec, 2011, p. 1.

- faire preuve d'autonomie et de créativité dans sa pensée et ses actions;
- faire preuve d'une pensée rationnelle, critique et éthique;
- développer des stratégies qui favorisent le retour réflexif sur ses savoirs et son agir;
- poursuivre le développement d'un mode de vie sain et actif;
- assumer ses responsabilités sociales;
- reconnaître l'influence de la culture et du mode de vie sur la pratique de l'activité physique et sportive;
- reconnaître l'influence des médias, de la science ou de la technologie sur la culture et le mode de vie;
- analyser des œuvres ou des textes en philosophie ou en *humanities* issus d'époques ou de courants d'idées différents;
- apprécier des œuvres littéraires, des textes ou d'autres productions artistiques issus d'époques ou de courants d'idées différents;
- améliorer sa communication dans la langue seconde;
- maîtriser les règles de base du discours et de l'argumentation;
- parfaire sa communication orale et écrite dans la langue d'enseignement¹².

Quant à la composante de formation spécifique, elle est constituée d'objectifs propres au programme d'études préuniversitaires choisi par l'élève. Elle vise donc à permettre à l'élève d'acquérir les compétences nécessaires à la poursuite des études universitaires dans un domaine déterminé. Dans le devis ministériel respectif des programmes d'études *Sciences de la nature*, *Sciences, lettres et arts* et *Sciences informatiques et mathématiques*, les compétences à acquérir se rapportent à ce qui suit.

- Le programme *Sciences de la nature* compte dix compétences que tous les élèves inscrits dans le programme doivent maîtriser au terme de celui-ci. Il compte également trois compétences dont l'acquisition est liée au profil choisi par chacun des élèves. Les compétences en cause sont les suivantes :

Compétences communes à tous les élèves

- analyser l'organisation du vivant, son fonctionnement et sa diversité;
- analyser les transformations chimiques et physiques de la matière à partir des notions liées à la structure des atomes et des molécules;
- analyser les propriétés des solutions et les réactions en solution;
- appliquer les méthodes de calcul différentiel à l'étude de fonctions et à la résolution de problèmes;
- appliquer les méthodes du calcul intégral à l'étude de fonctions et à la résolution de problèmes;
- appliquer les méthodes de l'algèbre linéaire et de la géométrie vectorielle à la résolution de problèmes;
- analyser différentes situations et phénomènes physiques à partir des principes fondamentaux reliés à la mécanique classique;
- analyser différentes situations et phénomènes physiques à partir des lois fondamentales de l'électricité et du magnétisme;
- analyser différentes situations ou des phénomènes physiques reliés aux ondes, à l'optique et à la physique moderne à partir de principes fondamentaux;
- traiter un ou plusieurs sujets, dans le cadre des sciences de la nature, sur la base de ses acquis;

Compétences particulières au profil choisi par les élèves

- appliquer une démarche scientifique dans un domaine propre aux sciences de la nature;

12. *Ibid.*, p. 2.

- analyser la structure et le fonctionnement d'organismes pluricellulaires sous l'angle de l'homéostasie et selon une perspective évolutive;
 - résoudre des problèmes simples relevant de la chimie organique¹³.
- Le programme *Sciences, lettres et arts* comprend quinze compétences que tous les élèves inscrits dans le programme doivent maîtriser au terme de celui-ci. Il comprend aussi neuf compétences dont l'acquisition est liée au profil choisi par chacun des élèves. Ces compétences sont les suivantes :

Compétences communes à tous les élèves

- apprécier l'apport des œuvres littéraires et philosophiques à l'expérience humaine;
- résoudre des problèmes à l'aide de méthodes du calcul différentiel;
- résoudre des problèmes à l'aide de méthodes du calcul intégral;
- analyser des phénomènes à l'aide de la méthode statistique;
- résoudre des problèmes à l'aide de méthodes de l'algèbre linéaire et de la géométrie vectorielle;
- analyser les relations qui, entre structures et fonctions, caractérisent le vivant en évolution dans son environnement;
- résoudre des problèmes reliés aux transformations chimiques de la matière;
- interpréter des phénomènes naturels à l'aide de modèles de la physique mécanique;
- montrer l'importance des héritages historiques dans le développement de la civilisation occidentale;
- considérer l'influence de facteurs individuels et sociaux sur le comportement humain;
- porter un jugement de fait sur la dynamique des changements sociaux;
- traiter de questions contemporaines reliées à l'économie et à la politique internationale;
- interpréter des œuvres du domaine des arts de différentes époques;
- créer des œuvres bidimensionnelles et tridimensionnelles;
- démontrer l'intégration personnelle d'apprentissages du programme *Sciences, lettres et arts*;

Compétences particulières au profil choisi par les élèves

- interpréter des phénomènes naturels à l'aide des lois de l'électricité et du magnétisme;
 - interpréter des phénomènes naturels à l'aide des lois de l'optique, de la physique ondulatoire et de la physique moderne;
 - analyser des mécanismes réactionnels;
 - analyser, dans une perspective évolutive, l'adaptation d'organismes pluricellulaires à leur milieu;
 - réaliser une production artistique;
 - discuter de grands problèmes de notre temps selon plus d'une approche propre aux sciences humaines;
 - communiquer dans une langue moderne de façon restreinte;
 - communiquer dans une langue moderne sur des sujets familiers;
 - communiquer avec une certaine aisance dans une langue moderne¹⁴.
- Le programme *Sciences informatiques et mathématiques* compte, au total, douze compétences que tous les élèves inscrits dans le programme doivent maîtriser au terme de celui-ci. Parmi ces compétences, sept sont communes au programme *Sciences de la nature* et cinq sont particulières au programme *Sciences informatiques et mathématiques*. Les compétences en cause sont les suivantes :

Compétences communes au programme Sciences de la nature

- analyser les transformations chimiques et physiques de la matière à partir des notions liées à la structure des atomes et des molécules;

13. MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT, *Sciences de la nature*, op. cit., p. 35-36.

14. MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT, *Sciences, lettres et arts*, op. cit., p. 28-29.

- appliquer les méthodes de calcul différentiel à l'étude de fonctions et à la résolution de problèmes;
- appliquer les méthodes du calcul intégral à l'étude de fonctions et à la résolution de problèmes;
- appliquer les méthodes de l'algèbre linéaire et de la géométrie vectorielle à la résolution de problèmes;
- analyser différentes situations et phénomènes physiques à partir des principes fondamentaux reliés à la mécanique classique;
- analyser différentes situations et phénomènes physiques à partir des lois fondamentales de l'électricité et du magnétisme;
- analyser différentes situations ou des phénomènes physiques reliés aux ondes, à l'optique et à la physique moderne à partir de principes fondamentaux;

Compétences particulières au programme Sciences informatiques et mathématiques

- appliquer les notions des mathématiques discrètes à la résolution de problèmes;
- développer des programmes pour résoudre des problèmes simples;
- organiser et exploiter des données;
- concevoir et développer des programmes dans un environnement graphique;
- démontrer l'intégration personnelle d'apprentissages du programme *Sciences informatiques et mathématiques*¹⁵.

3.4 La mise en œuvre des programmes d'études

Le programme d'études *Sciences de la nature*, qui a été élaboré en 1998, est offert par tous les collèges publics du Québec et par onze collèges privés subventionnés¹⁶. En 2011, 10 864 nouveaux élèves se sont inscrits dans ce programme¹⁷. Pour ce qui est de sa mise en œuvre, prenons l'exemple du Cégep Limoilou. Dans cet établissement d'enseignement collégial, les objectifs de la formation générale et ceux de la formation spécifique propres au programme *Sciences de la nature* ont été transposés à l'intérieur d'activités pédagogiques qui portent les titres suivants :

Premier trimestre

- Écriture et littérature
- Philosophie et rationalité
- Activité physique et santé
- Calcul différentiel
- Algèbre linéaire et géométrie vectorielle
- Chimie générale : la matière

Deuxième trimestre

- Littérature et imaginaire
- L'être humain
- Activité physique et efficacité
- Anglais (formation commune)

15. MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, DE LA RECHERCHE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE, *Sciences informatiques et mathématiques*, op. cit., p. 31-32.

16. MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, DE LA RECHERCHE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE, *Circuit collégial pour l'admission de 2013-2014*, Québec, gouvernement du Québec, 2012, p. 6-7. Depuis la publication de ce document, le nombre de collèges privés subventionnés qui offrent le programme *Sciences de la nature* est passé de dix à onze.

17. MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, DE LA RECHERCHE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE, *Cheminements scolaires des inscrits et des inscrites dans le programme d'études préuniversitaires Sciences de la nature – Tableau de bord*, Québec, gouvernement du Québec, 2013, p. 3.

- Calcul intégral
- Chimie des solutions
- Mécanique

Troisième trimestre

- Littérature québécoise
- Éthique et politique
- Évolution et diversité du vivant
- Électricité et magnétisme
- Probabilités et statistique ou Chimie organique ou Thermodynamique et astrophysique
- Cours complémentaire

Quatrième trimestre

- Langue d'enseignement et littérature (formation propre)
- Activité physique et autonomie
- Anglais (formation propre)
- Intégration en biologie ou Intégration en mathématiques ou Intégration en chimie ou Intégration en physique
- Ondes et physique moderne
- Physiologie ou Calcul avancé
- Cours complémentaire¹⁸

Le programme d'études *Sciences, lettres et arts* a été élaboré en 2000. Il est offert par onze collèges publics et par cinq collèges privés subventionnés¹⁹. En 2009, 398 nouveaux élèves se sont inscrits dans ce programme²⁰. Pour ce qui est de sa mise en œuvre, prenons l'exemple du Collège de Maisonneuve. Dans cet établissement d'enseignement collégial, les objectifs de la formation générale et ceux de la formation spécifique propres au programme *Sciences, lettres et arts* ont été transposés à l'intérieur d'activités pédagogiques qui s'intitulent comme suit :

Premier trimestre

- Littérature québécoise d'hier à aujourd'hui
- Philosophie et rationalité
- Activité physique et santé
- Deux siècles d'histoire de l'art occidental : les 19^e et 20^e siècles
- Les vivants cellulaires : leur histoire et leur avenir
- Histoire occidentale : continuités et ruptures
- Probabilités et statistique

Deuxième trimestre

- Activité physique et efficacité
- Littérature française d'hier à aujourd'hui
- Arts plastiques : du réel à l'illusion
- Les transformations chimiques
- Calcul différentiel
- Mécanique
- Comportement humain

18. CÉGEP LIMOILLOU [www.climoilou.qc.ca].

19. MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, DE LA RECHERCHE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE, *Circuit collégial*, op. cit., p. 6-7.

20. MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT, *Cheminements scolaires des inscrits et des inscrites dans les programmes d'études préuniversitaires de la famille des sciences de la nature – Tableau de bord*, Québec, gouvernement du Québec, 2011, p. 4.

Troisième trimestre

- Théâtre et communication
- Conceptions philosophiques de l'être humain
- Activité physique et autonomie
- Anglais I
- Évolution, fonctionnement du vivant pluricellulaire et adaptation ou Ondes et physique moderne
- Calcul intégral
- Dynamique et enjeux des changements sociaux
- Production artistique et arts médiatiques

Quatrième trimestre

- Littérature contemporaine d'ici et d'ailleurs
- Éthique et politique
- Anglais II
- Politique économique internationale
- Algèbre linéaire et géométrie vectorielle
- Électricité et magnétisme ou Chimie organique
- Intégration des acquis en *Sciences, lettres et arts*²¹

Élaboré en 2008, le programme d'études expérimental *Sciences informatiques et mathématiques* est offert par treize collèges publics²². En 2009, 152 nouveaux élèves se sont inscrits dans ce programme²³. En ce qui a trait à sa mise en œuvre, prenons l'exemple du Cégep de Sherbrooke. Dans cet établissement d'enseignement collégial, les objectifs de la formation générale et ceux de la formation spécifique propres au programme *Sciences informatiques et mathématiques* ont été transposés à l'intérieur d'activités pédagogiques qui portent les titres suivants :

Premier trimestre

- Écriture et littérature
- Anglais (formation commune)
- Calcul différentiel
- Chimie générale : la matière
- Introduction à la programmation
- Cours complémentaire

Deuxième trimestre

- Littérature et imaginaire
- Philosophie et rationalité
- Activité physique et santé
- Anglais (formation propre)
- Calcul intégral
- Mécanique
- Structures de données et programmation orientée objet

Troisième trimestre

- Français (formation propre)
- L'être humain
- Activité physique et efficacité
- Algèbre linéaire et géométrie vectorielle

21. COLLÈGE DE MAISONNEUVE [www.cmaisonneuve.qc.ca].

22. MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, DE LA RECHERCHE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE, *Circuit collégial*, op. cit., p. 6-7.

23. MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT, *Cheminements scolaires*, op. cit., p. 4.

- Ondes et physique moderne
- Développement de programmes dans un environnement graphique
- Cours complémentaire

Quatrième trimestre

- Littérature québécoise
- Éthique et politique (sciences et techniques de la nature)
- Activité physique et autonomie
- Mathématiques discrètes
- Électricité et magnétisme
- Projet d'intégration en *Sciences informatiques et mathématiques*²⁴

24. CÉGEP DE SHERBROOKE [cegepsherbrooke.qc.ca].

PARTIE II

Le résultat de l'étude

4 Les attentes des représentantes et des représentants des universités à l'égard des élèves diplômés des programmes d'études préuniversitaires en sciences

La seconde partie du présent rapport est consacrée au résultat de l'étude. Elle comprend deux chapitres qui portent respectivement sur ce qui suit :

- les attentes des représentantes et des représentants des universités à l'égard des élèves diplômés des programmes d'études préuniversitaires en sciences;
- le profil attendu par les universités de la part de ces élèves¹.

Ainsi, le présent chapitre fait état du résultat de l'enquête menée auprès des représentantes et des représentants des universités à propos de leurs attentes et de leurs exigences sur le plan des compétences que les élèves diplômés des programmes d'études *Sciences de la nature* (200.B0), *Sciences, lettres et arts* (700.A0) et *Sciences informatiques et mathématiques* (200.C0) doivent maîtriser au seuil d'entrée à l'université. Précisément, le résultat de l'analyse des données recueillies au cours des entrevues est exposé selon les huit thèmes suivants :

- la préparation des élèves à la poursuite des études universitaires en sciences;
- l'intégration des connaissances;
- la méthode scientifique et la résolution de problèmes;
- la communication et le travail d'équipe;
- la recherche et le traitement de l'information;
- les méthodes de travail et les stratégies d'apprentissage;
- l'éthique et le développement durable;
- les grandes tendances qui marquent l'évolution des connaissances et des pratiques en sciences et leurs incidences sur la préparation des élèves à la poursuite des études universitaires.

Avant d'aborder chacun de ces thèmes, il convient de signaler que les propos tenus par les personnes au cours des entrevues sont convergents, peu importe le domaine auquel est rattaché le programme d'études universitaires au sujet duquel elles ont été consultées. Autrement dit, il n'y a pas de différences significatives entre ce qui est attendu de la part des élèves qui s'inscrivent dans les divers programmes d'études universitaires de destination, que ceux-ci soient associés aux sciences de la santé, aux sciences pures, aux sciences appliquées ou aux sciences de l'éducation². En fait, les principales différences mises au jour visent certaines connaissances et attitudes que les élèves qui s'inscrivent dans les programmes rattachés aux sciences de la santé doivent posséder pour exercer une profession de ce domaine. Lorsque de telles particularités sont observées, elles sont mentionnées dans la suite du chapitre.

