

# Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

Portrait des étudiants collégiaux de sciences et leur appréciation des cours du programme

Caroline Cormier, Ph.D.

Michel Pronovost, M.Sc.

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

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



Cégep André-Laurendeau



Brébeuf

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

Recherche subventionnée par PAREA et réalisée au Collège Jean-de-Brébeuf et au Cégep André-Laurendeau. Le contenu du présent rapport n'engage que la responsabilité de l'établissement et des auteurs. Dans ce document, l'emploi du masculin est épicène sans aucune intention discriminatoire et uniquement dans le but de faciliter la lecture.

### *Confidentialité*

Tous les chercheurs de cette recherche ont signé un formulaire de confidentialité. De plus, les données concernant les étudiants ont été codées de sorte qu'un observateur externe ne puisse identifier les sujets d'expérimentation.

### *Consentement et droit de retrait*

Tous les étudiants ont été informés de leur implication dans la recherche ainsi que de l'utilisation des données en toute confidentialité. Les étudiants qui, pour toute raison, ne désiraient ou ne pouvaient pas participer à cette étude étaient libres, sans être pénalisés, de ne pas s'engager dans le projet. De plus, les participants conservaient le droit de se retirer de l'étude en tout temps sans aucun préjudice.

### *Chercheurs principaux*

**Caroline Cormier**, Ph.D., professeure de chimie

**Michel Pronovost**, M.Sc., professeur de biologie

### *Assistants de recherche*

Jano Bourgeois

Miguel Chagnon

David Courtemanche

Françoise Doré

Jérôme Goyer

Alexandre Guay

Magalie Fournier-Plouffe

### *Révision linguistique*

Jacinthe Laforte, [www.jacinthelaforte.com](http://www.jacinthelaforte.com)

### *Traduction du résumé*

Edith Skewes-Cox, trad. a.

### *Conception graphique et photographie de la couverture*

Caroline Cormier

### *Impression*

Presse Papiers, 5950, boul. Cousineau, St-Hubert (Québec) J3Y 9A9

Une version électronique de ce rapport est disponible au [www.cdc.qc.ca](http://www.cdc.qc.ca)

Imprimé à St-Hubert

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec – 2016

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Canada – 2016

ISBN 978-2-9816189-1-7

© Tous droits réservés Caroline Cormier et Michel Pronovost, 2016



Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

# Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

Portrait des étudiants collégiaux de  
sciences et leur appréciation des  
cours du programme

Caroline Cormier, Ph.D.

Michel Pronovost, M.Sc.

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



Cégep **André-Laurendeau**



**Brébeuf**





## Remerciements

---

Pour leur participation à cette étude longitudinale, nous remercions sincèrement tous les étudiants qui ont pris le temps de répondre à nos questionnaires pendant leurs études collégiales. De même, nous remercions les enseignants qui ont permis la passation de ces questionnaires dans leurs cours, et aux directions des études des établissements où ces questionnaires ont été passés. Merci pour votre collaboration à cette recherche.

Merci aussi à la direction des études du Collège Jean-de-Brébeuf et à celle du Cégep André-Laurendeau pour leur appui à la recherche, et au service de reprographie du Collège Jean-de-Brébeuf pour la production et l'assemblage des questionnaires. Pour le financement du projet, nous remercions le Programme d'aide à la recherche sur l'enseignement et l'apprentissage du Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur.

Merci à nos assistants de recherche pour leur précieuse collaboration : pour les entrevues de groupe, Jano Bourgeois ; pour l'analyse factorielle, Miguel Chagnon ; pour le codage des données qualitatives, Françoise Doré et Alexandre Guay ; pour la saisie des données sur questionnaire papier, David Courtemanche, Jérôme Goyer et Magalie Fournier-Plouffe.

Nous remercions également Martin Riopel et Patrice Potvin tous deux professeurs au département de didactique de l'UQAM et respectivement chercheur collaborateur et titulaire de la Chaire de recherche sur l'intérêt des jeunes à l'égard des sciences et de la technologie (CRIJEST) pour leur partage d'expertise essentiel à la conception de la présente recherche.

Caroline Cormier remercie de plus Jacinthe Laforte pour son aide à la rédaction du rapport.

Nous remercions aussi nos collègues professeurs pour leurs encouragements et les discussions stimulantes que nous avons eues avec eux durant toute la durée du projet.





## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

Mots-clés : intérêt pour les sciences – persévérance scolaire – programme de Sciences de la nature – orientation professionnelle en sciences – émotions reliées aux cours de sciences

### Résumé

---

Afin de tracer le portrait des étudiants collégiaux inscrits à un programme préuniversitaire de sciences (principalement en Sciences de la nature), nous avons sondé des étudiants de sciences de neuf cégeps et deux collèges privés au début et à la fin de leur parcours collégial, les questionnant sur leurs impressions des cours de sciences au secondaire et au collégial, sur leur intérêt envers les sciences et sur d'autres aspects de l'expérience scolaire. À titre comparatif, nous avons aussi interrogé des étudiants de programmes préuniversitaires non scientifiques à leur entrée au collégial pour comprendre pourquoi ils avaient choisi de ne pas faire des études en sciences. De même, nous avons cherché à mettre en lumière les raisons qui poussent certains étudiants de sciences à quitter le programme avant de l'avoir terminé, et celles qui expliquent pourquoi certains diplômés de sciences ne poursuivent pas leurs études en sciences ou en génie à l'université. Au total, 1742 étudiants (soit 1013 en sciences et 729 inscrits à un autre programme) ont participé à notre recherche.

Nous avons déterminé cinq facteurs qui distinguent les étudiants de sciences des étudiants inscrits à d'autres programmes : leur intérêt pour les sciences, leur appréciation des enseignants de sciences, leur perception de la difficulté des sciences, leur désir de performance et l'influence de leur famille sur leurs études (en particulier en sciences). La moyenne générale au secondaire (MGS) est le meilleur prédicteur de l'inscription en sciences au collégial, suivie de l'intérêt pour les sciences.