Il convient de signaler également que les données présentées à l'intérieur de chacun des thèmes, mis à part le premier et le dernier, sont articulées autour des concepts sous-jacents aux questions de recherche. Décrits dans le premier chapitre du présent rapport, ces concepts sont ceux de connaissance, d'habileté et d'attitude,

-
1. Rappelons que la tenue des groupes de discussion a permis d'établir un consensus autour des attentes des représentantes et des représentants des universités à l'égard des élèves diplômés des programmes d'études préuniversitaires en sciences et du profil attendu par les universités de la part de ces élèves. Pour un aperçu des données recueillies au cours des groupes de discussion, se reporter à la section 2.3 du présent rapport.
 2. Rappelons que les programmes d'études universitaires de destination sont répartis en fonction de six domaines d'études, c'est-à-dire de champs du savoir regroupant des programmes d'études apparentés. Ces domaines d'études sont les suivants : les sciences de la santé; les sciences pures; les sciences appliquées – génie; les sciences appliquées – aménagement et architecture; les sciences appliquées – agriculture et foresterie; et les sciences de l'éducation. À ce sujet, se reporter à la section 2.2 du présent rapport.

notamment. Ainsi, les connaissances relatives au thème en cause sont d'abord exposées, puis les habiletés et les attitudes leur étant associées sont présentées. Au sujet des attitudes, il faut dire que quelques-unes d'entre elles auraient pu être rattachées à plus d'un thème – voire à tous les thèmes – mais que, pour éviter les répétitions, elles ont été associées à un seul thème. C'est le cas, par exemple, de l'autonomie, qui est une attitude essentielle à la réussite des études universitaires en sciences et qui aurait pu être rattachée à de nombreux thèmes, dont celui de la méthode scientifique et de la résolution de problèmes, mais qui a été associée au thème des méthodes de travail et des stratégies d'apprentissage.

4.1 La préparation des élèves à la poursuite des études universitaires en sciences

De manière générale, les personnes qui ont participé à l'enquête s'entendent pour dire que les élèves diplômés des programmes d'études préuniversitaires en sciences sont bien préparés, sur le plan des connaissances disciplinaires acquises, à la poursuite des études universitaires. À cet égard, certaines personnes ont précisé leurs propos en mentionnant ce qui suit.

- Les élèves issus des programmes d'études préuniversitaires offerts par les établissements d'enseignement collégial du Québec sont généralement mieux préparés que le sont les élèves provenant d'autres provinces canadiennes, des États-Unis ou d'ailleurs dans le monde, lesquels s'inscrivent dans des programmes d'études offerts par les universités québécoises.
- Les élèves issus des programmes d'études préuniversitaires sont mieux préparés que le sont les élèves issus des programmes d'études techniques qui, à la faveur d'ententes DEC-BAC ou de passerelles, s'inscrivent dans les programmes d'études universitaires, entre autres pour ce qui est de la maîtrise des fondements, des principes et des concepts de base de la chimie, de la physique, de la biologie et des mathématiques. À l'inverse, les élèves issus des programmes d'études techniques sont mieux préparés que le sont les élèves issus des programmes d'études préuniversitaires, notamment en ce qui a trait à la résolution de problèmes et à la réalisation d'activités en laboratoire.

Par ailleurs, les personnes consultées au cours des entrevues sont d'avis que si les élèves ont effectivement acquis les connaissances disciplinaires attendues au seuil d'entrée à l'université, ils ne les ont pas intégrées de façon adéquate. Cela se traduit principalement par le fait qu'ils ne sont pas en mesure d'établir les liens appropriés entre les nouvelles connaissances qu'ils acquièrent et leurs connaissances antérieures et entre les connaissances propres aux différentes disciplines scientifiques, ni d'utiliser efficacement ces connaissances dans des situations concrètes³.

De plus, les personnes consultées constatent une certaine hétérogénéité en ce qui concerne les connaissances disciplinaires acquises par les élèves, selon les choix qu'ils ont fait au cours des études préuniversitaires et selon l'établissement d'enseignement collégial d'où ils proviennent. Cette situation semble viser toutes les disciplines qui sont propres à la composante de formation spécifique des programmes d'études préuniversitaires et, en particulier, le calcul avancé, les probabilités et la statistique, la chimie organique, l'informatique et la biologie humaine. Au dire des personnes, cette situation suppose que les connaissances des élèves soient mises à niveau au cours de la première année des études, au détriment de l'acquisition de nouvelles connaissances propres au programme d'études universitaires choisi. Aussi souhaiteraient-elles une plus grande uniformité sur le plan des apprentissages faits par les élèves au cours des études collégiales.

En outre, les personnes consultées remarquent que les élèves, qui sont bien préparés sur le plan des connaissances disciplinaires, sont beaucoup moins bien préparés sur le plan des habiletés et des attitudes nécessaires à la poursuite des études universitaires. Les lacunes observées concernent surtout les habiletés et les attitudes suivantes :

3. L'intégration des connaissances est abordée plus en détail dans la section 4.2 du présent chapitre.

- mettre en application la méthode scientifique;
- résoudre des problèmes complexes;
- réfléchir et raisonner par soi-même;
- rédiger des textes précis, clairs et bien structurés;
- utiliser les technologies de l'information et de la communication à bon escient;
- rechercher une information pertinente et établir sa fiabilité et sa valeur scientifique;
- gérer ses études de manière efficace;
- faire preuve d'autonomie;
- faire preuve de persévérance;
- faire preuve d'une pensée structurée;
- faire preuve d'un esprit critique;
- faire preuve de rigueur scientifique⁴.

Enfin, les personnes consultées ont indiqué qu'il faudrait faciliter la transition entre les études collégiales et les études universitaires. Pour ce faire, certaines personnes ont proposé des pistes d'action qui, à leurs yeux, seraient propres à améliorer la préparation des élèves à la poursuite des études universitaires et, par conséquent, à favoriser la réussite des premiers trimestres des études pour le plus grand nombre d'entre eux. Les pistes d'action renvoient à ce qui suit.

- Il faudrait permettre aux élèves de choisir un programme d'études universitaires de façon plus éclairée. En effet, les élèves devraient être amenés à réfléchir aux différences qui existent entre les sciences pures et fondamentales, les sciences appliquées et les sciences de la santé – aux différentes façons de pratiquer la science. Ils devraient pouvoir se familiariser avec les diverses professions auxquelles conduisent les études universitaires en sciences et avec les particularités propres à l'exercice de certaines d'entre elles, comme le fait d'être membres d'un ordre professionnel.
- Il faudrait permettre aux élèves d'avoir une idée plus juste de ce que suppose la poursuite des études à l'enseignement universitaire, principalement sur le plan de l'autonomie dans les apprentissages et sur le plan des efforts à consentir pour réussir les études, compte tenu du fait que la charge de travail est plus importante qu'au collégial. À cet égard, les personnes consultées ont mentionné que les élèves ont souvent, au début des études universitaires, de la difficulté à prendre la responsabilité de leur projet d'études et de leur réussite.

4.2 L'intégration des connaissances

Les personnes consultées au cours des entrevues s'accordent pour dire que les connaissances disciplinaires, qui sont propres à la composante de formation spécifique des programmes d'études préuniversitaires en sciences, sont essentielles à la poursuite des études universitaires. Ainsi, les fondements, les principes, les concepts et les méthodes de la chimie, de la physique, de la biologie et des mathématiques doivent être acquis par tous les élèves. À ce propos, quelques personnes ont mentionné que des savoirs précis n'avaient pas à être maîtrisés par les élèves qui s'inscrivent dans le programme d'études pour lequel elles ont été consultées – la physique moderne pour certains programmes de la santé ou la physiologie humaine pour certains programmes de génie, par exemple –, quoiqu'elles y voient l'avantage de permettre aux élèves d'avoir une culture scientifique générale et d'élargir leur compréhension⁵ des sciences naturelles et du monde.

4. Ces habiletés et attitudes sont décrites plus en détail dans les sections 4.2 à 4.7 du présent chapitre.

5. La compréhension, rappelons-le, peut être définie comme l'« élaboration par le sujet d'un ensemble cohérent de concepts en vue de se constituer une représentation adéquate d'un objet, laquelle représentation [...] guide le développement et le transfert d'habiletés et se traduit par l'élaboration d'explications satisfaisantes ». Renald LEGENDRE, *Dictionnaire actuel de l'éducation*, troisième édition, Montréal, Guérin Éditeur, 2005, p. 261.

L'acquisition d'une solide culture scientifique générale

L'ensemble des personnes consultées sont d'avis que les élèves doivent acquérir des connaissances de base en sciences et non des connaissances trop pointues. Elles considèrent que les études collégiales doivent permettre aux élèves d'acquérir une solide culture scientifique générale sur laquelle des connaissances plus spécialisées peuvent être construites à l'université – il s'agit, pour les élèves, d'acquérir les bases classiques des sciences naturelles et des mathématiques, de les comprendre de manière approfondie et de les intégrer. À ce sujet, les personnes ont signalé que certains élèves avaient mémorisé une grande quantité de connaissances, à la fois générales et très spécialisées, mais qu'ils en avaient une compréhension superficielle et étaient incapables de les interpréter, de les analyser, d'en faire une synthèse et de les mettre en pratique.

Aussi, aux yeux des personnes consultées, les études collégiales doivent-elles permettre aux élèves d'apprendre les fondements des sciences, la terminologie propre aux disciplines scientifiques et les principes de la méthode scientifique. Elles doivent également permettre une certaine initiation à l'histoire et à l'épistémologie des sciences naturelles et des mathématiques, de manière à ce que les élèves saisissent ce qu'est la connaissance scientifique et comment elle s'est constituée historiquement et, ce faisant, soient en mesure de comprendre les enjeux actuels qui marquent les différentes disciplines scientifiques.

Pour parfaire leur culture scientifique, les personnes consultées ont mentionné que les élèves auraient avantage à acquérir, en outre des connaissances en chimie, en physique, en biologie et en mathématiques, des connaissances dans le domaine des probabilités et de la statistique, notamment pour comprendre et interpréter plus aisément les données issues de la recherche scientifique. De plus, ils auraient avantage à acquérir des connaissances dans le domaine de l'informatique, telles que celles liées aux composantes matérielles et logicielles des ordinateurs⁶, et dans le domaine des sciences sociales et humaines, comme des connaissances de base en sociologie, en anthropologie, en psychologie, en histoire, en géographie, en sciences politiques et en sciences économiques, entre autres pour les raisons suivantes :

- avoir accès à d'autres façons d'appréhender le monde qui les entoure;
- comprendre les liens qui unissent la science, la technologie, la société et l'environnement;
- comprendre le contexte social dans lequel ils s'inscrivent en tant que citoyennes et citoyens et en tant que futurs scientifiques;
- comprendre les grands enjeux actuels et les valeurs qui leur sont sous-jacentes et prendre part aux débats, en toute connaissance de cause;
- comprendre les comportements humains;
- affiner leur sens critique.

Enfin, les personnes consultées dans le domaine des sciences de la santé ont indiqué que les élèves auraient avantage à acquérir des connaissances au sujet de la structure organisationnelle et du fonctionnement du système de santé et de services sociaux québécois de même qu'au sujet des déterminants de la santé⁷.

L'habileté à faire l'intégration des connaissances scientifiques

L'intégration peut être définie comme l'« action d'insérer une nouvelle connaissance dans le réseau des acquisitions qui la précède, en vue de l'identifier aisément et de l'utiliser à l'occasion », de sorte qu'« un savoir nouvellement acquis est intégré lorsqu'il est rattaché à l'ensemble du savoir antérieur, par la prise de

6. Rappelons que, au cours des groupes de discussion, certaines personnes ont mentionné que les élèves auraient avantage à acquérir des connaissances en informatique qui vont au-delà des composantes matérielles et logicielles des ordinateurs. À leur avis, les élèves devraient posséder des connaissances de base en programmation, de manière à être à l'aise avec différents environnements informatiques et à exploiter les fonctions avancées de divers logiciels. À ce propos, se reporter à la section 2.3 du présent rapport.

7. Les personnes consultées ont mentionné d'autres connaissances que les élèves auraient avantage à acquérir, comme celles liées à l'éthique et au développement durable. Elles sont exposées dans les sections 4.3 à 4.7 du présent chapitre.

conscience de liens de dépendance⁸ ». Elle peut aussi être définie comme l'« opération qui consiste à conjuguer deux ou plusieurs contenus interdépendants d'apprentissage, appartenant à la même discipline ou à des disciplines différentes, en vue de résoudre un problème, d'étudier un thème ou de développer des habiletés⁹ ».

Or, les personnes consultées dans les universités, nous l'avons déjà dit, considèrent que les élèves n'ont pas intégré de manière adéquate les connaissances disciplinaires. À leur avis, il est primordial que les élèves acquièrent cette habileté, d'autant que plusieurs programmes d'études universitaires sont interdisciplinaires et se situent au carrefour de nombreuses disciplines scientifiques. Selon les personnes consultées, l'intégration des connaissances prend les formes suivantes.

- Les élèves doivent être en mesure d'établir des liens entre les nouvelles connaissances qu'ils acquièrent et le bagage de connaissances qu'ils possèdent déjà. Ils doivent bâtir un ensemble cohérent de connaissances dans lequel les apprentissages sont complémentaires les uns des autres et se construisent en continu d'un trimestre à l'autre, au sein d'une même discipline scientifique et entre les disciplines.
- Les élèves doivent avoir une vue d'ensemble des différentes disciplines scientifiques. Ils doivent être en mesure d'établir des liens entre les connaissances propres à chaque discipline, de comprendre leurs interrelations et d'en faire une synthèse transdisciplinaire. Ils doivent être capables d'organiser leurs diverses connaissances et de les conjuguer à travers l'étude d'un objet, dans une perspective globale et systémique. Ils doivent aussi pouvoir cerner l'apport particulier de chaque discipline – ses fondements, ses principes, ses concepts, sa terminologie, ses méthodes, ses procédés, etc. – à la compréhension d'une situation.
- Les élèves doivent transférer leurs connaissances et les mettre en pratique dans des situations concrètes. Ils doivent être capables d'établir des liens entre leurs connaissances et les situations de la vie réelle. Ils doivent être en mesure d'utiliser leurs connaissances théoriques pour exécuter des tâches pratiques, telles que la réalisation de travaux de laboratoire et la conduite de projets. Ils doivent pouvoir saisir les applications possibles de leurs connaissances pour analyser des phénomènes, résoudre des problèmes et poser des actions.

Pour favoriser l'intégration des connaissances scientifiques par les élèves, certaines personnes ont suggéré que les sciences soient enseignées selon une approche plus pragmatique, c'est-à-dire que les connaissances transmises devraient être davantage ancrées dans le réel et dans les situations de la vie quotidienne et être illustrées à l'aide d'exemples concrets. Il s'agit de faire en sorte que les programmes d'études préuniversitaires en sciences aient une dimension plus appliquée et que les élèves puissent mettre en action leurs connaissances dans des activités qui renvoient aux phénomènes qui les entourent.

Les attitudes liées à l'intégration des connaissances scientifiques

L'acquisition d'une solide culture scientifique générale est étroitement liée à la capacité d'intégrer les connaissances disciplinaires qui la composent. Elle est également liée à la démonstration, de la part des élèves, d'attitudes particulières. Au dire des personnes consultées, les élèves doivent :

- faire preuve d'une pensée structurée, soit d'une disposition à établir des réseaux de relations entre les connaissances et à en rendre compte ou à les utiliser de manière organisée;
- faire preuve d'un esprit de synthèse, soit d'une disposition à unir plusieurs connaissances en un tout cohérent;
- faire preuve de souplesse et de polyvalence, soit d'une disposition à s'adapter aux changements et aux différentes façons de comprendre le monde ou d'aborder un problème;

8. Renald LEGENDRE, *op. cit.*, p. 784.

9. *Ibid.*, p. 787.

- faire preuve d'ouverture au regard des différentes disciplines scientifiques.

4.3 La méthode scientifique et la résolution de problèmes

Les personnes consultées au cours des entrevues sont d'avis que la méthode scientifique et la résolution de problèmes sont au cœur d'une culture scientifique pertinente à la poursuite des études universitaires. Définie comme une « façon générale de faire, particulière à la science moderne, en vue de résoudre des problèmes de recherche, de comprendre des phénomènes et de produire des connaissances crédibles et éprouvées¹⁰ », la méthode scientifique fait appel à des connaissances, des habiletés et des attitudes précises. Or, rappelons que les personnes consultées observent des lacunes dans les apprentissages faits par les élèves sur le plan de la méthode scientifique et sur celui de la résolution de problèmes complexes.

L'acquisition des connaissances liées à la méthode scientifique

Les personnes consultées considèrent que les élèves doivent avoir une connaissance approfondie des fondements, des principes et des procédés de la méthode scientifique, qui consiste en un processus de découverte et de production de connaissances. Ils doivent connaître les principales caractéristiques de l'observation, de l'expérimentation, de la modélisation, de la simulation et des calculs théoriques, notamment, qui représentent les techniques utilisées dans la plupart des disciplines scientifiques. Ils doivent aussi connaître la séquence des opérations à effectuer pour résoudre un problème en conformité avec les principes de la démarche scientifique, lesquelles opérations se rapportent, pour l'essentiel, aux suivantes :

- mettre au jour le problème et le poser de façon précise;
- chercher une explication ou une solution au problème;
- déterminer les données à recueillir et les méthodes et les techniques à utiliser pour résoudre le problème;
- obtenir une solution au problème et en établir les conséquences possibles;
- valider la solution trouvée pour résoudre le problème en la mettant à l'épreuve;
- corriger la solution, au besoin¹¹.

L'habileté à mettre en œuvre la méthode scientifique pour résoudre des problèmes

Les connaissances relatives à la méthode scientifique s'acquièrent dans l'action, à travers la résolution de problèmes. Aussi les élèves doivent-ils être capables d'appliquer la méthode scientifique en s'attardant à la démarche et au processus à mettre en place pour résoudre le problème, et non uniquement au résultat ou à la solution. À cet égard, les personnes consultées ont mentionné ce qui suit.

- Les élèves s'intéressent plus au résultat de la démarche scientifique, soit à la solution du problème, qu'à la démarche elle-même. Pourtant, c'est la démarche, qui suppose d'analyser le problème, de le comprendre en profondeur, d'établir la meilleure manière de faire pour le résoudre, de chercher plusieurs solutions possibles, d'établir des hypothèses et de les infirmer ou confirmer, de procéder par essais et erreurs, qu'il importe de maîtriser.
- Les élèves manquent d'initiative au moment de mettre en œuvre une démarche scientifique. Ils sont habitués à suivre des protocoles prédéterminés et sont pris au dépourvu lorsqu'ils se trouvent devant un problème ouvert, qu'ils doivent résoudre en établissant eux-mêmes la marche à suivre.

Ainsi, au dire des personnes consultées, les élèves sont familiarisés, au cours des études collégiales, avec la méthode scientifique au moyen de démarches de résolution de problèmes dont les étapes de travail à effectuer

10. *Ibid.*, p. 878.

11. *Ibid.*, p. 879.

sont connues d'emblée. Toutefois, pour réussir les études universitaires, les élèves doivent être en mesure d'élaborer eux-mêmes une procédure de recherche, à partir des éléments clés d'un problème, pour approfondir leurs connaissances et consolider leurs habiletés. En d'autres termes, les élèves doivent non seulement être capables d'appliquer la méthode scientifique telle qu'elle est décrite dans les protocoles, mais aussi en maîtriser suffisamment bien les principes et les procédés pour proposer et mettre en œuvre des processus de résolution de problèmes qui sont valides, rigoureux et efficaces.

L'habileté à réfléchir par soi-même et à se représenter mentalement des notions abstraites

L'application de la méthode scientifique et la résolution de problèmes complexes supposent que les élèves soient capables de réfléchir et de raisonner de manière autonome ainsi que de se représenter mentalement des notions abstraites. En effet, les personnes consultées sont d'avis que les élèves, qui sont habitués à mémoriser des connaissances, doivent mener une réflexion critique sur ce qu'ils apprennent, sur les tâches qu'ils sont appelés à exécuter et sur les choix qu'ils font.

Selon les personnes, les élèves doivent donc prendre le temps de réfléchir, c'est-à-dire d'examiner un problème sous différents angles, de l'analyser en profondeur, de s'interroger sur les principes, les lois, les concepts ou les équations auxquels il renvoie et de s'en faire une image mentale, de penser aux différentes façons de le résoudre et de tenter de le résoudre en accordant toute son importance à la démarche mise en œuvre et aux découvertes faites au cours de celle-ci. De plus, ils doivent être en mesure d'élaborer des raisonnements logiques, que ce soit pour décrire et expliquer un problème, un phénomène ou une situation ou, encore, pour concevoir une démarche de recherche, la mettre en application et en présenter le résultat.

Les attitudes liées à la méthode scientifique et à la résolution de problèmes

L'application de la méthode scientifique et la résolution de problèmes renvoient à des attitudes particulières. Aussi les personnes consultées ont-elles indiqué que les élèves doivent démontrer les attitudes suivantes :

- faire preuve d'un esprit scientifique;
- faire preuve d'un esprit analytique;
- faire preuve de rigueur;
- faire preuve de minutie et d'attention aux détails;
- faire preuve de débrouillardise et d'initiative;
- faire preuve de curiosité intellectuelle et vouloir approfondir ses connaissances, soit d'un appétit de connaître et d'une disposition à se voir déstabilisés et à chercher ce qui se cache derrière l'apparence;
- faire preuve de créativité et avoir le sens de l'innovation, soit d'une disposition à trouver des idées nouvelles ou des solutions originales.

4.4 La communication et le travail d'équipe

Les personnes consultées au cours des entrevues s'entendent pour dire que les connaissances, les habiletés et les attitudes liées à la communication – qu'il s'agisse de lire, d'écrire, de faire des présentations orales ou de discuter au sein d'un groupe – et au travail d'équipe sont des aspects incontournables de la réussite des études universitaires en sciences. À ce propos, les personnes constatent que les élèves maîtrisent relativement bien les principes et les techniques de la communication orale et du travail d'équipe, mais qu'il en va tout autrement pour ce qui est de la communication écrite. De fait, nous l'avons déjà mentionné, l'ensemble des personnes consultées observent qu'une grande part des élèves éprouvent des difficultés importantes en ce qui concerne la rédaction de textes précis, clairs et bien structurés.

L'acquisition des connaissances liées à la communication orale et écrite efficace

Aux yeux des personnes consultées, les élèves doivent, au seuil d'entrée à l'université, avoir acquis de solides connaissances au sujet des principes et des techniques de la communication efficace et, en particulier, de la rédaction. Plus précisément, les connaissances à posséder se rapportent à ce qui suit.

- Les élèves doivent connaître les différents types de discours – descriptif, explicatif, argumentatif, etc. – et savoir quand utiliser l'un ou l'autre pour produire un texte ou pour faire une présentation orale. Ils doivent savoir comment adapter et moduler leurs propos en fonction des objectifs de la communication et des caractéristiques du lectorat ou de l'auditoire.
- Les élèves doivent connaître les règles de l'orthographe, de la grammaire et de la syntaxe propres à la langue d'enseignement. Ils doivent connaître les caractéristiques des différents types de productions écrites, dont le résumé, la synthèse, le compte rendu, le rapport de laboratoire et la dissertation.
- Les élèves doivent connaître les principes et les techniques de la rédaction efficace, en particulier de la rédaction scientifique. À cet égard, il est essentiel qu'ils sachent que rédiger un texte scientifique consiste à transmettre des renseignements objectifs, qui prennent appui sur des données valides et fiables, dans une langue claire et précise.
- Les élèves doivent connaître les normes de présentation des différents types de textes. Ils doivent connaître les règles relatives à la mise en forme des documents, entre autres celles liées aux citations, aux notes de bas de page, à la production d'une médiagraphie et à la création de tableaux, de graphiques et de figures.

L'habileté à s'exprimer clairement et efficacement à l'oral et à l'écrit

Les connaissances liées à la communication se transposent dans l'habileté à s'exprimer clairement et efficacement à l'oral et à l'écrit. En effet, les personnes consultées ont insisté sur les aspects suivants de la communication.

- Les élèves doivent être capables de faire des présentations orales et de rédiger des textes bien structurés, logiques et clairs. Ils doivent exprimer leurs idées en respectant les règles de l'orthographe, de la grammaire et de la syntaxe et en utilisant un ton et un style appropriés à la situation et au but de la communication.
- Les élèves doivent être capables de prendre position et de défendre leurs idées en s'appuyant sur une argumentation fondée sur des faits scientifiques bien documentés. Ils doivent structurer leur pensée et l'exprimer de manière synthétique et cohérente, en s'assurant de justifier leurs idées à l'aide de preuves et d'arguments crédibles.
- Les élèves doivent être capables de rédiger différents types de textes. Ce faisant, ils doivent adopter un plan pertinent, enchaîner des idées à l'aide de paragraphes clairs, rédiger des phrases fluides et concises et utiliser un vocabulaire précis et juste. Ils doivent également porter attention à la présentation des textes et respecter les normes établies en la matière.

L'habileté à lire, comprendre et interpréter des textes

Au dire des personnes consultées, les élèves négligent la lecture et ne consacrent ni le temps ni les efforts nécessaires à la compréhension de textes. Or, le fait de ne pas lire suffisamment a une incidence sur la réussite des études universitaires, puisque les élèves doivent être en mesure d'enrichir leurs connaissances en lisant.

Les personnes consultées considèrent donc que les élèves doivent être en mesure de lire des textes complexes rédigés dans la langue d'enseignement, d'en retenir les éléments essentiels, d'en faire une analyse critique et d'en interpréter le sens de façon raisonnée. Les élèves francophones doivent aussi être capables de lire en anglais, car une grande part de la documentation scientifique est produite en langue anglaise. Enfin, les élèves doivent être capables de comprendre la littérature scientifique et d'interpréter les données qu'elle contient.

L'habileté à travailler en équipe

Selon les personnes consultées, la capacité à travailler en équipe est une habileté essentielle à la réussite des études universitaires. Elle est d'autant plus importante que les élèves auront souvent à travailler en équipe au cours de leur carrière, peu importe le domaine scientifique vers lequel ils se dirigent.

Ainsi, les élèves doivent être en mesure de travailler en groupe pour atteindre un but commun, ce qui suppose d'établir un consensus entre les membres de l'équipe quant à l'orientation à donner aux travaux à effectuer, de définir les tâches à accomplir et de les répartir équitablement, et de coordonner les efforts de chacune et de chacun. Pour travailler en équipe de manière efficace et dans un climat de solidarité, les élèves doivent, notamment, posséder les aptitudes suivantes :

- la conciliation de points de vue divergents et la concertation autour d'une vision commune;
- la planification et l'organisation du travail;
- la coordination de l'action collective;
- la coopération et la collaboration pour réaliser un projet commun;
- la volonté de partager son savoir et ses idées;
- la volonté d'apprendre des autres;
- l'écoute et la négociation.

Les attitudes liées à la communication et au travail d'équipe

La communication et le travail d'équipe comportent une importante dimension interpersonnelle, de sorte que les attitudes associées à ce thème visent principalement le rapport aux autres et les relations entre les personnes. De l'avis des personnes consultées, les élèves doivent :

- faire preuve d'ouverture d'esprit, soit d'une disposition à considérer des idées nouvelles et à admettre des points de vue opposés;
- faire preuve d'ouverture aux autres et à la différence, soit d'une disposition à accepter les différences individuelles, que celles-ci soient liées aux origines culturelles, à l'orientation sexuelle, au statut socioéconomique, aux valeurs ou aux croyances, entre autres;
- faire preuve d'humilité au regard de toute critique et s'autocritiquer, soit d'une disposition à admettre leurs erreurs et à voir dans la critique une occasion de s'améliorer;
- faire preuve de tact, de diplomatie, de tolérance et de respect;
- faire preuve d'assurance et de confiance en soi;
- faire preuve de leadership.

En outre, les personnes consultées dans le domaine des sciences de la santé ont indiqué que les élèves doivent être sensibilisés au fait que l'exercice d'une profession de ce domaine suppose de posséder de bonnes habiletés sociales et relationnelles, ce qui se reflète, entre autres, dans les attitudes suivantes :

- faire preuve d'altruisme et d'empathie;
- faire preuve de non-jugement;
- faire preuve d'écoute et tenter de comprendre le vécu et l'expérience de la personne;
- inscrire son action dans une perspective de relation d'aide et d'accompagnement;

- avoir une vision holistique de la personne, c'est-à-dire tenir compte de ses caractéristiques physiques, psychologiques, familiales, socioéconomiques et culturelles, notamment.

4.5 La recherche et le traitement de l'information

Les personnes consultées au cours des entrevues sont d'avis que l'utilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC) par les élèves a profondément modifié leur façon d'accéder à la connaissance. Au dire des personnes, les élèves n'ont pas l'habitude de faire des recherches exhaustives à la bibliothèque. Utilisant principalement le réseau Internet pour trouver de l'information, ils seraient habitués à avoir des réponses instantanées à leurs questions et n'accorderaient pas beaucoup de temps à la recherche de l'information la plus pertinente possible à propos d'un objet. En outre, ils s'en tiendraient à l'information disponible dans Internet et ne se préoccuperaient pas suffisamment de sa pertinence au regard de l'objet à l'étude, de sa crédibilité et de sa valeur scientifique.

L'acquisition des connaissances liées à la recherche et au traitement de l'information

Aux yeux des personnes consultées, les élèves doivent connaître les techniques, les méthodes et les outils de la recherche documentaire pour être en mesure de faire des recherches efficaces et pertinentes à la bibliothèque, dans le réseau Internet et dans des bases de données. Aussi les élèves doivent-ils posséder des connaissances au sujet de ce qui suit :

- la préparation d'une recherche documentaire, dont l'établissement des principales caractéristiques de l'objet à l'étude, de l'angle d'analyse à privilégier et des mots-clés qui serviront à trouver des sources d'information appropriées;
- la conduite d'une recherche documentaire, dont l'utilisation des ouvrages de référence, des livres, des périodiques scientifiques, des moteurs de recherche dans Internet et dans des bases de données et la diversification des sources afin de saisir les différentes dimensions de l'objet à l'étude;
- le traitement de l'information, dont les moyens de distinguer l'essentiel de l'accessoire dans l'information recueillie ainsi que l'analyse, le classement et l'interprétation de celle-ci;
- les stratégies utiles pour juger de la qualité, de la crédibilité, de la fiabilité et de la valeur scientifique de l'information recueillie.

L'acquisition des connaissances liées aux technologies de l'information et de la communication

D'emblée, les personnes consultées ont signalé que les élèves utilisent aisément les TIC à des fins récréatives, notamment le courriel et les outils du Web 2.0, comme les réseaux sociaux, les forums, les blogues et les sites de partage d'images et de vidéos. Toutefois, elles remarquent que les élèves ne maîtrisent pas les connaissances nécessaires à l'utilisation efficace de ces technologies pour la recherche et l'apprentissage.

Selon les personnes consultées, les élèves doivent connaître les bases des TIC pour pouvoir en exploiter toutes les fonctionnalités. C'est donc dire qu'ils doivent avoir des connaissances à propos de ce qui suit :

- les composantes matérielles et logicielles des ordinateurs;
- les logiciels d'application et les services couramment utilisés, tels que les navigateurs Web, les moteurs de recherche dans Internet, les tableurs, les traitements de texte, les logiciels de présentation et les logiciels de bases de données.

De plus, les élèves doivent connaître les enjeux liés à l'utilisation des TIC, notamment ceux liés à la protection de la vie privée, au téléchargement illégal, à la propriété intellectuelle¹² et au piratage informatique. En fait, il s'agit de sensibiliser les élèves à l'usage sûr et critique de ces technologies, de les amener à réfléchir à l'origine des sources d'où provient l'information disponible dans Internet de même qu'à la pertinence de l'information qu'ils mettent eux-mêmes en ligne et qu'ils partagent.