On voit aussi des différences significatives entre les matières préférées des étudiants de sciences et celles des autres étudiants : au secondaire, les cours de Science et technologie et de mathématiques étaient les préférés des étudiants de sciences, tandis que ces matières étaient les deux moins aimées des étudiants inscrits à un programme non scientifique. On note d'ailleurs que la majorité des étudiants qui aiment beaucoup les sciences au secondaire mais se dirigent vers un programme non scientifique au collégial font ce choix parce qu'ils n'aiment pas les mathématiques.

Au collégial, les disciplines préférées des étudiants de sciences sont les mathématiques et la biologie, tandis que le français et la philosophie sont celles qu'ils aiment le moins. La physique est la discipline scientifique la moins aimée, mais les étudiants de sciences la préfèrent tout de même en moyenne aux

disciplines de la formation générale, à l'exception de l'éducation physique, qui est très appréciée.

Les préférences quant aux disciplines de sciences sont très liées au choix de programme universitaire et au sexe des étudiants ; ainsi, les étudiants de notre échantillon qui préfèrent la physique sont des garçons se dirigeant vers le génie, tandis que la biologie remporte la palme chez les filles qui choisissent les sciences de la santé. En général, les mathématiques sont très appréciées des étudiants de sciences de notre échantillon, tandis que la chimie est surtout prisée des étudiants qui s'orientent vers les sciences pures ou les sciences de la santé. Les étudiants qui ne vont pas en sciences à l'université sont ceux qui aiment le moins les disciplines scientifiques au collégial.

Les étudiants qui décident de quitter le programme de sciences ou qui choisissent un programme non scientifique à l'université expliquent leur choix principalement par la découverte d'une passion pour un autre domaine ou par la perte d'intérêt pour les sciences. Peu de répondants déclarent avoir changé de programme à cause de difficultés scolaires, mais on constate tout de même qu'ils arrivaient au collégial avec des MGS plus faibles et qu'ils en ressortent avec des cotes R moins élevées que celles des étudiants qui ont terminé le programme et poursuivi en sciences à l'université.

Les étudiants qui montrent peu d'intérêt envers les sciences au début du programme collégial obtiennent leur diplôme dans une moins grande proportion que ceux qui ont un intérêt élevé, soit 44 % de taux de diplomation après six sessions, contrairement à 63 % dans le reste de l'échantillon.

Les choix de domaine universitaire (sciences pures, sciences de la santé, génie ou domaine non scientifique) déclarés à l'entrée au collégial par les étudiants de sciences sont très semblables à ceux qu'ils font en réalité à la fin du programme, montrant que pour plusieurs, le choix de carrière s'effectue au cours des années d'études secondaires et non durant le collégial. En effet, 53 % des étudiants ont fait une demande d'admission universitaire dans le domaine dans lequel ils aspiraient à étudier en entrant au collégial. Plus fascinant encore, 34 % des étudiants demandent à être admis précisément dans le programme universitaire qu'ils visaient en première session collégiale. Il demeure toutefois que les deux tiers des étudiants font leur choix de programme universitaire durant le cours de leurs études collégiales. Les sciences de la santé constituent le domaine le plus populaire à l'entrée comme à la sortie du collégial, puisque 41 % des étudiants souhaitaient y étudier en entrant au collégial et 36 % avaient toujours cette intention à la fin du programme. Au total, 76 % des diplômés du programme de sciences ont choisi de continuer leurs études universitaires en sciences ou en génie. Il faut toutefois préciser que nous avons accès uniquement aux demandes d'admission des étudiants, et non pas aux résultats de ces demandes.

À la lumière des résultats présentés dans ce rapport, nous offrons une série de recommandations visant à stimuler davantage l'intérêt pour les sciences chez les jeunes et à faciliter l'accès aux sciences aux études supérieures, afin ultimement d'assurer la relève scientifique québécoise. Ces recommandations (détaillées à la section 8 du rapport) s'adressent aux décideurs de contenus, mais aussi aux enseignants, aux directions et aux conseillers pédagogiques qui ont à cœur la qualité de la formation scientifique collégiale au Québec.

### Recommandations

1. Faire vivre des réussites en sciences tôt au secondaire, en particulier aux garçons.
2. Repérer les étudiants qui s'intéressent beaucoup aux sciences au secondaire et les encourager à poursuivre des études en sciences.
3. Renforcer la perception positive de soi en sciences au collégial.
4. Contextualiser les apprentissages afin de stimuler l'intérêt pour les sciences et pour des carrières scientifiques variées.
5. Repérer rapidement les étudiants à risque de décrocher du programme de sciences afin de les aider à s'orienter.
6. Stimuler l'intérêt envers la physique chez tous les étudiants, en particulier chez les filles.
7. Revoir l'équilibre entre les disciplines dans la formation spécifique obligatoire.
8. Offrir aux étudiants plus de flexibilité dans leur parcours en sciences au collégial, en particulier leur offrir plus de cours au choix dans la formation spécifique.

## Abstract

---

To provide a profile of college students registered in pre-university science programs (primarily in natural sciences), we surveyed science students in nine CEGEPs and two private colleges at both the beginning and end of their time in college. Participants were asked about their impressions of high school and college science classes, their interest in science and other aspects of their school experience. For comparison purposes, we also surveyed college students entering non-science pre-university programs to determine why they had elected not to study science. In addition, we tried to discover the reasons why some science students drop out of their program and some graduates of college science programs do not go on to study science or engineering at university. A total of 1742 students (1013 in science programs and 729 in other programs) took part in our research.

We identified five factors that distinguish science students from those registered in other programs: their interest in science, their opinion of science teachers, their perception of the challenges of studying science, their willingness to perform and their families' influence on their studies (science, in particular). The best predictor of whether a student will register in a college science program is his or her high school grade point average (GPA), followed by an interest in science.

There are also significant differences in the preferred subjects of science students and those in other programs: among science students, the favourite high school courses were Science and Technology and Math, while these subjects were the two least favourite among students registered in non-science programs. In addition, the majority of students who really liked science in high school but took non-science programs in college did so because they do not like Math.

In college, the preferred subjects of science students were Math and Biology, while French and Philosophy were their least favourite. While Physics was the least-loved science, the average science student still preferred it to courses in the general education component, with the exception of physical education, which was very popular.