L'habileté à utiliser les technologies de l'information et de la communication pour rechercher et traiter l'information pertinente

Les personnes consultées considèrent que les élèves doivent être capables de faire des recherches documentaires efficaces. Ce faisant, ils doivent utiliser les TIC à bon escient pour trouver et traiter l'information. Plus précisément, les élèves doivent être en mesure :

- d'articuler les termes de la recherche et de circonscrire l'objet à l'étude, notamment en déterminant les mots-clés qui serviront de repères pour trouver l'information;
- de rechercher l'information pertinente dans différentes sources, c'est-à-dire de se servir des diverses ressources que sont les livres, les périodiques, les bases de données et le réseau Internet pour trouver l'information;
- d'utiliser de manière judicieuse les moteurs de recherche dans Internet et dans les bases de données;
- de faire l'analyse rigoureuse de l'information, de la trier, de la classer, de l'interpréter et d'en dégager les éléments essentiels au regard de l'objet à l'étude;
- d'utiliser les tableurs, les traitements de texte et les logiciels de présentation – les logiciels Excel, Word et PowerPoint de la suite bureautique de Microsoft ou les logiciels libres, entre autres – pour traiter l'information et la présenter de manière adéquate.

L'habileté à établir la fiabilité et la valeur scientifique de l'information

Les personnes consultées s'entendent pour dire que la pierre angulaire de la recherche et du traitement de l'information consiste en l'habileté à établir sa fiabilité et sa valeur scientifique. À leurs yeux, il est primordial que les élèves soient capables de juger de la crédibilité des sources de données, principalement celles issues du réseau Internet.

Une information fiable est « une information qui est précise et juste, et dont le processus d'élaboration est contrôlé¹³ ». Ainsi, pour évaluer la fiabilité et la valeur scientifique de l'information, les élèves doivent être en mesure de la soumettre à la critique, entre autres en utilisant les stratégies suivantes :

- s'interroger sur l'origine des sources d'information, notamment sur la crédibilité de la personne ou de l'organisme qui a produit les données, le document ou la page Web en cause;
- s'interroger sur les postulats sur lesquels repose l'information, mettre au jour la part de subjectivité ou de partialité de celle-ci et distinguer les arguments logiques des arguments d'autorité;
- examiner la méthode utilisée pour produire la recherche en cause et comparer le résultat de celle-ci à d'autres sources afin de déterminer sa validité;
- ne pas se satisfaire d'une seule information, mais utiliser plusieurs sources d'information, les comparer et les confronter.

12. La question de la propriété intellectuelle est abordée plus en détail dans la section 4.7 du présent chapitre, laquelle traite, notamment, de l'éthique en recherche.

13. GRAND DICTIONNAIRE TERMINOLOGIQUE de l'Office québécois de la langue française [www.granddictionnaire.com].

Les attitudes liées à la recherche et au traitement de l'information

La recherche et le traitement de l'information, notamment à l'aide des TIC, supposent que les élèves possèdent plusieurs des attitudes qui ont été présentées précédemment, comme l'esprit d'analyse, l'esprit de synthèse et la rigueur. Cependant, l'attitude la plus importante au regard de ce thème est le sens critique. En effet, les personnes consultées sont d'avis que les élèves doivent faire preuve d'une attitude avisée et éclairée, qui les pousse à interroger l'information et à poser un jugement critique et raisonné sur celle-ci.

4.6 Les méthodes de travail et les stratégies d'apprentissage

Les méthodes de travail et les stratégies d'apprentissage se rapportent aux moyens pris pour acquérir et assimiler les connaissances, ce qui inclut la réalisation des travaux scolaires dans les délais prévus. À cet égard, les personnes consultées considèrent que l'utilisation de ces méthodes et stratégies est une condition indispensable de la réussite des études universitaires en sciences.

L'acquisition des connaissances liées aux méthodes de travail et aux stratégies d'apprentissage

Les élèves qui savent gérer leurs études de manière autonome, qui prennent la responsabilité de leurs apprentissages et qui consacrent le temps et les efforts nécessaires aux travaux scolaires mènent généralement à bien leur projet d'études. Aussi les personnes consultées sont-elles d'avis que les élèves doivent acquérir des connaissances au sujet des méthodes de travail et des stratégies d'apprentissage, c'est-à-dire qu'ils doivent apprendre à apprendre. Les élèves doivent donc connaître les techniques rattachées à ce qui suit :

- la planification du travail en fonction des échéances établies;
- la gestion du temps et d'un horaire de travail;
- la prise de notes pertinentes pendant les cours;
- la révision de la matière et la préparation aux examens;
- la lecture active;
- la gestion du stress.

L'habileté à gérer ses études de façon efficace

L'habileté à gérer ses études de façon efficace renvoie à la capacité d'utiliser les moyens appropriés pour faire les apprentissages propres au programme d'études universitaires choisi et pour accomplir les travaux exigés. Ainsi, les personnes consultées ont mentionné que les élèves doivent être en mesure :

- d'organiser et de planifier leur travail, ce qui suppose de faire la liste de l'ensemble des tâches à accomplir au cours du trimestre et d'établir des priorités en tenant compte des échéances;
- de se donner des objectifs de travail précis, réalistes et atteignables, de manière à exécuter toutes les tâches prévues en respectant les délais fixés;
- de gérer leur temps et d'établir un horaire de travail pour le trimestre, ce qui suppose d'évaluer de façon réaliste le temps à consacrer à la révision de la matière, à la lecture des textes proposés et à la réalisation des exercices et des travaux de même que de concilier les études, le travail rémunéré et les activités personnelles, le cas échéant;
- de prendre des notes pertinentes pendant les cours et d'en faire une révision régulière.

Les attitudes liées à la gestion efficace des études

Selon les personnes consultées, la réussite des études universitaires repose non seulement sur la mise en œuvre de méthodes de travail et de stratégies d'apprentissage efficaces, mais encore sur le fait de manifester des attitudes précises. C'est pourquoi les élèves doivent :

- faire preuve d'autonomie;
- faire preuve de motivation;
- faire preuve d'engagement dans leurs études et être responsables de leurs apprentissages;
- faire preuve de persévérance et d'assiduité;
- faire preuve d'une concentration soutenue.

4.7 L'éthique et le développement durable

La pratique scientifique est indissociable de l'éthique, qui a « pour objet l'examen des principes moraux au regard de ce qui est jugé souhaitable et qui sont à la base de la conduite d'un individu ou d'un groupe¹⁴ ». En effet, l'éthique appliquée à la science « est un processus de réflexion continu sur le sens et les conséquences multiples des actions¹⁵ ». Dans cette perspective, l'éthique est étroitement liée au développement durable. Défini comme « un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs¹⁶ », le développement durable consiste en une approche « qui s'efforce de concilier la protection de l'environnement, l'efficacité économique et la justice sociale¹⁷ » dans la mise en œuvre de divers types de projets.

L'acquisition des connaissances liées à l'éthique en sciences

Les personnes consultées dans les universités considèrent que les élèves doivent acquérir des connaissances dans le domaine de l'éthique en sciences. De fait, les élèves doivent connaître les fondements et les principes de l'éthique et être amenés à réfléchir aux risques qui peuvent être rattachés à l'application des connaissances scientifiques et des technologies, notamment sur les plans de la préservation de la biodiversité et du bien-être des communautés humaines. Ils doivent également être amenés à réfléchir à leurs valeurs, à leurs croyances, à leurs préférences, à leurs choix, à leurs comportements et aux conséquences de leurs actes en tant que citoyennes et citoyens et en tant que futurs scientifiques.

En outre, les personnes consultées sont d'avis qu'il est essentiel que les élèves acquièrent des connaissances dans le domaine de l'éthique en recherche. Ils doivent comprendre que la validité de la démarche scientifique repose sur l'honnêteté intellectuelle, l'intégrité scientifique et la rigueur et que, par conséquent, la fabrication, la falsification et l'appropriation de données invalident le travail scientifique. À cet égard, les personnes consultées ont mentionné que le plagiat – principalement le plagiat de données tirées du réseau Internet – est un problème de plus en plus important à l'université. Aussi croient-elles que les élèves doivent acquérir des connaissances sur les plans de la propriété intellectuelle et de la citation adéquate des sources pour éviter de s'approprier les idées des autres et de plagier certains éléments de contenu des documents qu'ils trouvent dans Internet ou ailleurs.

14. *Ibid.*

15. *Ibid.*

16. *Ibid.*

17. *Ibid.*

L'acquisition des connaissances liées au développement durable

Aux yeux des personnes consultées, les élèves auraient avantage à acquérir, au cours des études collégiales, des connaissances de base au sujet du développement durable. En apprenant les fondements et les principes du développement durable, les élèves pourraient :

- se familiariser avec les grands enjeux environnementaux et sociaux qui marquent la société actuelle, dont la pollution atmosphérique, les changements climatiques, la détérioration des forêts et des sols, la raréfaction de l'eau, la mondialisation des échanges et l'urbanisation;
- se familiariser avec les différentes solutions qui sont proposées pour faire face à ces enjeux, telles que la gestion responsable des ressources naturelles, l'utilisation des énergies vertes, la réduction, le réemploi et le recyclage des matières résiduelles de même que le commerce local et équitable;
- réfléchir au rôle que peut jouer l'application des connaissances scientifiques et technologiques, notamment par l'industrie, dans l'aggravation de problèmes comme dans leur atténuation;
- s'interroger sur des questions fondamentales, qui renvoient à la fois au développement économique et à la protection de l'environnement – ce qui inclut le fait de préserver les écosystèmes et celui d'assurer la santé et la sécurité des groupes humains –, comme l'exploitation des ressources naturelles et le transport de matières dangereuses.

L'habileté à agir et à se comporter de façon éthique

Selon les personnes consultées, les élèves doivent, au seuil d'entrée à l'université, agir de manière éthique et adopter une conduite responsable. En d'autres termes, ils doivent être conscients que leurs choix et leurs comportements ont des conséquences sur le monde qui les entoure, c'est-à-dire sur l'environnement socioéconomique et l'environnement biophysique. Ils doivent donc, entre autres, être capables :

- de se situer en tant que membres d'une société et d'y prendre leur place;
- de prendre conscience de leur responsabilité sociale en tant que futurs scientifiques;
- de juger du caractère éthique de leurs actes en anticipant leurs incidences possibles;
- de mener des recherches ou d'autres travaux scientifiques de façon responsable et intègre;
- de prendre des décisions éclairées au moment opportun.

Les attitudes liées à l'éthique et au développement durable

Le fait d'agir dans une perspective éthique et de développement durable suppose que les élèves démontrent des attitudes particulières. Au dire des personnes consultées, les élèves doivent :

- avoir le sens des responsabilités, c'est-à-dire tenir compte des conséquences possibles de leurs actes et en répondre;
- faire preuve de jugement, de discernement et de sagacité, soit d'une disposition à juger clairement et avec finesse d'une situation et à faire des choix appropriés;
- faire preuve d'honnêteté et d'intégrité scientifique, soit d'une disposition à la probité intellectuelle de manière à assurer la validité de toute démarche scientifique.

4.8 Les grandes tendances qui marquent l'évolution des connaissances et des pratiques en sciences et leurs incidences sur la préparation des élèves à la poursuite des études universitaires

Les personnes consultées ont été invitées à préciser quelles étaient, à leur avis, les grandes tendances qui marquent l'évolution des connaissances et des pratiques en sciences. Elles ont aussi été invitées à préciser si ces tendances avaient, à leurs yeux, des incidences sur la préparation des élèves à la poursuite des études

universitaires. Ainsi, les grandes tendances dont les personnes ont fait état au cours des entrevues peuvent être résumées comme suit, entendu que celles-ci ne renvoient pas à des connaissances, des habiletés et des attitudes autres que celles déjà évoquées comme étant nécessaires à la poursuite des études universitaires.

- L'interdisciplinarité, soit l'« étude d'un projet, d'un problème ou d'un objet en mettant à profit des spécialistes, ou à l'aide des concepts, des méthodes et des savoirs de diverses disciplines qui interagissent et s'enrichissent mutuellement¹⁸ », est une tendance importante de l'évolution des connaissances et des pratiques en sciences. Selon les personnes consultées, la collaboration interdisciplinaire permet d'analyser des phénomènes sous différents angles et de les comprendre dans une perspective globale de même que de résoudre des problèmes complexes de manière originale et novatrice. Aussi l'interdisciplinarité suppose-t-elle, notamment, que les élèves :
 - soient capables de faire l'intégration des connaissances scientifiques;
 - soient capables de résoudre des problèmes complexes;
 - soient capables de travailler en équipe interdisciplinaire;
 - fassent preuve d'un esprit de synthèse et d'un esprit analytique;
 - fassent preuve d'ouverture au regard des différentes disciplines scientifiques.

- L'utilisation des techniques numériques et des outils informatiques contribue à l'évolution des connaissances et des pratiques en sciences. En effet, selon les personnes consultées, la pratique de la chimie, de la physique, de la biologie et des mathématiques, entre autres, est aujourd'hui indissociable de la technologie. Cela suppose, notamment, que les élèves :
 - possèdent des connaissances de base dans le domaine de l'informatique;
 - soient capables d'utiliser à bon escient les techniques et les outils informatiques;
 - fassent preuve de souplesse et de polyvalence.

- De l'avis des personnes consultées, l'accès à l'information comporte deux aspects qui ont une incidence sur la pratique scientifique. D'une part, la population a accès à une masse considérable de renseignements par l'intermédiaire des médias et du réseau Internet, dont la valeur scientifique n'est pas toujours avérée, de sorte qu'il relève du rôle des scientifiques de transmettre une information fiable et appuyée sur des faits éprouvés. D'autre part, les scientifiques ont accès à une multitude de données provenant de sources diversifiées et ils doivent être en mesure de gérer ces données, de les interpréter et d'en retenir l'essentiel. Ainsi, l'accès à l'information suppose, entre autres, que les élèves :
 - soient capables d'utiliser les outils technologiques pour rechercher et traiter l'information;
 - soient capables d'établir la fiabilité et la crédibilité de l'information;
 - soient capables de communiquer efficacement;
 - fassent preuve d'ouverture d'esprit;
 - fassent preuve d'un sens critique.

- La science se pratique désormais dans la perspective d'un développement durable. Au dire des personnes consultées, les projets scientifiques doivent maintenant être conçus et mis en œuvre en prenant en considération la protection de la diversité biologique et des systèmes qui entretiennent la vie et le bien-être des communautés humaines. Cela suppose, notamment, que les élèves :
 - possèdent des connaissances de base au sujet du développement durable;
 - soient capables de mener des travaux scientifiques de façon responsable;
 - soient capables de prévoir les conséquences possibles de leurs choix et de leurs actes;
 - fassent preuve de jugement.

18. Renald LEGENDRE, *op. cit.*, p. 796.

- Selon les personnes consultées, la mondialisation des échanges, ce qui inclut la mondialisation de l'économie, du savoir, de l'information et de la recherche, a une incidence sur l'évolution des connaissances et des pratiques en sciences. De fait, la diffusion des connaissances à l'échelle mondiale, la réalisation de projets d'envergure internationale et la mobilité accrue de la main-d'œuvre sont quelques-unes des tendances qui marquent la société, en général, et le monde scientifique, en particulier. Cela suppose, entre autres, que les élèves :
- comprennent le contexte social dans lequel ils s'inscrivent;
 - soient capables de communiquer en français et en anglais, voire dans une troisième langue;
 - soient capables de partager leur savoir et leurs idées;
 - fassent preuve d'ouverture au monde, aux autres et à la différence.
- Au dire des personnes consultées, l'apprentissage autodirigé prend de plus en plus d'importance. En effet, compte tenu de l'évolution rapide des connaissances, les scientifiques doivent constamment enrichir leur savoir et le mettre à jour, c'est-à-dire qu'ils doivent apprendre de façon autonome tout au long de leur carrière. L'apprentissage autodirigé suppose donc, notamment, que les élèves :
- soient capables de gérer leurs apprentissages de manière autonome;
 - fassent preuve de motivation, de persévérance et d'assiduité;
 - fassent preuve de curiosité intellectuelle.

5 Le profil attendu par les universités de la part des élèves diplômés des programmes d'études préuniversitaires en sciences

Le cinquième et dernier chapitre du présent rapport expose le profil attendu par les universités de la part des élèves diplômés des programmes d'études préuniversitaires *Sciences de la nature* (200.B0), *Sciences, lettres et arts* (700.A0) et *Sciences informatiques et mathématiques* (200.C0). Ce profil, qui consiste en une synthèse du résultat de l'enquête menée auprès des représentantes et des représentants des universités, est articulé autour de deux points : les compétences disciplinaires et les compétences transdisciplinaires que les élèves doivent maîtriser au seuil d'entrée à l'université¹.

Sur le plan des compétences disciplinaires, l'élève doit...

- Être capable d'intégrer les connaissances qui sont au cœur d'une solide culture scientifique générale, c'est-à-dire les fondements, les principes, les concepts, les méthodes et la terminologie propres à la chimie, à la physique, à la biologie et aux mathématiques, ce qui suppose :
 - de comprendre² ce qu'est la connaissance scientifique et comment elle se construit;
 - de comprendre en profondeur les bases classiques des sciences naturelles et des mathématiques;
 - de comprendre les principes de base des probabilités, de la statistique et de l'informatique;
 - d'établir des liens entre les nouvelles connaissances acquises et ses connaissances antérieures de manière à bâtir un ensemble cohérent de savoirs dans lequel les apprentissages faits sont complémentaires les uns des autres;
 - d'établir des liens entre les connaissances propres aux différentes disciplines scientifiques, de saisir leurs interrelations et d'en faire une synthèse transdisciplinaire pour étudier un phénomène ou aborder un problème dans une perspective globale et systémique;
 - d'utiliser les connaissances théoriques acquises pour comprendre des phénomènes concrets et accomplir des tâches pratiques, comme des travaux de laboratoire;
 - de faire preuve d'une pensée structurée, d'un esprit de synthèse, de souplesse et de polyvalence de même que d'ouverture au regard des différentes disciplines scientifiques.
- Être capable de concevoir et de mettre en œuvre des démarches de recherche ou de résolution de problèmes en conformité avec les fondements, les principes et les procédés de la méthode scientifique, ce qui suppose :
 - de comprendre les caractéristiques de l'observation, de l'expérimentation, de la modélisation, de la simulation et des calculs théoriques qui représentent les techniques les plus souvent utilisées pour analyser des phénomènes ou résoudre des problèmes;
 - de comprendre la séquence des opérations propres à la méthode scientifique;
 - de réfléchir de façon autonome et de se représenter mentalement des notions abstraites afin d'analyser un phénomène ou un problème sous différents angles, de mettre au jour les principes, les lois, les concepts ou les équations auxquels il renvoie et de déterminer la meilleure manière de faire pour l'expliquer ou le résoudre;

1. Les concepts de compétences disciplinaires et de compétences transdisciplinaires sont décrits dans le premier chapitre du présent rapport.

2. Rappelons que la compréhension peut être définie comme l'« élaboration par le sujet d'un ensemble cohérent de concepts en vue de se constituer une représentation adéquate d'un objet, laquelle représentation [...] guide le développement et le transfert d'habiletés et se traduit par l'élaboration d'explications satisfaisantes ». Selon cette définition, le verbe *comprendre* renvoie au fait que l'élève est en mesure de saisir le sens de quelque chose, de se faire une idée claire d'un objet et d'appréhender mentalement un phénomène ou une question. Renald LEGENDRE, *Dictionnaire actuel de l'éducation*, troisième édition, Montréal, Guérin Éditeur, 2005, p. 261.

- d’élaborer des raisonnements logiques pour définir des démarches de recherche ou de résolution de problèmes rigoureuses et efficaces, pour les appliquer et en présenter le résultat;
- de faire preuve d’un esprit scientifique, d’un esprit analytique, de rigueur, de minutie, d’attention aux détails, de débrouillardise, d’initiative et de curiosité intellectuelle ainsi que d’avoir le sens de l’innovation.

Sur le plan des compétences transdisciplinaires, l’élève doit...

- Être capable de communiquer clairement et efficacement à l’oral et à l’écrit, ce qui suppose :
 - de comprendre en quoi consistent les différents types de discours et les divers types de productions écrites de même que leurs caractéristiques respectives;
 - de structurer ses idées et de les exprimer, à l’oral et à l’écrit, de façon logique et cohérente en utilisant un vocabulaire précis et juste et en respectant les règles de l’orthographe, de la grammaire et de la syntaxe propres à la langue d’enseignement;
 - de rédiger différents types de textes en appuyant ses propos sur des faits scientifiques bien documentés et en respectant les règles relatives à la mise en forme des documents, dont celles liées à la citation adéquate des sources;
 - de lire, de comprendre et d’interpréter des textes rédigés dans la langue d’enseignement – et en anglais, pour les élèves francophones.
- Être capable de travailler en équipe, soit de coopérer et de collaborer avec d’autres pour atteindre un but commun, ce qui suppose :
 - d’établir des consensus entre les membres de l’équipe, c’est-à-dire d’écouter les autres, de négocier, de concilier des points de vue divergents et de se concerter en groupe;
 - d’organiser le travail et de coordonner les tâches réparties entre les membres de l’équipe;
 - de faire preuve d’ouverture aux autres et à la différence, d’humilité, de tact, de diplomatie, de tolérance, de respect, d’assurance, de confiance en soi et de leadership.
- Être capable de rechercher et de traiter de l’information, notamment à l’aide des technologies de l’information et de la communication (TIC), ce qui suppose :
 - de préparer et de mener une recherche d’information en utilisant différentes ressources, dont des ouvrages de référence, des périodiques scientifiques, des bases de données et le réseau Internet, ce qui inclut l’utilisation judicieuse des moteurs de recherche;
 - d’analyser l’information recueillie, de la trier, d’en retenir les éléments essentiels et d’en interpréter le sens de façon raisonnée;
 - de juger de la fiabilité, de la crédibilité et de la valeur scientifique de l’information recueillie;
 - d’exploiter les diverses fonctionnalités des tableurs, des traitements de texte et des logiciels de présentation;
 - de comprendre les enjeux liés à l’utilisation des TIC, entre autres ceux liés à la protection de la vie privée, au téléchargement illégal, à la propriété intellectuelle et au piratage informatique;
 - de faire preuve d’un sens critique.
- Être capable d’utiliser des méthodes de travail et des stratégies d’apprentissage pour gérer efficacement ses études, ce qui suppose :
 - de planifier son travail et d’établir des priorités en fonction des échéances établies;
 - de se donner un horaire de travail et de gérer son temps;
 - de prendre des notes pertinentes pendant les cours et de réviser fréquemment la matière;
 - de faire preuve d’autonomie, de motivation, de persévérance, d’assiduité, de concentration et d’engagement dans ses études de même que d’être responsable de ses apprentissages.

-
- Être capable d’agir de façon éthique et d’adopter une conduite responsable, notamment au moment de mener des recherches et d’autres travaux scientifiques, ce qui suppose :
- de comprendre les fondements et les principes de l’éthique appliquée à la science et, en particulier, à la recherche, y compris le fait que la fabrication, la falsification et le plagiat de données invalident le travail scientifique;
 - de comprendre les principes de base du développement durable en vue de réfléchir, entre autres, aux risques qui peuvent être associés à l’application des connaissances scientifiques et technologiques, principalement sur les plans de la préservation de la biodiversité et du bien-être des communautés humaines;
 - de juger du caractère éthique de ses choix et de ses comportements en anticipant leurs conséquences possibles;
 - de prendre des décisions éclairées au moment opportun;
 - de faire preuve de jugement, de discernement, de sagacité, d’honnêteté intellectuelle, d’intégrité scientifique et d’avoir le sens des responsabilités.
- Être capable de situer son action, en tant que citoyenne ou citoyen et en tant que futur scientifique, dans un contexte social précis, ce qui suppose :
- de comprendre les concepts de base des sciences sociales et humaines, dont ceux propres à la sociologie, à l’anthropologie, à la psychologie, à l’histoire, à la géographie, aux sciences politiques et aux sciences économiques;
 - de comprendre les liens qui unissent la science, la technologie, la société et l’environnement;
 - de comprendre les grands enjeux qui marquent la société actuelle et les valeurs qui leur sont sous-jacentes;
 - de faire preuve d’ouverture d’esprit et de vouloir approfondir ses connaissances.

Bibliographie

Documents

ALAMI, Sophie et autres. *Les méthodes qualitatives*, Paris, Presses universitaires de France, coll. Que sais-je, 2009, 126 p.

ANGERS, Maurice. *Initiation pratique à la méthodologie des sciences humaines*, deuxième édition, Anjou, Les Éditions CEC, 1996, 381 p.

BAILLARGEON, Normand. *Légendes pédagogiques – L'autodéfense intellectuelle en éducation*, Montréal, Les Éditions Poètes de brousse, 2013, 271 p.

BLAIS, Mireille et Stéphane MARTINEAU. « L'analyse inductive générale : description d'une démarche visant à donner un sens à des données brutes », dans *Recherches qualitatives*, volume 23, numéro 2, 2006, p. 1-18.

CÉGEP DE SHERBROOKE, CÉGEP ÉDOUARD-MONTPETIT, COLLÈGE AHUNTSIC et COLLÈGE DE BOIS-DE-BOULOGNE. *Les besoins de formation dans le programme collégial Sciences de la nature – Rapport-synthèse des entrevues de groupe menées auprès de professeurs des facultés et programmes universitaires en sciences*, Montréal, Collège Ahuntsic, 1994, 14 p.

COMMISSION D'ÉVALUATION DE L'ENSEIGNEMENT COLLÉGIAL. *Évaluation de programmes du renouveau de l'enseignement collégial – Rapport synthèse*, Québec, gouvernement du Québec, 2009, 64 p.

CONFÉRENCE DES RECTEURS ET DES PRINCIPAUX DES UNIVERSITÉS DU QUÉBEC. *L'évolution de la demande pour la poursuite d'études universitaires de 1^{er} cycle au Québec entre 1994 et 2009*, Montréal, CREPUQ, 2011, 22 p.

CONFÉRENCE DES RECTEURS ET DES PRINCIPAUX DES UNIVERSITÉS DU QUÉBEC. *Programmes offerts en partenariat dans les établissements universitaires du Québec*, Montréal, CREPUQ, 2013, 11 p.

CONFÉRENCE DES RECTEURS ET DES PRINCIPAUX DES UNIVERSITÉS DU QUÉBEC. *Tableau comparatif des critères de sélection des candidatures évaluées sur la base du DEC aux programmes contingentés de baccalauréat 2013-2014*, Montréal, CREPUQ, 2013, 9 p.

DESLAURIERS, Jean-Pierre. *Recherche qualitative – Guide pratique*, Montréal, McGraw-Hill Éditeurs, 1991, 133 p.

LEGENDRE, Renald. *Dictionnaire actuel de l'éducation*, troisième édition, Montréal, Guérin Éditeur, 2005, 1 554 p.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT. *Analyse comparative du programme d'études et des compétences attendues au seuil d'entrée à l'université – Rapport du groupe de travail – Programme d'études préuniversitaires Arts et Lettres (500.A1)*, Québec, Direction de l'enseignement collégial, 2011, 14 p. (document non publié).

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT. *Cheminements scolaires des inscrits et des inscrites dans les programmes d'études préuniversitaires de la famille des sciences de la nature – Tableau de bord*, Québec, gouvernement du Québec, 2011, 88 p.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT. *Formation générale commune, propre et complémentaire aux programmes d'études conduisant au diplôme d'études collégiales*, Québec, gouvernement du Québec, 2011, 68 p.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT. *Harmonisation des programmes d'études préuniversitaires et de la formation générale*, Québec, gouvernement du Québec, 2010, 26 p.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT. *L'évaluation des apprentissages dans une perspective de développement des compétences en sciences dans les programmes d'études préuniversitaires Sciences de la nature (200.B0) et Sciences, lettres et arts (700.A0) – Document synthèse préparé à l'intention du personnel enseignant*, Québec, gouvernement du Québec, 2010, 61 p. (document non publié).

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT. *Processus utilisé pour la révision du programme d'études préuniversitaires Arts et Lettres (500.A1) – Analyse critique et identification de modifications au processus actuel*, Québec, Direction de l'enseignement collégial, 2012, 44 p. (document non publié).

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT. *Rapport des consultations avec les représentantes et représentants des universités – Attentes au regard des compétences au seuil d'entrée à l'université – Programme d'études préuniversitaires Arts et Lettres (500.A1)*, Québec, Direction de l'enseignement collégial, 2010, 34 p. (document non publié).

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT. *Sciences de la nature – Programme d'études préuniversitaires 200.B0*, Québec, gouvernement du Québec, 2010, 102 p.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT. *Sciences, lettres et arts – Programme d'études préuniversitaires 700.A0*, Québec, gouvernement du Québec, 2011, 96 p.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DU QUÉBEC. *Cadre général de suivi des programmes d'études préuniversitaires et de la formation générale*, Québec, gouvernement du Québec, 2004, 3 p.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DU QUÉBEC. *Mécanismes de consultation et de partenariat – Formation générale et programmes d'études préuniversitaires*, Québec, gouvernement du Québec, 2004, 12 p.

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, DE LA RECHERCHE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE. *Chantier sur l'offre de formation collégiale – Invitation à soumettre un avis – Guide de présentation*, Québec, gouvernement du Québec, 2013, 37 p.

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, DE LA RECHERCHE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE. *Cheminements scolaires des inscrits et des inscrites dans le programme d'études préuniversitaires Sciences de la nature – Tableau de bord*, Québec, gouvernement du Québec, 2013, 12 p.

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, DE LA RECHERCHE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE. *Circuit collégial pour l'admission de 2013-2014*, Québec, gouvernement du Québec, 2012, 27 p.

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, DE LA RECHERCHE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE et MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT. *Indicateurs de l'éducation – Édition 2012*, Québec, gouvernement du Québec, 2013, 142 p.

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, DE LA RECHERCHE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE et MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT. *La Relance à l'université – La situation en emploi des personnes diplômées – Enquête de 2011*, Québec, gouvernement du Québec, 2013, 43 p. et annexes.

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, DE LA RECHERCHE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE. *Le processus d'enquête et d'analyse visant à établir le profil attendu par les universités de la part des élèves diplômés des programmes d'études préuniversitaires au moment de leur révision – Cadre de référence*, Québec, Direction de l'enseignement collégial, 2013, 64 p. (document non publié).

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, DE LA RECHERCHE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE. *Sciences informatiques et mathématiques – Programme d'études préuniversitaires 200.C0*, Québec, gouvernement du Québec, 2012, 90 p.

POUPART, Jean et autres (Groupe de recherche interdisciplinaire sur les méthodes qualitatives). *La recherche qualitative – Enjeux épistémologiques et méthodologiques*, Montréal, Gaëtan Morin Éditeur, 1997, 389 p.

SCIENCES ET AVENIR. *Hors-série – Ce qu'il faut savoir – L'essentiel de la science*, numéro 176, octobre-novembre 2013, 82 p.

TOURÉ, El Hadj. « Réflexion épistémologique sur l'usage des *focus groups* : fondements scientifiques et problèmes de scientificité », dans *Recherches qualitatives*, volume 29, numéro 1, 2010, p. 5-27.

VAN DER MAREN, Jean-Marie. « La maquette d'un entretien. Son importance dans le bon déroulement de l'entretien et dans la collecte de données de qualité », dans *Recherches qualitatives*, volume 29, numéro 1, 2010, p. 129-139.

Lois et règlement

Loi sur les collèges d'enseignement général et professionnel (chapitre C-29) (à jour au 1^{er} septembre 2013).

Loi sur les établissements d'enseignement de niveau universitaire (chapitre E-14.1) (à jour au 1^{er} septembre 2013).

Règlement sur le régime des études collégiales (chapitre C-29, r. 4) (à jour au 1^{er} septembre 2013).

Sites Internet

ASSOCIATION POUR LA RECHERCHE QUALITATIVE [www.recherche-qualitative.qc.ca] (consulté en septembre 2013).

CÉGEP DE SHERBROOKE [cegepssherbrooke.qc.ca] (consulté en septembre 2013).

CÉGEP LIMOILLOU [www.climoilou.qc.ca] (consulté en septembre 2013).

COLLÈGE DE MAISONNEUVE [www.cmaisonneuve.qc.ca] (consulté en septembre 2013).