When it comes to science classes, preferences are closely tied to the student's chosen university program and gender; the students in our sample who preferred Physics were boys who intended to study engineering, while Biology was the favourite among girls who were going into medicine. Generally speaking, the science students in our sample really liked Math, while Chemistry was especially popular among students interested in pure sciences or medicine. Students who did not study science at university were those who most disliked science courses at the college level.

Students who decided to drop out of a college science program or who selected a non-science program in university explained that their decision was motivated primarily by the discovery of a passion for another field or a loss of interest in science. Although few respondents stated that they had changed programs because of academic difficulties, it is nonetheless true that, compared to students who completed college science programs and continued studying science at university, such students entered college with lower high school GPAs and left with lower R scores.

The graduation rate for students who showed little interest in science at the beginning of their college programs was lower than that for students with a high interest in science: 44% after six semesters versus 63% for the other students in the sample.

The chosen academic disciplines (pure science, medicine, engineering or a non-science field of study) named by science students entering college were very similar to those they actually ended up choosing at the end of the program. This means that many students choose their careers during high school, not college. In fact, 53% of the students applied to university in the field that they wished to study when they entered college. Even more interesting, 34% of the students applied for admission to precisely the university program they were aiming for in their first semester of college. Nevertheless, fully two-thirds of students selected their university program over the course of their college studies. Medicine was the most popular field named by science students at both the beginning and end of college; 41% named it as their preferred field of study upon entering college, while 36% still planned to study it by the end of the program. In total, 76% of the college science program graduates elected to pursue university studies in science or engineering. However, it is important to specify that we only know about the students' applications; we do not know whether they were accepted.

In light of the findings presented in this report, we are proposing a series of recommendations aimed at stimulating young people's interest in science and facilitating access to a university education in science, with the ultimate goal of training the next generation of Quebec scientists. These recommendations (detailed in section 8 of the report) are aimed at those responsible for program content as well as teachers, administrators and educational advisors who care about the quality of scientific training provided at Quebec colleges.

### Recommendations

1. Help students, particularly boys, enjoy successful science experiences in the early years of high school.
2. Identify high school students who are very interested in science and encourage them to pursue further studies in science.

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

3. Reinforce a positive self-image among those studying science at college.
4. Contextualize learning to stimulate interest in science and various careers in the sciences.
5. Quickly identify students who are at risk of dropping out of science programs in order to provide guidance.
6. Stimulate interest in Physics among all students, particularly girls.
7. Review the balance of disciplines in the mandatory program-specific component.
8. Give students more flexibility in college science programs by offering more electives in the program-specific component.

# Table des matières

---

<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>V</b>
<b>RÉSUMÉ</b> .....	<b>VII</b>
RECOMMANDATIONS .....	IX
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>X</b>
RECOMMANDATIONS.....	XI
<b>TABLE DES MATIÈRES</b> .....	<b>XIII</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	<b>XVII</b>
<b>LISTE DES GRAPHIQUES</b> .....	<b>XVII</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	<b>XX</b>
<b>1 INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>2 PROBLÉMATIQUE</b> .....	<b>3</b>
2.1 LITTÉRATURE SCIENTIFIQUE .....	3
2.2 BAISSÉ D'INTÉRÊT POUR LES SCIENCES .....	4
2.3 POURSUIVRE EN SCIENCES OU NON ? .....	4
2.4 ÉTUDIER L'INTÉRÊT POUR PROPOSER DES RECOMMANDATIONS .....	8
<b>3 QUESTIONS DE RECHERCHE</b> .....	<b>11</b>
<b>4 CADRE CONCEPTUEL</b> .....	<b>13</b>
4.1 INTÉRÊT ET MOTIVATION .....	13
<i>Intérêt</i> .....	13
<i>Motivation</i> .....	15
4.2 PERSÉVÉRANCE SCOLAIRE ET INVESTISSEMENT PERSONNEL .....	17
4.3 MILIEU COLLÉGIAL QUÉBÉCOIS.....	18
<b>5 MÉTHODOLOGIE</b> .....	<b>21</b>
5.1 ÉCHANTILLON EXPÉRIMENTAL.....	21
<i>Distribution filles/garçons de l'échantillon</i> .....	22
<i>Âge des participants</i> .....	22
<i>Performance académique au secondaire des participants</i> .....	23
<i>Pays d'origine des participants et langue parlée à la maison</i> .....	26
<i>Formation en sciences au secondaire des participants</i> .....	26
<i>Scolarité des parents des participants</i> .....	27
5.2 RECRUTEMENT DES PARTICIPANTS .....	28