CONFÉRENCE DES RECTEURS ET DES PRINCIPAUX DES UNIVERSITÉS DU QUÉBEC [www.crepunq.qc.ca] (consulté en septembre 2013).

ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL [www.polymtl.ca] (consulté en octobre 2013).

FÉDÉRATION DES CÉGÉPS [www.fedecegeps.qc.ca] (consulté en septembre 2013).

GRAND DICTIONNAIRE TERMINOLOGIQUE, OFFICE QUÉBÉCOIS DE LA LANGUE FRANÇAISE [www.granddictionnaire.com] (consulté en décembre 2013).

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, DE LA RECHERCHE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE [www.mesrst.gouv.qc.ca] (consulté en décembre 2013).

PORTAIL DU RÉSEAU COLLÉGIAL DU QUÉBEC [www.lescegeps.com] (consulté en septembre 2013).

PUBLICATIONS DU QUÉBEC [www.publicationsduquebec.gouv.qc.ca] (consulté en septembre 2013).

UNIVERSITÉ BISHOP'S [www.ubishops.ca] (consulté en octobre 2013).

UNIVERSITÉ CONCORDIA [www.concordia.ca] (consulté en octobre 2013).

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL [www.umontreal.ca] (consulté en octobre 2013).

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE [www.usherbrooke.ca] (consulté en octobre 2013).

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC [www.quebec.ca/reseau] (consulté en octobre 2013).

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À CHICOUTIMI [www.uqac.ca] (consulté en octobre 2013).

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL [www.uqam.ca] (consulté en octobre 2013).

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À RIMOUSKI [www.uqar.ca] (consulté en octobre 2013).

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES [www.uqtr.ca] (consulté en octobre 2013).

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC EN ABITIBI-TÉMISCAMINGUE [www.uqat.ca] (consulté en octobre 2013).

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC EN OUTAOUAIS [uqo.ca] (consulté en octobre 2013).

UNIVERSITÉ LAVAL [www2.ulaval.ca] (consulté en octobre 2013).

UNIVERSITÉ MCGILL [www.mcgill.ca] (consulté en octobre 2013).

Annexes

Annexe I

Renseignements complémentaires au sujet de la population visée par l'enquête

La présente annexe fait état de renseignements complémentaires de ceux présentés dans le deuxième chapitre du rapport. En effet, elle expose la matrice des données produite au sujet des caractéristiques de la population visée par l'enquête. Elle comprend six tableaux et elle est divisée selon les deux points suivants :

- le traitement effectué sur les données contenues dans la matrice originale;
- la matrice des données sur les caractéristiques de la population visée par l'enquête.

Le traitement effectué sur les données contenues dans la matrice originale

La matrice originale¹ consiste en une base de données répertoriant 248 programmes de premier cycle universitaire auxquels préparent les programmes d'études *Sciences de la nature* (200.B0) et *Sciences, lettres et arts* (700.A0) et, pour certains programmes universitaires, le programme d'études *Sciences informatiques et mathématiques* (200.C0). Elle présente, pour chacune des treize universités concernées, les programmes d'études offerts selon la faculté, le département, l'école, le module ou l'unité d'enseignement auquel ils sont associés.

Or, pour les besoins de l'exposé des caractéristiques de la population visée par l'enquête, un traitement a été effectué sur les données contenues dans la matrice originale. Ainsi, les 248 programmes d'études recensés ont été regroupés en fonction de six domaines d'études, c'est-à-dire de champs du savoir auxquels peuvent être rattachés des programmes d'études apparentés. Ces domaines d'études sont les suivants :

- les sciences de la santé;
- les sciences pures;
- les sciences appliquées – génie;
- les sciences appliquées – aménagement et architecture;
- les sciences appliquées – agriculture et foresterie;
- les sciences de l'éducation².

Puis, à l'intérieur des domaines d'études, des objets d'études ont été définis. Un objet d'études renvoie à un programme d'études ou, encore, à un regroupement de quelques programmes d'études qui peuvent porter des titres différents selon les universités qui les offrent, mais dont les éléments de contenu sont similaires. Par exemple, dans le domaine des sciences de la santé, les programmes intitulés *Physiothérapie*, *Réadaptation* et *Physical Therapy* ont été regroupés au sein de l'objet intitulé *Physiothérapie*. Les programmes d'études en physiothérapie, qui sont offerts par cinq universités différentes, se rapportent donc à un même objet d'études. De ce fait, les 248 programmes d'études ont été répartis en 82 objets d'études différents.

1. La matrice originale a été produite par Marie-Christine Morency, responsable de programmes d'études à la Direction de l'enseignement collégial du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche, de la Science et de la Technologie.

2. Pour constituer les domaines d'études, l'équipe de recherche s'est inspirée des regroupements de programmes d'études universitaires qui sont utilisés dans les enquêtes Relance. À ce sujet, voir : MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, DE LA RECHERCHE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE et MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT, *La Relance à l'université – La situation en emploi des personnes diplômées – Enquête de 2011*, Québec, gouvernement du Québec, 2013, 43 p. et annexes.

La matrice des données sur les caractéristiques de la population visée par l'enquête

Les tableaux I.1 à I.6 présentent la répartition des programmes d'études selon chacun des six domaines d'études, selon les objets d'études auxquels ils renvoient et selon les universités qui les offrent. De manière générale, l'analyse de ces tableaux montre ce qui suit.

- Le domaine des sciences de la santé (tableau I.1) comprend 19 objets d'études auxquels sont rattachés 50 programmes d'études. Les objets qui rassemblent le plus grand nombre de programmes sont Sciences infirmières (9), Kinésiologie (5), Ergothérapie (5) et Physiothérapie (5).
- Le domaine des sciences pures (tableau I.2) compte 26 objets d'études auxquels sont rattachés 81 programmes d'études. Les objets qui rassemblent le plus grand nombre de programmes d'études sont Biologie (10), Biochimie (8), Chimie (8), Mathématique (8) et Physique (7).
- Le domaine des sciences appliquées – génie (tableau I.3) comprend 22 objets d'études auxquels sont rattachés 80 programmes d'études. Les objets qui regroupent le plus grand nombre de programmes sont Informatique (10), Génie mécanique (9), Génie électrique (8), Génie informatique (8) et Génie civil (6).
- Le domaine des sciences appliquées – aménagement et architecture (tableau I.4) compte 3 objets d'études auxquels sont rattachés 5 programmes d'études. Seul l'objet Architecture (3) regroupe plus d'un programme d'études.
- Le domaine des sciences appliquées – agriculture et foresterie (tableau I.5) comprend 10 objets d'études auxquels sont rattachés 12 programmes d'études. Les objets Génie agroenvironnemental et Sciences et technologie des aliments regroupent respectivement 2 programmes d'études, alors que les autres objets en regroupent 1 chacun.
- Le domaine des sciences de l'éducation (tableau I.6) compte 2 objets d'études auxquels sont rattachés 20 programmes d'études. L'objet Enseignement secondaire – Mathématiques regroupe 11 programmes d'études, tandis que l'objet Enseignement secondaire – Sciences et technologie en regroupe 9.

Tableau I.1 Répartition des programmes d'études rattachés au domaine des sciences de la santé selon les objets d'études auxquels ils renvoient et les universités qui les offrent

Objets d'études	Programmes d'études répartis selon les universités ^a													Nombre de programmes d'études liés à chaque objet
	Laval	McGill	UdeM	UdeS	UC	UQTR	UQAC	UQAM	Poly.	UB	UQAR	UQAT	UQO	
1 Audiologie			✓ ^b											1
2 Chiropratique						✓								1
3 Ergothérapie	✓	✓	✓	✓		✓								5
4 Exercice Science – Athletic Therapy					✓									1
5 Exercice Science – Clinical Exercise Physiology					✓									1
6 Kinésiologie	✓	✓	✓		✓	✓								5
7 Médecine	✓	✓	✓	✓										4
8 Médecine dentaire	✓	✓	✓											3
9 Médecine vétérinaire			✓											1
10 Nutrition	✓	✓	✓											3
11 Optométrie			✓											1
12 Orthophonie			✓											1
13 Pharmacie	✓	✓	✓	✓										4
14 Physiothérapie	✓	✓	✓	✓			✓							5
15 Podiatrie						✓								1
16 Pratique sage-femme						✓								1
17 Sciences biomédicales	✓					✓								2
18 Sciences biopharmaceutiques			✓											1
19 Sciences infirmières	✓	✓	✓	✓		✓	✓				✓	✓	✓	9
Nombre de programmes d'études offerts par chaque université	9	8	13	5	3	7	2	0	0	0	1	1	1	50

a. Dans le présent tableau et dans les tableaux subséquents de la présente annexe, les universités sont désignées comme suit : l'Université Laval (Laval); l'Université McGill (McGill); l'Université de Montréal (UdeM); l'Université de Sherbrooke (UdeS); l'Université Concordia (UC); l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR); l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC); l'Université du Québec à Montréal (UQAM); l'École Polytechnique de Montréal (Poly.); l'Université Bishop's (UB); l'Université du Québec à Rimouski (UQAR); l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue (UQAT); et l'Université du Québec en Outaouais (UQO).

b. Dans le présent tableau et dans les tableaux subséquents de la présente annexe, le crochet (✓) signifie que le programme d'études est offert par l'université en cause, tandis que la case vide signifie qu'il ne l'est pas.

Tableau I.2 Répartition des programmes d'études rattachés au domaine des sciences pures selon les objets d'études auxquels ils renvoient et les universités qui les offrent

Objets d'études	Programmes d'études répartis selon les universités													Nombre de programmes d'études liés à chaque objet
	Laval	McGill	UdeM	UdeS	UC	UQTR	UQAC	UQAM	Poly.	UB	UQAR	UQAT	UQO	
1 Actuarial Mathematics – Finance					✓									1
2 Actuariat	✓		✓		✓			✓						4
3 Anatomy and Cell Biology		✓												1
4 Atmospheric Science		✓												1
5 Biochimie	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓				8
6 Bio-informatique	✓		✓											2
7 Biologie	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓			10
8 Biologie moléculaire et cellulaire				✓	✓									2
9 Biophysique						✓								1
10 Chimie	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓				8
11 Chimie de l'environnement et des bioressources											✓			1
12 Chimie des produits naturels							✓							1
13 Chimie pharmaceutique				✓										1
14 Écologie				✓	✓					✓				3
15 Géologie	✓						✓					✓		3
16 Mathematical and Computational Finance					✓									1
17 Mathematics and Statistics					✓									1
18 Mathématique	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓				8
19 Mathématique appliquée		✓	✓		✓									3
20 Mathématiques financières			✓											1
21 Microbiologie	✓	✓		✓										3
22 Neuroscience		✓								✓				2
23 Physiology		✓												1
24 Physique	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓				7
25 Sciences de la Terre et de l'atmosphère		✓						✓						2
26 Statistique	✓	✓	✓		✓			✓						5
Nombre de programmes d'études offerts par chaque université	10	13	10	9	12	6	4	7	0	7	2	1	0	81

Tableau I.3 Répartition des programmes d'études rattachés au domaine des sciences appliquées – génie selon les objets d'études auxquels ils renvoient et les universités qui les offrent

Objets d'études	Programmes d'études répartis selon les universités													Nombre de programmes d'études liés à chaque objet
	Laval	McGill	UdeM	UdeS	UC	UQTR	UQAC	UQAM	Poly.	UB	UQAR	UQAT	UQO	
1 Building Engineering					✓									1
2 Génie biomédical									✓					1
3 Génie biotechnologique				✓										1
4 Génie chimique	✓	✓		✓		✓			✓					5
5 Génie civil	✓	✓		✓	✓		✓		✓					6
6 Génie des eaux	✓													1
7 Génie des matériaux et de la métallurgie	✓	✓												2
8 Génie des mines et de la minéralurgie	✓	✓							✓			✓		4
9 Génie électrique	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓		✓			8
10 Génie électromécanique											✓	✓		2
11 Génie géologique	✓						✓		✓			✓		4
12 Génie géomatique	✓													1
13 Génie industriel	✓				✓	✓			✓					4
14 Génie informatique	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓				✓	8
15 Génie logiciel	✓	✓			✓			✓	✓					5
16 Génie mécanique	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓		9
17 Génie microélectronique								✓						1
18 Génie physique	✓								✓					2
19 Informatique	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	10
20 Informatique de gestion				✓			✓							2
21 Microélectronique								✓						1
22 Sciences géomatiques	✓			✓										2
Nombre de programmes d'études offerts par chaque université	15	9	1	9	8	6	7	3	11	1	4	4	2	80

Tableau I.4 Répartition des programmes d'études rattachés au domaine des sciences appliquées – aménagement et architecture selon les objets d'études auxquels ils renvoient et les universités qui les offrent

Objets d'études	Programmes d'études répartis selon les universités													Nombre de programmes d'études liés à chaque objet
	Laval	McGill	UdeM	UdeS	UC	UQTR	UQAC	UQAM	Poly.	UB	UQAR	UQAT	UQO	
1 Architecture	✓	✓	✓											3
2 Environmental Geography					✓									1
3 Environmental Science					✓									1
Nombre de programmes d'études offerts par chaque université	1	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5

Tableau I.5 Répartition des programmes d'études rattachés au domaine des sciences appliquées – agriculture et foresterie selon les objets d'études auxquels ils renvoient et les universités qui les offrent

Objets d'études	Programmes d'études répartis selon les universités													Nombre de programmes d'études liés à chaque objet
	Laval	McGill	UdeM	UdeS	UC	UQTR	UQAC	UQAM	Poly.	UB	UQAR	UQAT	UQO	
1 Agricultural and Environmental Sciences		✓												1
2 Agroéconomie	✓													1
3 Agronomie	✓													1
4 Aménagement et environnement forestiers	✓													1
5 Environnements naturels et aménagés	✓													1
6 Génie agroenvironnemental	✓	✓												2
7 Génie alimentaire	✓													1
8 Génie du bois	✓													1
9 Opérations forestières	✓													1
10 Sciences et technologie des aliments	✓	✓												2
Nombre de programmes d'études offerts par chaque université	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12

Tableau I.6 Répartition des programmes d'études rattachés au domaine des sciences de l'éducation selon les objets d'études auxquels ils renvoient et les universités qui les offrent

Objets d'études	Programmes d'études répartis selon les universités													Nombre de programmes d'études liés à chaque objet
	Laval	McGill	UdeM	UdeS	UC	UQTR	UQAC	UQAM	Poly.	UB	UQAR	UQAT	UQO	
1 Enseignement secondaire – Mathématiques	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	11
2 Enseignement secondaire – Sciences et technologie	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓			9
Nombre de programmes d'études offerts par chaque université	2	2	2	2	0	2	2	2	0	2	2	1	1	20

Annexe II

Renseignements complémentaires au sujet de l'échantillon théorique des programmes d'études universitaires auxquels préparent les programmes d'études préuniversitaires en sciences

La présente annexe fait état de renseignements complémentaires de ceux présentés dans le deuxième chapitre du rapport. De fait, elle expose l'échantillon théorique des programmes d'études universitaires pour lesquels il y avait lieu de consulter des personnes, de manière à établir le profil attendu par les universités de la part des élèves diplômés des programmes *Sciences de la nature* (200.B0), *Sciences, lettres et arts* (700.A0) et *Sciences informatiques et mathématiques* (200.C0). Elle est composée de huit tableaux et s'articule autour des deux points suivants :

- le traitement effectué sur les données contenues dans la matrice présentant les caractéristiques de la population visée par l'enquête;
- l'échantillon théorique des programmes d'études pour lesquels il y avait lieu de consulter des personnes.

Le traitement effectué sur les données contenues dans la matrice présentant les caractéristiques de la population visée par l'enquête

D'emblée, rappelons que les 248 programmes d'études répertoriés dans la matrice ont été regroupés en fonction de six domaines d'études, c'est-à-dire de champs du savoir auxquels peuvent être rattachés des programmes d'études apparentés, et que, à l'intérieur de ceux-ci, des objets d'études ont été définis. Les domaines d'études sont les suivants :

- les sciences de la santé;
- les sciences pures;
- les sciences appliquées – génie;
- les sciences appliquées – aménagement et architecture;
- les sciences appliquées – agriculture et foresterie;
- les sciences de l'éducation.