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

5.3	PHASES DU PROJET .....	29
5.4	INSTRUMENTS DE COLLECTE DE DONNÉES .....	30
	<i>Premier questionnaire : Intérêt des jeunes pour les sciences (IDJS).....</i>	<i>31</i>
	<i>Deuxième questionnaire : Intérêt des collégiens pour les sciences (IDCS).....</i>	<i>34</i>
	<i>Autres collectes de données : entrevues.....</i>	<i>34</i>
5.5	TRAITEMENT ET ANALYSE DES DONNÉES .....	35
	<i>Variables et analyses statistiques.....</i>	<i>35</i>
<b>6</b>	<b>RÉSULTATS.....</b>	<b>37</b>
6.1	QUESTION SPÉCIFIQUE 1 : INTÉRÊT DES JEUNES POUR LES SCIENCES .....	37
	<i>Mesure de l'intérêt pour les sciences.....</i>	<i>37</i>
	<i>Mesure d'autres facteurs liés à l'expérience en sciences au secondaire .....</i>	<i>39</i>
	<i>Comparaison des mesures aux facteurs liés à l'expérience en sciences au</i>	
	<i>secondaire et au collégial .....</i>	<i>40</i>
	<i>Matières préférées et matières les moins aimées au secondaire .....</i>	<i>43</i>
	<i>Expériences constructives et négatives vécues en Science et technologie au</i>	
	<i>secondaire .....</i>	<i>48</i>
6.2	QUESTION SPÉCIFIQUE 2 : CARACTÉRISTIQUES DES ÉTUDIANTS ASSOCIÉES AU CHOIX	
	D'ÉTUДИER EN SCIENCES .....	55
	<i>Prediction de l'inscription ou non en sciences au collégial : variables</i>	
	<i>significatives .....</i>	<i>55</i>
	<i>Portrait des étudiants dont le profil d'intérêt pour les sciences ne correspond</i>	
	<i>pas à leur orientation collégiale .....</i>	<i>60</i>
6.3	QUESTIONS SPÉCIFIQUES 3 ET 4 : PARCOURS COLLÉGIAL DES ÉTUDIANTS EN SCIENCES DE	
	L'ÉCHANTILLON.....	66
	<i>Diplomation des étudiants en sciences après six sessions .....</i>	<i>67</i>
	<i>Diplomation en sciences : différence entre le secteur public et le secteur privé</i>	
	<i>.....</i>	<i>69</i>
	<i>Nombre de sessions pour obtenir un diplôme du programme de sciences....</i>	<i>71</i>
	<i>Question spécifique 4 : étudiants qui ont changé de programme au collégial</i>	
	<i>.....</i>	<i>73</i>
	<i>Autres statuts après six sessions.....</i>	<i>78</i>
6.4	QUESTION SPÉCIFIQUE 5 : PERCEPTION DES FINISSANTS À PROPOS DU PROGRAMME DE	
	SCIENCES .....	79
	<i>Émotions associées par les étudiants aux cours de sciences collégiaux .....</i>	<i>79</i>
	<i>Appréciation des cours de sciences selon le choix de programme universitaire</i>	
	<i>.....</i>	<i>82</i>
	<i>Appréciations d'éléments des disciplines : biologie, chimie, physique,</i>	
	<i>mathématiques.....</i>	<i>89</i>
	<i>Expériences constructives et négatives vécues en sciences au collégial.....</i>	<i>90</i>
	<i>Disciplines préférées et disciplines les moins aimées au collégial .....</i>	<i>92</i>
	<i>Différences de préférences entre le secondaire et la fin du collégial.....</i>	<i>95</i>
6.5	QUESTION SPÉCIFIQUE 6 : CHOIX D'AVENIR DES FINISSANTS DE SCIENCES .....	99
	<i>Demandes d'admission à l'université des finissants en sciences .....</i>	<i>100</i>

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

<i>Portrait des étudiants qui ne suivront pas de programme scientifique à l'université.....</i>	<i>103</i>
<i>Changements de choix de programmes universitaires .....</i>	<i>107</i>
<b>7 DISCUSSION.....</b>	<b>113</b>
7.1 RÉSUMÉ DE L'ÉCHANTILLON EXPÉRIMENTAL ET DE LA MÉTHODE .....	113
<i>Retour sur la validation statistique du questionnaire .....</i>	<i>114</i>
7.2 AVANT LE COLLÉGIAL : L'EXPÉRIENCE VÉCUE EN SCIENCES AU SECONDAIRE .....	115
<i>Ce que les étudiants ont le plus et le moins aimé en sciences au secondaire .....</i>	<i>115</i>
<i>Ce qui permet de prédire si les étudiants iront en sciences au collégial .....</i>	<i>116</i>
7.3 AU COLLÉGIAL : L'EXPÉRIENCE VÉCUE DANS LE PROGRAMME SCIENCES DE LA NATURE .....	117
<i>Différences entre les filles et les garçons à l'entrée au collégial .....</i>	<i>117</i>
<i>Parcours collégial des étudiants de sciences.....</i>	<i>119</i>
7.4 À LA FIN DU COLLÉGIAL : CE QUE LES ÉTUDIANTS ONT LE PLUS AIMÉ ET LE MOINS AIMÉ EN SCIENCES AU COLLÉGIAL.....	120
<i>Émotions liées aux disciplines et disciplines préférées .....</i>	<i>120</i>
<i>Impressions sur la formation générale.....</i>	<i>121</i>
<i>Aimer une branche des sciences et en détester une autre.....</i>	<i>122</i>
7.5 APRÈS LE COLLÉGIAL : PRÉDIRE SI LES ÉTUDIANTS IRONT EN SCIENCES OU EN GÉNIE À L'UNIVERSITÉ .....	123
<i>Différences entre les filles et les garçons à la fin du programme de sciences .....</i>	<i>123</i>
<i>Domaines d'études universitaires des finissants de sciences.....</i>	<i>125</i>
<i>Ce qui permet de prédire si les diplômés de sciences iront en sciences ou en génie à l'université .....</i>	<i>126</i>
<i>Rôle du collégial dans le processus d'orientation des étudiants de sciences.....</i>	<i>126</i>
<b>8 RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>129</b>
8.1 FAIRE VIVRE DES RÉUSSITES EN SCIENCES AUX ÉLÈVES TÔT AU SECONDAIRE, EN PARTICULIER AUX GARÇONS .....	129
8.2 REPÉRER LES ÉTUDIANTS QUI S'INTÉRESSENT BEAUCOUP AUX SCIENCES AU SECONDAIRE ET LES ENCOURAGER À POURSUIVRE DES ÉTUDES EN SCIENCES.....	129
8.3 RENFORCER LA PERCEPTION POSITIVE DE SOI EN SCIENCES AU COLLÉGIAL.....	130
8.4 CONTEXTUALISER LES APPRENTISSAGES AFIN DE STIMULER L'INTÉRÊT POUR LES SCIENCES ET POUR DES CARRIÈRES SCIENTIFIQUES VARIÉES.....	130
8.5 REPÉRER RAPIDEMENT LES ÉTUDIANTS À RISQUE DE DÉCROCHER DU PROGRAMME DE SCIENCES AFIN DE LES AIDER À S'ORIENTER .....	130
8.6 STIMULER L'INTÉRÊT ENVERS LA PHYSIQUE CHEZ TOUS LES ÉTUDIANTS, ET EN PARTICULIER CHEZ LES FILLES .....	131
8.7 REVOIR L'ÉQUILIBRE ENTRE LES DISCIPLINES DANS LA FORMATION SPÉCIFIQUE OBLIGATOIRE. ....	131