Pour effectuer un échantillonnage par quotas des programmes d'études universitaires recensés dans la matrice, l'équipe de recherche a suivi une démarche qui comporte trois étapes de travail, soit :

- repérer, au sein des domaines d'études et pour chacune des universités, les programmes qui présentent des affinités afin de créer, au-delà des objets d'études, des unités d'échantillonnage;
- déterminer, au sein des domaines d'études et pour chacune des universités, le nombre d'unités d'échantillonnage à retenir dans l'échantillon;
- préciser les programmes d'études retenus dans l'échantillon, selon les domaines d'études auxquels ils sont rattachés et selon les universités qui les offrent.

La première étape est illustrée à l'aide du tableau II.1. Elle a consisté à repérer, au sein des domaines d'études et pour chacune des universités, les programmes qui présentent des affinités en vue de créer des unités d'échantillonnage. Une unité d'échantillonnage se rapporte à un programme d'études ou, alors, à un regroupement de quelques programmes d'études qui sont offerts par le même département ou la même école et dont certains éléments de contenu sont semblables, à tout le moins pour ce qui est des premiers trimestres des études universitaires. Par exemple, dans le domaine des sciences de la santé, les programmes d'études

Ergothérapie et *Physiothérapie* sont offerts, à l'Université de Sherbrooke, par le Département de réadaptation. Ils ont donc été regroupés pour former une unité d'échantillonnage.

Ainsi, l'examen du tableau II.1 permet de constater que cet exercice a conduit l'équipe de recherche à regrouper les 248 programmes d'études en 176 unités d'échantillonnage. Il permet également de constater que, dans chacun des six domaines d'études et pour chacune des treize universités, les proportions de programmes d'études et les proportions d'unités d'échantillonnage sont similaires.

Illustrée à l'aide du tableau II.2, la deuxième étape a consisté à déterminer, au sein des domaines d'études et pour chacune des universités, le nombre d'unités d'échantillonnage à retenir dans l'échantillon. Pour ce faire, il s'est agi tout d'abord d'utiliser, en conformité avec les caractéristiques particulières des programmes d'études universitaires de destination, le postulat selon lequel un échantillon composé de 30 % des unités d'échantillonnage devrait permettre une représentation suffisante, sur le plan qualitatif, de la diversité des objets d'études répertoriés. Il s'est agi ensuite de calculer, à partir de cette proportion, le nombre d'unités d'échantillonnage à retenir dans l'échantillon – ce nombre correspond à 53 unités d'échantillonnage ($176 \times 0,30 = 52,8$). Puis, il s'est agi de sélectionner les unités d'échantillonnage pour chacun des domaines d'études et chacune des universités, tout en s'assurant que les différents objets d'études et que les diverses universités ne soient ni surreprésentés ni sous-représentés. Autrement dit, il a fallu déterminer les unités d'échantillonnage à sélectionner dans l'échantillon en ajustant celui-ci au fur et à mesure, de manière à assurer la représentation adéquate des variables retenues; l'ajustement de l'échantillon a porté le nombre d'unités d'échantillonnage retenues à 56.

Enfin, la troisième étape, qui est l'objet du point suivant de la présente annexe, a consisté à préciser les programmes d'études retenus dans l'échantillon, selon les domaines d'études auxquels ils sont rattachés et selon les universités qui les offrent. À cet égard, il importe de mentionner que le nombre d'unités d'échantillonnage sélectionnées dans l'échantillon – lesquelles peuvent correspondre à un programme d'études ou à un regroupement de quelques programmes d'études apparentés – représentait le nombre d'entrevues à mener auprès de personnes clés dans les universités.

Tableau II.1 Répartition du nombre de programmes d'études et du nombre d'unités d'échantillonnage, selon les domaines d'études et les universités

Domaines d'études ^a	N ₁	N ₂ (%)	N ₃ (%)	Nombre de programmes d'études et nombre d'unités d'échantillonnage répartis selon les universités ^b												
				Laval	McGill	UdeM	UdeS	UC	UQTR	UQAC	UQAM	Poly.	UB	UQAR	UQAT	UQO
Sciences de la santé																
Nombre de programmes d'études	50	20,2	–	9	8	13	5	3	7	2	0	0	0	1	1	1
Nombre d'unités d'échantillonnage	43	–	24,4	8	7	11	4	1	7	2	0	0	0	1	1	1
Sciences pures																
Nombre de programmes d'études	81	32,7	–	10	13	10	9	12	6	4	7	0	7	2	1	0
Nombre d'unités d'échantillonnage	57	–	32,4	6	11	5	5	6	6	4	4	0	7	2	1	0
Sciences appliquées – génie																
Nombre de programmes d'études	80	32,3	–	15	9	1	9	8	6	7	3	11	1	4	4	2
Nombre d'unités d'échantillonnage	50	–	28,4	10	6	1	7	4	5	3	1	8	1	2	1	1
Sciences appliquées – aménagement et architecture																
Nombre de programmes d'études	5	2,0	–	1	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Nombre d'unités d'échantillonnage	5	–	2,8	1	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Sciences appliquées – agriculture et foresterie																
Nombre de programmes d'études	12	4,8	–	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nombre d'unités d'échantillonnage	10	–	5,7	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sciences de l'éducation																
Nombre de programmes d'études	20	8,1	–	2	2	2	2	0	2	2	2	0	2	2	1	1
Nombre d'unités d'échantillonnage	11	–	6,3	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
Total pour les six domaines																
Nombre de programmes d'études	248	100,0	–	46	36	27	25	25	21	15	12	11	10	9	7	4
Proportion de programmes d'études (%)	100,0	–	–	18,5	14,5	10,9	10,1	10,1	8,5	6,0	4,8	4,4	4,0	3,6	2,8	1,6
Nombre d'unités d'échantillonnage	176	–	100,0	33	29	19	17	13	19	10	6	8	9	6	4	3
Proportion d'unités d'échantillonnage (%)	100,0	–	–	18,8	16,5	10,8	9,7	7,4	10,8	5,7	3,4	4,5	5,1	3,4	2,3	1,7

- a. Dans le présent tableau, N₁ signifie nombre de programmes d'études ou nombre d'unités d'échantillonnage, N₂ signifie proportion de programmes d'études et N₃ signifie proportion d'unités d'échantillonnage. Quant au tiret (–), il signifie que la donnée n'est pas pertinente dans le contexte.
- b. Dans le présent tableau et dans les tableaux subséquents de la présente annexe, les universités sont désignées comme suit : l'Université Laval (Laval); l'Université McGill (McGill); l'Université de Montréal (UdeM); l'Université de Sherbrooke (UdeS); l'Université Concordia (UC); l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR); l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC); l'Université du Québec à Montréal (UQAM); l'École Polytechnique de Montréal (Poly.); l'Université Bishop's (UB); l'Université du Québec à Rimouski (UQAR); l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue (UQAT); et l'Université du Québec en Outaouais (UQO).

Tableau II.2 Répartition du nombre d'unités d'échantillonnage et du nombre d'unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon, selon les domaines d'études et les universités

Domaines d'études	Nombre d'unités d'échantillonnage et nombre d'unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon réparties selon les universités													Total
	Laval	McGill	UdeM	UdeS	UC	UQTR	UQAC	UQAM	Poly.	UB	UQAR	UQAT	UQO	
Sciences de la santé														
Nombre d'unités d'échantillonnage	8	7	11	4	1	7	2	0	0	0	1	1	1	43
Nombre d'unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon	2	2	3	1	0	2	1	0	0	0	0	0	1	12
Sciences pures														
Nombre d'unités d'échantillonnage	6	11	5	5	6	6	4	4	0	7	2	1	0	57
Nombre d'unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon	2	3	2	2	2	1	1	1	0	2	1	1	0	18
Sciences appliquées – génie														
Nombre d'unités d'échantillonnage	10	6	1	7	4	5	3	1	8	1	2	1	1	50
Nombre d'unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon	3	2	0	2	2	2	1	0	3	0	1	1	0	17
Sciences appliquées – aménagement et architecture														
Nombre d'unités d'échantillonnage	1	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Nombre d'unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Sciences appliquées – agriculture et foresterie														
Nombre d'unités d'échantillonnage	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Nombre d'unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Sciences de l'éducation														
Nombre d'unités d'échantillonnage	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	11
Nombre d'unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Total pour les six domaines														
Nombre d'unités d'échantillonnage	33	29	19	17	13	19	10	6	8	9	6	4	3	176
Proportion d'unités d'échantillonnage (%)	18,8	16,5	10,8	9,7	7,4	10,8	5,7	3,4	4,5	5,1	3,4	2,3	1,7	100,0
Nombre d'unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon	11	9	6	5	5	5	3	2	3	2	2	2	1	56
Proportion d'unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon (%)	19,6	16,1	10,7	8,9	8,9	8,9	5,4	3,6	5,4	3,6	3,6	3,6	1,8	100,0

L'échantillon théorique des programmes d'études pour lesquels il y avait lieu de consulter des personnes

Les tableaux II.3 à II.8 présentent, pour chacun des domaines d'études, les unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon – les programmes d'études ou les regroupements de quelques programmes d'études sont exposés selon les universités qui les offrent de même que selon les facultés et les départements ou écoles auxquels ils sont rattachés. Ainsi, les 56 unités d'échantillonnage, qui visent 94 programmes d'études différents, sont réparties comme suit dans les six domaines d'études :

- Le domaine des sciences de la santé (tableau II.3) compte 12 unités d'échantillonnage, qui correspondent à 14 programmes d'études universitaires différents.
- Le domaine des sciences pures (tableau II.4) compte 18 unités d'échantillonnage, qui correspondent à 34 programmes d'études universitaires différents.
- Le domaine des sciences appliquées – génie (tableau II.5) compte 17 unités d'échantillonnage, qui correspondent à 34 programmes d'études universitaires différents.
- Le domaine des sciences appliquées – aménagement et architecture (tableau II.6) compte 3 unités d'échantillonnage, qui correspondent à 3 programmes d'études universitaires différents.
- Le domaine des sciences appliquées – agriculture et foresterie (tableau II.7) compte 4 unités d'échantillonnage, qui correspondent à 5 programmes d'études universitaires différents.
- Le domaine des sciences de l'éducation (tableau II.8) compte 2 unités d'échantillonnage, qui correspondent à 4 programmes d'études universitaires différents.

Tableau II.3 Échantillon des programmes d'études universitaires rattachés au domaine des sciences de la santé, selon les universités qui les offrent de même que selon les facultés et les départements ou écoles auxquels ils sont associés

Université	Faculté	Département ou école ^b	Unité d'échantillonnage ^c
Université Laval	Médecine dentaire	Médecine dentaire	Médecine dentaire
Université Laval	Sciences de l'agriculture et de l'alimentation	Sciences des aliments et nutrition	Nutrition
Université McGill	Medicine	Medicine	Medicine
Université McGill	Medicine	Nursing	Nursing
Université de Montréal	Médecine	Orthophonie et audiologie	Audiologie / Orthophonie
Université de Montréal	Médecine vétérinaire	Médecine vétérinaire	Médecine vétérinaire
Université de Montréal	Pharmacie	Pharmacie	Pharmacie
Université de Sherbrooke	Médecine et sciences de la santé	Réadaptation	Ergothérapie / Physiothérapie
Université du Québec à Trois-Rivières	Sciences et génie	Chimie-biologie	Pratique sage-femme
Université du Québec à Trois-Rivières	Sciences de la santé	Chiropratique	Chiropratique
Université du Québec à Chicoutimi	Sciences de la santé	Sciences infirmières et de la santé	Sciences infirmières
Université du Québec en Outaouais	— ^a	Sciences de la santé	Sciences infirmières
Nombre d'unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon = 12			
Nombre de programmes d'études différents visés par les unités d'échantillonnage = 14			

- a. L'Université du Québec en Outaouais ne comporte pas de facultés.
- b. Certaines universités ne sont pas organisées en fonction de départements ou d'écoles, mais plutôt en fonction de modules ou d'unités d'enseignement. Toutefois, dans le présent tableau et dans les tableaux subséquents de la présente annexe, les modules et les unités d'enseignement sont présentés comme des départements et des écoles.
- c. Rappelons qu'une unité d'échantillonnage correspond à un programme d'études et, dans certains cas, à un regroupement de quelques programmes d'études apparentés, qui sont offerts au sein du même département ou de la même école. Par conséquent, dans le présent tableau et dans les tableaux subséquents de la présente annexe, lorsque l'unité d'échantillonnage renvoie à un regroupement de programmes, ceux-ci sont nommés, puis séparés par une barre oblique (/).

Tableau II.4 Échantillon des programmes d'études universitaires rattachés au domaine des sciences pures, selon les universités qui les offrent de même que selon les facultés et les départements ou écoles auxquels ils sont associés

Université	Faculté	Département ou école	Unité d'échantillonnage
Université Laval	Sciences et génie	Biochimie, microbiologie et bio-informatique	Biochimie / Microbiologie / Bio-informatique
Université Laval	Sciences et génie	Physique, génie physique et optique	Physique
Université McGill	Sciences	Anatomy and Cell Biology	Anatomy and Cell Biology
Université McGill	Sciences	Neuroscience	Neuroscience
Université McGill	Sciences	Atmospheric and Oceanic Sciences	Atmospheric Science
Université de Montréal	Arts et sciences	Mathématiques et statistique	Actuariat / Mathématiques financières / Mathématiques pures et appliquées / Sciences mathématiques / Statistique
Université de Montréal	Arts et sciences	Physique	Physique
Université de Sherbrooke	Sciences	Biologie	Biologie / Biologie moléculaire et cellulaire / Écologie
Université de Sherbrooke	Sciences	Chimie	Biochimie de la santé / Chimie / Chimie pharmaceutique
Université Concordia	Arts and Science	Biology	Biology / Cell and Molecular Biology / Ecology
Université Concordia	Arts and Science	Mathematics and Statistics	Actuarial Mathematics / Actuarial Mathematics – Finance / Mathematical and Computational Finance / Pure and Applied Mathematics / Statistics
Université du Québec à Trois-Rivières	Sciences et génie	Chimie-biologie	Sciences biologiques et écologiques
Université du Québec à Chicoutimi	Sciences appliquées	Sciences de la Terre	Géologie
Université du Québec à Montréal	Sciences	Sciences de la Terre et de l'atmosphère	Sciences de la Terre et de l'atmosphère
Université Bishop's	Arts and Science	Natural Sciences and Mathematics	Environmental Science
Université Bishop's	Arts and Science	Natural Sciences and Mathematics	Physics
Université du Québec à Rimouski	Biologie, chimie et géographie	Chimie	Chimie de l'environnement et des bioressources
Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue	— ^a	Génie	Géologie
Nombre d'unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon = 18			
Nombre de programmes d'études différents visés par les unités d'échantillonnage = 34			

a. L'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue ne comporte pas de facultés.