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

8.8 OFFRIR AUX ÉTUDIANTS PLUS DE FLEXIBILITÉ DANS LEUR PARCOURS EN SCIENCES AU COLLÉGIAL, EN PARTICULIER LEUR OFFRIR PLUS DE COURS AU CHOIX DANS LA FORMATION SPÉCIFIQUE .....	132
<b>9 CONCLUSION .....</b>	<b>133</b>
<b>10 MÉDIAGRAPHIE .....</b>	<b>135</b>
<b>ANNEXE 1 : QUESTIONNAIRE IDJS .....</b>	<b>139</b>
<b>ANNEXE 2 : QUESTIONNAIRE IDCS .....</b>	<b>149</b>
<b>ANNEXE 3 : EXTRAITS DE RÉPONSES D'ÉTUDIANTS .....</b>	<b>153</b>
<b>ANNEXE 4 : ANALYSE STATISTIQUE DES RÉSULTATS AU QUESTIONNAIRE IDJS155</b>	
<i>Validation du questionnaire IDJS par analyse en composantes principales</i>	<i>155</i>
<i>Modèle final à 5 facteurs issu de l'ACP .....</i>	<i>157</i>
<i>Calcul du score aux facteurs pour chaque participant .....</i>	<i>163</i>

## Liste des figures

---

Figure 1 : Distribution des étudiants selon leur participation aux deux phases de la recherche.....	30
Figure 2 : Saisie d'écran de la question sur les émotions ressenties durant les cours de sciences du test IDCS.....	79
Figure 3 : Exemple de calcul des scores d'émotions pour chacune des disciplines de sciences à partir de données fictives en réponse à la question 9 de l'IDCS.....	81

## Liste des graphiques

---

Graphique 1 : Comparaison du nombre des nouveaux inscrits au collégial, à l'enseignement ordinaire, à tout programme menant à un DEC de la formation préuniversitaire (axe de gauche, histogramme) et à tout programme de la famille Sciences (axe de droite, courbe), aux trimestres d'automne de 1993 à 2011, pour l'ensemble du réseau collégial québécois.....	5
Graphique 2 : Comparaison du nombre d'inscrits (temps plein et temps partiel) au baccalauréat pour l'ensemble des secteurs (axe de gauche, histogramme) et les secteurs de sciences et génie (axe de droite, courbe), de 1992 à 2013, pour l'ensemble du réseau universitaire québécois.....	7
Graphique 3 : Effectif des étudiants ayant participé à la recherche, selon leur sexe et s'ils sont ou non inscrits en sciences au collégial ( $N_{\text{sciences}} = 1013$ ; $N_{\text{pas en sciences}} = 729$ ).....	21
Graphique 4 : Pourcentage du nombre d'étudiants en fonction de leur âge au moment de répondre au premier questionnaire, selon s'ils étaient dans un programme de sciences ou non au collégial.....	22
Graphique 5 : Répartition des garçons et des filles inscrits en sciences de notre échantillon selon leur tranche de MGS.....	24
Graphique 6 : Répartition des garçons et des filles inscrits dans un programme autre que sciences de notre échantillon selon leur tranche de MGS.....	25
Graphique 7 : Différence d'intérêt pour les sciences en fonction du programme collégial (en sciences ou non) et du sexe des étudiants.....	38
Graphique 8 : Évolution des moyennes des scores entre le début et la fin des études collégiales en sciences pour quatre facteurs liés à l'expérience en sciences sondés par le questionnaire IDJS et le questionnaire IDCS.....	41
Graphique 9 : Moyenne des scores obtenus aux deux items du facteur « désir de performance » au IDJS et au IDCS.....	42
Graphique 10 : Pourcentage d'étudiants inscrits en sciences ou non au collégial ayant désigné chacune des matières du secondaire comme étant leur préférée (note : ST est mis pour Science et technologie).....	43

Graphique 11 : Pourcentage d'étudiants inscrits en sciences ou non au collégial ayant désigné chacune des matières du secondaire comme étant celle qu'ils aimaient le moins (note : ST est mis pour Science et technologie) .....	44
Graphique 12 : Effectifs d'étudiants ayant invoqué chacune des raisons pour expliquer leur choix des mathématiques ou des sciences et technologie comme matière préférée ou comme matière la moins aimée .....	46
Graphique 13 : Pourcentage d'étudiants en sciences ou non au collégial pour les catégories d'expériences constructives en Science et technologie au secondaire les plus fréquemment invoquées (note : le total est supérieur à 100 % puisque les étudiants pouvaient décrire plus d'une expérience) .....	50
Graphique 14 : Pourcentage d'étudiants en sciences ou non au collégial pour les catégories d'expériences négatives en Science et technologie au secondaire les plus fréquemment invoquées (note : le total est supérieur à 100 % puisque les étudiants pouvaient décrire plus d'une expérience) .....	50
Graphique 15 : Pourcentage d'étudiants invoquant l'appréciation des enseignants de Science et technologie au secondaire comme expérience constructive ou négative, ou à la fois constructive et négative .....	52
Graphique 16 : Pourcentage d'étudiants invoquant la perception de soi dans les cours de Science et technologie au secondaire comme expérience constructive ou négative, ou à la fois constructive et négative .....	53
Graphique 17 : Pourcentages des étudiants en sciences ou non au collégial qui ont désigné les dissections comme expérience constructive ou négative en Science et technologie au secondaire .....	54
Graphique 18 : Distribution des scores d'intérêt pour les sciences, pour les étudiants inscrits à un programme non scientifique et ceux en sciences .....	61
Graphique 19 : Répartition des étudiants du sous-échantillon des étudiants de sciences admis en 2013 dont nous avons les données de diplomation selon les tranches de MGS .....	68
Graphique 20 : Statut des étudiants de sciences de l'échantillon expérimental (N = 591) et répartition selon le type d'établissement (privé ou public) .....	69
Graphique 21 : Taux de diplomation après six sessions des étudiants admis en 2013 en sciences en fonction de la tranche de MGS dont ils font partie .....	71
Graphique 22 : Effectifs d'étudiants ayant choisi les différents programmes après avoir quitté les sciences au collégial .....	74
Graphique 23 : Fréquence des émotions associées aux disciplines scientifiques par les finissants de Sciences de la nature .....	80
Graphique 24 : Moyenne des scores d'émotions pour chaque discipline scientifique .....	82
Graphique 25 : Domaine de la demande d'admission universitaire des étudiants ayant répondu au IDCS .....	83
Graphique 26 : Score d'émotions moyen envers la biologie selon le domaine universitaire souhaité .....	84
Graphique 27 : Score d'émotions moyen envers la chimie selon le domaine universitaire souhaité .....	86

Graphique 28 : Score d'émotions moyen envers la physique selon le domaine universitaire souhaité.....	87
Graphique 29 : Score d'émotions moyen envers les mathématiques selon le domaine universitaire souhaité .....	88
Graphique 30 : Degré d'accord des étudiants aux énoncés du questionnaire IDCS sur divers aspects des cours de sciences au collégial.....	90
Graphique 31 : Fréquence des expériences constructives et négatives rapportées par les étudiants de Sciences de la nature à propos de leurs cours de sciences au collégial.....	91
Graphique 32 : Nombre d'étudiants qui classent chacune des disciplines étudiées dans le programme Sciences de la nature parmi leurs disciplines préférées, moyennes ou les moins aimées .....	93
Graphique 33 : Pourcentage des filles qui classent chacune des disciplines étudiées dans le programme Sciences de la nature parmi leurs disciplines préférées ou les moins aimées.....	94
Graphique 34 : Pourcentage des garçons qui classent chacune des disciplines étudiées dans le programme Sciences de la nature parmi leurs disciplines préférées ou les moins aimées.....	94
Graphique 35 : Discipline préférée au collégial pour les 64 étudiants qui préféraient les mathématiques au secondaire .....	95
Graphique 36 : Discipline préférée au collégial pour les 52 étudiants qui préféraient les sciences et technologie au secondaire .....	96
Graphique 37 : Domaine de la demande d'admission universitaire des garçons (58 répondants) et des filles (130 répondantes) ayant répondu au IDCS ....	100
Graphique 38 : Comparaison des résultats académiques des étudiants selon le domaine universitaire dans lequel ils souhaitent se diriger (note : les axes verticaux sont tronqués) .....	101
Graphique 39 : Scores aux quatre facteurs liés à l'expérience en sciences mesurés par le questionnaire IDCS selon le domaine scientifique universitaire choisi par les étudiants. L'astérisque montre les moyennes statistiquement différentes ( $p < 0,05$ ). .....	102
Graphique 40 : Choix de faculté universitaire des étudiants de notre échantillon diplômés de sciences du collégial .....	103
Graphique 41 : Comparaison entre les étudiants qui comptent poursuivre leurs études en sciences ou en génie et ceux qui comptent étudier dans d'autres domaines selon les quatre facteurs sondés par l'IDCS. Les astérisques montrent les différences statistiquement significatives. ....	105
Graphique 42 : Nombre d'étudiants qui aspiraient à faire carrière dans différents domaines à leur entrée au collégial en sciences.....	107
Graphique 43 : Comparaison des choix de carrière déclarés en 1 <sup>re</sup> session et en 4 <sup>e</sup> session par les 188 étudiants ayant répondu à l'IDJS et à l'IDCS .....	108
Graphique 44 : Choix réels de domaine universitaire des finissants de sciences par rapport à la carrière qu'ils souhaitaient faire en entrant au collégial ....	109
Graphique 45 : Tracé d'effondrement des valeurs propres, ACP exploratoire (nombre de facteurs non imposé).....	157

Graphique 46 : Tracé d'effondrement des valeurs propres, ACP à 5 facteurs et 31 items (modèle final) ..... 158

## Liste des tableaux

---

Tableau 1 : Répartition des étudiants de sciences selon leur moyenne générale au secondaire (MGS), pour notre échantillon et pour l'échantillon de référence (SRAM) .....	23
Tableau 2 : Répartition des étudiants inscrits à un programme autre que les sciences selon leur moyenne générale au secondaire (MGS), pour notre échantillon et pour l'échantillon de référence (SRAM).....	25
Tableau 3 : Région de naissance des étudiants participant à notre projet de recherche, selon qu'ils étaient en sciences ou non .....	26
Tableau 4 : Nombre d'étudiants de notre échantillon ayant suivi les cours de sciences de 5 <sup>e</sup> secondaire (chimie et physique).....	27
Tableau 5 : Scolarité des parents des étudiants de notre échantillon.....	27
Tableau 6 : Catégories sur lesquelles portent les items à échelle de Likert du questionnaire IDJS, numéros des items et mesure de la cohérence interne (alpha de Cronbach) pour chaque catégorie .....	32
Tableau 7 : Différence d'intérêt pour les sciences entre les garçons et les filles, inscrits au collégial à un programme non scientifique ou un programme scientifique .....	39
Tableau 8 : Comparaison des moyennes des scores des étudiants inscrits en sciences à ceux des étudiants non inscrits en sciences, pour les cinq facteurs liés à l'expérience en sciences sondés par le questionnaire IDJS .....	39
Tableau 9 : Raisons invoquées par les étudiants pour expliquer que le français ou l'anglais sont leur matière la moins aimée.....	45
Tableau 10 : Extraits de réponses d'étudiants pour expliquer leur choix des cours de mathématiques ou de Science et technologie comme matière préférée ou comme matière la moins aimée au secondaire, pour chaque catégorie de raisons .....	46
Tableau 11 : Fréquences des raisons invoquées pour expliquer le choix des sciences et technologie ou des mathématiques comme matière préférée ou comme matière la moins aimée au secondaire .....	47
Tableau 12 : Catégories d'expériences constructives et négatives vécues en Science et technologie au secondaire et extraits de réponses d'étudiants .....	48
Tableau 13 : Extraits de descriptions de la dissection comme expérience constructive ou négative par certains étudiants .....	54
Tableau 14 : Effectifs du sous-échantillon des étudiants admis au collégial en 2013 .....	56
Tableau 15 : Modèle de régression logistique pour la variable « inscription en sciences au collégial », seulement pour les étudiants admis en 2013 – secteur public.....	57