Tableau II.5 Échantillon des programmes d'études universitaires rattachés au domaine des sciences appliquées – génie, selon les universités qui les offrent de même que selon les facultés et les départements ou écoles auxquels ils sont associés

Université	Faculté	Département ou école	Unité d'échantillonnage
Université Laval	Foresterie, géographie et géomatique	Sciences géomatiques	Génie géomatique / Sciences géomatiques
Université Laval	Sciences et génie	Génie chimique	Génie chimique
Université Laval	Sciences et génie	Génie civil et génie des eaux	Génie civil / Génie des eaux
Université McGill	Engineering	Mining and Materials Engineering	Materials Engineering / Mining Engineering
Université McGill	Engineering	Electrical and Computer Engineering	Computer Engineering / Electrical Engineering / Software Engineering
Université de Sherbrooke	Génie	Génie chimique et génie biotechnologique	Génie chimique / Génie biotechnologique
Université de Sherbrooke	Lettres et sciences humaines	Géomatique appliquée	Géomatique appliquée à l'environnement
Université Concordia	Engineering and Computer Science	Building, Civil and Environmental Engineering	Building Engineering / Civil Engineering
Université Concordia	Engineering and Computer Science	Computer Science and Software Engineering	Computer Science / Software Engineering
Université du Québec à Trois-Rivières	Sciences et génie	Génie électrique et informatique	Génie électrique / Génie électrique – Concentration génie informatique
Université du Québec à Trois-Rivières	Sciences et génie	Génie industriel	Génie industriel
Université du Québec à Chicoutimi	Informatique et mathématique	Informatique et mathématique	Informatique / Informatique de gestion
École Polytechnique de Montréal	— ^a	Génie biomédical	Génie biomédical
École Polytechnique de Montréal	—	Génie civil, géologique et des mines	Génie civil / Génie des mines / Génie géologique
École Polytechnique de Montréal	—	Génie physique	Génie physique
Université du Québec à Rimouski	Mathématiques, informatique et génie	Génie	Génie des systèmes électromécaniques / Génie électrique / Génie mécanique
Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue	—	Génie	Génie des mines / Génie électromécanique / Génie géologique / Génie mécanique
Nombre d'unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon = 17			
Nombre de programmes d'études différents visés par les unités d'échantillonnage = 34			

a. L'École Polytechnique de Montréal et l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue ne comportent pas de facultés.

Tableau II.6 Échantillon des programmes d'études universitaires rattachés au domaine des sciences appliquées – aménagement et architecture, selon les universités qui les offrent de même que selon les facultés et les départements ou écoles auxquels ils sont associés

Université	Faculté	Département ou école	Unité d'échantillonnage
Université McGill	Engineering	Architecture	Architecture
Université de Montréal	Aménagement	Architecture	Architecture
Université Concordia	Arts and Science	Geography, Planning and Environment	Environmental Science
Nombre d'unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon = 3			
Nombre de programmes d'études différents visés par les unités d'échantillonnage = 3			

Tableau II.7 Échantillon des programmes d'études universitaires rattachés au domaine des sciences appliquées – agriculture et foresterie, selon les universités qui les offrent de même que selon les facultés et les départements ou écoles auxquels ils sont associés

Université	Faculté	Département ou école	Unité d'échantillonnage
Université Laval	Foresterie, géographie et géomatique	Sciences du bois et de la forêt	Aménagement et environnement forestiers / Opérations forestières
Université Laval	Sciences de l'agriculture et de l'alimentation	Économie agroalimentaire et sciences de la consommation	Agroéconomie
Université Laval	Sciences de l'agriculture et de l'alimentation	Phytologie	Agronomie
Université McGill	Agricultural and Environmental Sciences	Bioresource Engineering	Bioresource Engineering
Nombre d'unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon = 4			
Nombre de programmes d'études différents visés par les unités d'échantillonnage = 5			

Tableau II.8 Échantillon des programmes d'études universitaires rattachés au domaine des sciences de l'éducation, selon les universités qui les offrent de même que selon les facultés et les départements ou écoles auxquels ils sont associés

Université	Faculté	Département ou école	Unité d'échantillonnage
Université Laval	Sciences de l'éducation	Études sur l'enseignement et l'apprentissage	Enseignement secondaire – Mathématiques / Enseignement secondaire – Sciences et technologie
Université du Québec à Montréal	Sciences de l'éducation	Éducation et pédagogie	Enseignement secondaire – Mathématiques / Enseignement secondaire – Science et technologie
Nombre d'unités d'échantillonnage retenues dans l'échantillon = 2			
Nombre de programmes d'études différents visés par les unités d'échantillonnage = 4			

Annexe III

Liste des personnes qui ont pris part à une entrevue

Georges Abdul-Nour

Professeur
Directeur des programmes de premier cycle en génie industriel
Département de génie industriel
Université du Québec à Trois-Rivières

Annmarie Adams

Professeure
Directrice de l'école d'architecture
Faculté de génie
Université McGill

Parisa A. Ariya

Professeure
Directrice du département des sciences atmosphériques et océaniques
Faculté des sciences
Université McGill

Sylvie Barma

Professeure agrégée
Directrice du programme de baccalauréat en enseignement secondaire – mathématiques et du programme de baccalauréat en enseignement secondaire – sciences et technologie
Département d'études sur l'enseignement et l'apprentissage
Faculté des sciences de l'éducation
Université Laval

Nathalie Beaudoin

Professeure titulaire
Département de biologie
Faculté des sciences
Université de Sherbrooke

Lucie Beaulieu

Professeure
Module de chimie de l'environnement et des bioressources
Département de biologie, chimie et géographie
Université du Québec à Rimouski

Paul Bédard

Professeur
Responsable des programmes de premier cycle en sciences de la Terre
Département des sciences appliquées
Université du Québec à Chicoutimi

Jean Bégin

Professeur titulaire
Directeur du programme de baccalauréat en aménagement et environnement forestiers
Département des sciences du bois et de la forêt
Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique
Université Laval

Jean-François Bernier

Professeur titulaire
Directeur du programme de baccalauréat en agronomie
Département de phytologie
Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation
Université Laval

Marie-Claude Bouchard

Professeure
Module des sciences infirmières et de la santé
Département des sciences de la santé
Université du Québec à Chicoutimi

Yves Boudreault

Professeur agrégé
Directeur des études de premier cycle
Département de génie informatique et génie logiciel
École Polytechnique de Montréal

Michel Boulianne

Professeur titulaire
Directeur du programme de baccalauréat en génie géomatique
Département de sciences géomatiques
Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique
Université Laval

Gessie Brisard

Professeure titulaire
Département de chimie
Faculté des sciences
Université de Sherbrooke

Suzanne Brouillette

Chargée de cours agrégée
 Coordonnatrice académique des programmes de
 premier cycle
 Département de biologie
 Faculté des sciences
 Université de Sherbrooke

Vittoria Catania

Directrice des affaires étudiantes
 Département d'anatomie et de biologie cellulaire
 Faculté des sciences
 Université McGill

Maurice Chacron

Professeur adjoint
 Département de physiologie
 Faculté des sciences
 Université McGill

Patrick Charland

Professeur
 Directeur de la concentration science et technologie du
 programme de baccalauréat en enseignement
 secondaire
 Département de didactique
 Faculté des sciences de l'éducation
 Université du Québec à Montréal

Monroe W. Cohen

Professeur
 Directeur du programme de baccalauréat en
 neuroscience
 Département de physiologie
 Faculté des sciences
 Université McGill

Manon Couture

Professeure titulaire
 Directrice du programme de baccalauréat en biochimie
 Département de biochimie, de microbiologie et de
 bio-informatique
 Faculté des sciences et de génie
 Université Laval

David Covo

Professeur agrégé
 Directeur adjoint du programme de premier cycle en
 architecture
 École d'architecture
 Faculté de génie
 Université McGill

Adel Omar Dahmane

Professeur
 Directeur du département de génie électrique et génie
 informatique
 Université du Québec à Trois-Rivières

Raymond Desjardins

Professeur titulaire
 Responsable du programme de baccalauréat en génie
 civil
 Département des génies civil, géologique et des mines
 École Polytechnique de Montréal

Ian M. Ferguson

Chargé de cours
 Coordonnateur académique des programmes de premier
 cycle
 Département de biologie
 Faculté des arts et des sciences
 Université Concordia

Ema Ferreira

Professeure titulaire
 Directrice du programme de doctorat de premier cycle
 en pharmacie
 Faculté de pharmacie
 Université de Montréal

Marco Festa-Bianchet

Professeur titulaire
 Département de biologie
 Faculté des sciences
 Université de Sherbrooke

Michel Frenette

Professeur titulaire
 Directeur du programme de baccalauréat en
 microbiologie
 Département de biochimie, de microbiologie et de
 bio-informatique
 Faculté des sciences et de génie
 Université Laval

Raymonde Gagnon

Professeure
 Directrice du programme de baccalauréat en pratique
 sage-femme
 Département d'anatomie
 Université du Québec à Trois-Rivières

Bruno Gaillet

Professeur adjoint
 Département de génie chimique
 Faculté des sciences et de génie
 Université Laval

Khaled E. Galad
 Professeur agrégé
 Directeur des programmes de premier cycle en génie du bâtiment et en génie civil
 Département de génie du bâtiment, de génie civil et de génie environnemental
 Faculté de génie et d'informatique
 Université Concordia

Isabelle Galibois
 Professeure titulaire
 Directrice du programme de baccalauréat en nutrition
 Département des sciences des aliments et de nutrition
 Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation
 Université Laval

Walid Ghie
 Professeur
 Directeur du module de génie
 École de génie
 Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue

Kalifa Goïta
 Professeur titulaire
 Directeur du département de géomatique appliquée
 Faculté des lettres et sciences humaines
 Université de Sherbrooke

Yves Grosdidier
 Chargé de cours
 Département de physique
 Faculté des sciences
 Université de Sherbrooke

Laurie Hendren
 Professeure
 Vice-doyenne aux études
 Faculté des sciences
 Université McGill

Michel Huneault
 Professeur agrégé
 Directeur du département de génie chimique et de génie biotechnologique
 Faculté de génie
 Université de Sherbrooke

Benoît Jutras
 Professeur agrégé
 Responsable du programme en audiologie
 École d'orthophonie et d'audiologie
 Faculté de médecine
 Université de Montréal

Andrew G. Kirk
 Professeur
 Directeur du département de génie électrique et informatique
 Faculté de génie
 Université McGill

Patrick Lagüe
 Professeur agrégé
 Directeur du programme de baccalauréat en bio-informatique
 Département de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique
 Faculté des sciences et de génie
 Université Laval

Sylvie Lavigne
 Conseillère à la gestion des études
 Baccalauréat en enseignement secondaire
 Faculté des sciences de l'éducation
 Université Laval

Luc Lebel
 Professeur titulaire
 Directeur du programme de baccalauréat en opérations forestières
 Département des sciences du bois et de la forêt
 Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique
 Université Laval

Benoît Leblanc
 Chargé de cours
 Département de biologie
 Faculté des sciences
 Université de Sherbrooke

François Lemieux
 Professeur
 Directeur du module d'informatique et de mathématique
 Département d'informatique et de mathématique
 Université du Québec à Chicoutimi

Paul Lessard
 Professeur titulaire
 Directeur du programme de baccalauréat en génie des eaux
 Département de génie civil et de génie des eaux
 Faculté des sciences et de génie
 Université Laval

Craig A. Mandato
 Professeur agrégé
 Directeur du département d'anatomie et de biologie
 cellulaire
 Faculté des sciences
 Université McGill

David Ménard
 Professeur agrégé
 Responsable du programme de baccalauréat en génie
 physique
 Département de génie physique
 École Polytechnique de Montréal

Louissette Mercier
 Professeure titulaire
 Directrice du programme en ergothérapie
 École de réadaptation
 Faculté de médecine et des sciences de la santé
 Université de Sherbrooke

Jean-François Méthot
 Professeur
 Directeur du module de génie
 Département de mathématiques, informatique et génie
 Université du Québec à Rimouski

Sylvie Morin
 Professeure titulaire
 Directrice du programme de doctorat en médecine
 dentaire
 Faculté de médecine dentaire
 Université Laval

Lorne Nelson
 Professeur
 Directeur des programmes de physique
 Département de sciences naturelles et de
 mathématiques
 Faculté des arts et des sciences
 Université Bishop's

Valérie Orsat
 Professeure agrégée
 Directrice du département de génie des bioressources
 Faculté des sciences de l'agriculture et de
 l'environnement
 Université McGill

Geneviève Pelletier
 Professeure agrégée
 Directrice du programme de baccalauréat en génie civil
 Département de génie civil et de génie des eaux
 Faculté des sciences et de génie
 Université Laval

Jean-Philippe Perrier
 Professeur agrégé
 Directeur du programme de baccalauréat en
 agroéconomie
 Département d'économie agroalimentaire et des
 sciences de la consommation
 Faculté des sciences de l'agriculture et de
 l'alimentation
 Université Laval

Saleem Rasack
 Professeur agrégé
 Vice-doyen adjoint des admissions, de l'équité et de la
 diversité
 Faculté de médecine
 Université McGill

Carmelle Robert
 Professeure titulaire
 Directrice du programme de baccalauréat en physique
 Département de physique, de génie physique et
 d'optique
 Faculté des sciences et de génie
 Université Laval

Francis Roy
 Professeur titulaire
 Directeur du programme de baccalauréat en sciences
 géomatiques
 Département de sciences géomatiques
 Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique
 Université Laval

Richard Saint-Louis
 Professeur
 Module de chimie de l'environnement et des
 bioressources
 Département de biologie, chimie et géographie
 Université du Québec à Rimouski

Chantal Saint-Pierre
 Professeure
 Directrice adjointe du module des sciences de la santé
 Département des sciences infirmières
 Université du Québec en Outaouais

Pierre Savard
 Professeur titulaire
 Directeur de l'Institut de génie biomédical
 École Polytechnique de Montréal

Nicole St-Louis

Professeure titulaire
Responsable des études au baccalauréat en physique
Département de physique
Faculté des arts et des sciences
Université de Montréal

Natacha Trudeau

Professeure agrégée
Responsable du programme en orthophonie
École d'orthophonie et d'audiologie
Faculté de médecine
Université de Montréal

Momtchil Vodenitcharov

Professeur adjoint
Département de biologie
Faculté des sciences
Université de Sherbrooke

Brad Willms

Professeur adjoint
Directeur du programme de baccalauréat en sciences
environnementales
Département de sciences naturelles et de
mathématiques
Faculté des arts et des sciences
Université Bishop's

Annexe IV

Liste des personnes qui ont pris part à un groupe de discussion

*Yves Boudreault**

Professeur agrégé
Directeur des études de premier cycle
Département de génie informatique et génie logiciel
École Polytechnique de Montréal

Pierre Côté

Professeur titulaire
Directeur des programmes de baccalauréat et de maîtrise professionnelle en architecture
École d'architecture
Faculté d'aménagement, d'architecture, d'art et de design
Université Laval

*David Covo**

Professeur agrégé
Directeur adjoint du programme de premier cycle en architecture
École d'architecture
Faculté de génie
Université McGill

Claude Dugas

Professeur
Directeur du programme de doctorat de premier cycle en médecine podiatrique
Département des sciences de l'activité physique
Université du Québec à Trois-Rivières

Sylvie Fontaine

Professeure
Directrice du module de l'éducation
Département des sciences de l'éducation
Université du Québec en Outaouais

Richard Giasson

Professeur agrégé
Responsable des programmes de premier cycle en chimie
Département de chimie
Faculté des arts et des sciences
Université de Montréal

*Patrick Lagüe**

Professeur agrégé
Directeur du programme de baccalauréat en bio-informatique
Département de biochimie, de microbiologie et de bio-informatique
Faculté des sciences et de génie
Université Laval

Mario Lambert

Chargé de cours agrégé
Coordonnateur académique du programme de premier cycle en mathématiques
Département de mathématiques
Faculté des sciences
Université de Sherbrooke

Christian Nozais

Professeur
Directeur du module de biologie
Département de biologie, chimie et géographie
Université du Québec à Rimouski

*Valérie Orsat**

Professeure agrégée
Directrice du département de génie des bioressources
Faculté des sciences de l'agriculture et de l'environnement
Université McGill

Lucie Rochefort

Professeure titulaire
Directrice du programme de doctorat de premier cycle en médecine
Département de médecine familiale et de médecine d'urgence
Faculté de médecine
Université Laval

Jérémie Rostand

Professeur agrégé
Directeur du programme de baccalauréat en mathématiques
Département de mathématiques et de statistique
Faculté des sciences et de génie
Université Laval

* L'astérisque signale que la personne a participé à la fois à une entrevue et à un groupe de discussion.

Louise St-Denis

Professeure de formation pratique adjointe
Responsable du programme de premier cycle en
nutrition

Département de nutrition

Faculté de médecine

Université de Montréal

*Natacha Trudeau**

Professeure agrégée

Responsable du programme en orthophonie

École d'orthophonie et d'audiologie

Faculté de médecine

Université de Montréal