Tableau 16 : Modèle de régression logistique pour la variable « inscription en sciences au collégial », seulement pour les étudiants admis en 2013 – secteur privé.....	57
Tableau 17 : Paramètres des modèles de régression logistique quant à la variable « inscrit en sciences au collégial », pour les filles et les garçons du secteur public .....	60
Tableau 18 : Effectifs des étudiants non inscrits en sciences (ceux qui ont un grand intérêt pour les sciences, et les autres) et moyenne de la MGS de ces étudiants.....	62
Tableau 19 : Matières préférées et matières les moins aimées au secondaire des étudiants non inscrits en sciences .....	63
Tableau 20 : Caractéristiques des étudiants en sciences (ceux qui ont peu d'intérêt pour les sciences, et les autres) et moyenne de MGS de ces étudiants .....	64
Tableau 21 : Matières préférées et matières les moins aimées au secondaire des étudiants inscrits en sciences .....	65
Tableau 22 : Statut après six sessions des étudiants de sciences (ceux qui ont peu d'intérêt pour les sciences, et les autres) .....	66
Tableau 23 : Effectifs du sous-échantillon des étudiants de sciences admis en 2013 dont nous avons les données de diplomation .....	67
Tableau 24 : Modèle de régression logistique pour la variable « Diplomation en sciences des étudiants de sciences après six sessions », seulement pour les étudiants en sciences admis en 2013 .....	70
Tableau 25 : Effectifs des étudiants, garçons et filles, qui obtiennent leur diplôme en sciences après quatre, cinq et six sessions d'études, et de ceux qui se réinscrivent en sciences pour une septième session .....	72
Tableau 26 : Effectifs des étudiants, du public et du privé, qui obtiennent leur diplôme en sciences après quatre, cinq et six sessions, et de ceux qui se réinscrivent en sciences pour une 7 <sup>e</sup> session.....	72
Tableau 27 : Réponses données par les étudiants qui ont quitté le programme de sciences à la question « Pourquoi avez-vous quitté le programme de sciences ? ».....	75
Tableau 28 : Réponses données par les étudiants qui ont quitté le programme de sciences à la question « Pourquoi vous êtes-vous inscrit(e) à un programme collégial de sciences au.....	76
Tableau 29 : Domaine universitaire souhaité pour certains étudiants qui ont quitté le programme de sciences durant leurs études collégiales .....	78
Tableau 30 : Classement des programmes universitaires choisis par les étudiants en quatre grands domaines .....	83
Tableau 31 : Effectifs des étudiants inscrits en sciences dont la matière préférée est restée la même du secondaire à la fin du collégial.....	96
Tableau 32 : Effectifs des étudiants inscrits en sciences pour qui la matière qu'ils aiment le moins est demeurée la même du secondaire à la fin du collégial .....	97

Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

Tableau 33 : Raisons invoquées par certains étudiants pour avoir choisi le programme universitaire non scientifique dans lequel ils comptaient étudier ..... 104

Tableau 34 : Extraits d'expériences négatives en sciences qui expliquent pourquoi ces étudiants ne continueront pas en sciences ou en génie à l'université..... 106

Tableau 35 : Raisons invoquées par certains étudiants pour avoir choisi le programme universitaire scientifique dans lequel ils comptaient étudier .. 111

Tableau 36 : Indice KMO et test de sphéricité de Bartlett ..... 156

Tableau 37 : Coefficients de saturation de chaque item, pour chaque facteur du modèle final à cinq facteurs de l'ACP dans le questionnaire IDJS ..... 159

Tableau 38 : Items retirés du questionnaire IDJS..... 161

Tableau 39 : Items faisant partie du questionnaire IDJS qui ont été retenus par l'ACP, et facteurs dans lesquels ils sont regroupés (note : les énoncés complets sont à l'annexe 1) ..... 162

# 1 Introduction

---

L'objet de cette étude est la population étudiante collégiale inscrite au programme Sciences de la nature. Nous avons procédé à une description des caractéristiques de ces étudiants, de l'entrée au collégial jusqu'à la diplomation (ou à la non-diplomation, pour certains); en particulier, nous avons mesuré leur intérêt pour les sciences. De plus, nous avons sondé leur perception du programme Sciences de la nature, notamment au sujet des cours de la formation spécifique, soit les cours de biologie, de chimie, de physique et de mathématiques.

La première section, problématique, présentera nos motivations à entreprendre cette recherche, notamment le fait que plusieurs étudiants qui commencent un programme de sciences ne le terminent pas et la baisse de l'intérêt pour les sciences observée chez les jeunes à travers le monde. Ensuite, nous énoncerons nos questions de recherche, qui découlent de la situation décrite dans la problématique. Dans la troisième section, celle du cadre conceptuel, nous définirons les concepts interreliés d'intérêt et de motivation, puis nous ferons un résumé des écrits de recherche sur la persévérance scolaire et l'investissement personnel.

Nous présenterons ensuite la méthodologie de recherche que nous avons déployée pour conduire cette étude, qui a suivi de façon longitudinale un vaste échantillon de la cohorte 2013-2014 des étudiants de Sciences de la nature, au secteur public et au secteur privé.

Nous ferons ressortir, dans la section résultats, les principales observations que nous avons réalisées au fil des trois ans du projet, de façon à fournir une réponse à chacune de nos questions de recherche. Ces résultats seront ensuite analysés dans la section discussion, qui sera suivie d'une section de recommandations à l'intention des enseignants, des directions et des décideurs de contenu du Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur (MEES). En effet, comme le programme Sciences de la nature est présentement en révision ministérielle pour la première fois depuis 1998, nous souhaitons que les résultats de notre recherche puissent fournir des renseignements utiles à l'élaboration de la nouvelle mouture du programme, de façon à ce qu'elle soit optimale pour stimuler l'intérêt pour les sciences des étudiants tout en leur offrant la possibilité de s'investir et de rester motivés tout au long de leurs études.



## 2 Problématique

---

Dans tous les pays développés, les enfants sont mis en contact avec les sciences dès leur entrée à l'école. Au Québec, en particulier, les sciences et les technologies occupent une place importante dans le PFÉQ (Programme de formation de l'école québécoise), de la première année du primaire à la dernière année du secondaire (MELS, 2006, 2008). Les sociétés modernes, par l'entremise des gouvernements et des décideurs de contenu, jugent en effet qu'une base de connaissance en sciences constitue un élément essentiel d'une formation initiale.

### 2.1 Littératie scientifique

Cette idée selon laquelle tout le monde devrait avoir un certain degré de littératie scientifique (*scientific literacy*) remonte au XIX<sup>e</sup> siècle, où on jugeait que l'apprentissage de la science permettait aux élèves de développer une certaine forme de raisonnement logique (Feinstein, 2011). L'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE, OECD en anglais) précise, dans son rapport sur les résultats de PISA 2009<sup>1</sup>, l'utilité de la littératie scientifique :

*PISA defines scientific literacy as an individual's scientific knowledge, and use of that knowledge, to identify questions, acquire new knowledge, explain scientific phenomena and draw evidence-based conclusions about science-related issues; their understanding of the characteristic features of science as a form of human knowledge and enquiry; their awareness of how science and technology shape our material, intellectual and cultural environments; and their willingness to engage in science-related issues, and with the ideas of science, as a reflective citizen. (OECD, 2010, p. 137).*

Ce point de vue est partagé par plusieurs chercheurs en éducation et par les décideurs de contenu partout dans le monde. Ainsi, selon Duit et Treagust (2003), on enseigne les sciences pour quatre types de raisons : des **raisons économiques** (besoin d'une main-d'œuvre possédant une culture scientifique et technologique), des **raisons utilitaires** (pour fonctionner de façon efficace en tant qu'individus et consommateurs), des **raisons culturelles** (la science étant une grande réalisation humaine et un contributeur majeur à notre culture) et des **raisons démocratiques** (pour participer aux discussions et à

---

<sup>1</sup> PISA (pour Programme international de suivi des acquis des élèves) est un programme de recherche mené par l'OCDE visant à mesurer les apprentissages des élèves dans plusieurs domaines, notamment en sciences et en mathématiques, et pour classer les pays selon les scores obtenus.

la prise de décision par rapport aux politiques publiques touchant à la science). Même des carrières qui semblent éloignées du domaine scientifique nécessitent tout de même un apprentissage scientifique formel spécifique : par exemple, les programmes de danse incluent des cours d'anatomie, ceux de pâtisserie, des cours de nutrition, ceux de commerce, des cours de mathématiques, etc. (Let's Talk Science, 2013).

### 2.2 Baisse d'intérêt pour les sciences

Les enfants témoignent assez d'intérêt pour les sciences quand ils sont jeunes (Hasni, Potvin, Belletête, & Thibault, 2015), mais de très nombreux auteurs rapportent que cette curiosité envers les sciences diminue au fur et à mesure qu'ils vieillissent, en particulier à partir de l'entrée au secondaire (Barmby, Kind, & Jones, 2008; Convert, 2005; Gottfried, Marcoulides, Gottfried, & Oliver, 2009; Osborne, Simon, & Collins, 2003; Venturini, 2004). Les chercheurs en éducation proposent diverses explications à cette perte d'intérêt (Potvin & Hasni, 2014a). Certains auteurs remarquent qu'à mesure que les concepts étudiés dans les cours de sciences deviennent plus abstraits, les élèves voient de moins en moins de lien direct entre leurs apprentissages et leur vie de tous les jours (Barmby et al., 2008). À l'école primaire, les sciences ressemblent souvent à une forme de jeu, tandis qu'au secondaire elles deviennent plus exigeantes d'un point de vue cognitif, ce qui peut porter les élèves à les trouver plus difficiles. D'ailleurs, il est rapporté que le concept de soi (le fait de s'estimer « bon » ou non dans un domaine) par rapport aux sciences est fortement corrélé à l'intérêt envers les sciences : si on ne s'estime pas bon en sciences, on s'y intéresse nécessairement moins, on aura tendance à être moins mobilisé pour l'apprentissage et les chances seront plus minces qu'on poursuive des études scientifiques ou qu'on fasse une carrière scientifique (George, 2006). Enfin, d'autres chercheurs constatent que l'intérêt pour l'école en général diminue à mesure que les jeunes vieillissent, ce qui peut expliquer en partie la baisse d'intérêt des élèves pour les sciences enseignées à l'école (Krapp & Prenzel, 2011). À plus forte raison, Barmby et ses collaborateurs (2008) rapportent, à la suite d'entrevues avec des élèves du secondaire en Grande-Bretagne, que ceux-ci ne perçoivent pas les sciences étudiées à l'école comme étant pratiques, bien expliquées ni même pertinentes (Barmby et al., 2008), ce qui est assez tragique et qui explique certainement un intérêt plutôt mitigé pour cette matière.

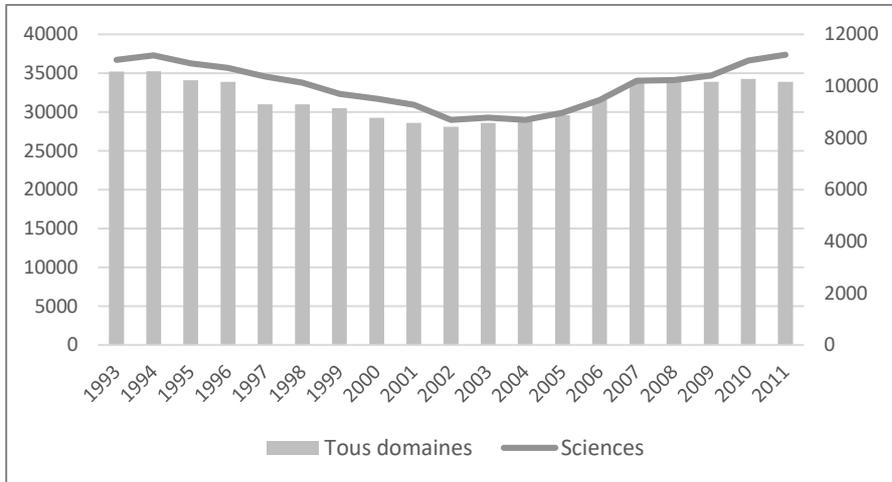
### 2.3 Poursuivre en sciences ou non ?

Après le secondaire, seulement une partie des étudiants entreprendront des études supérieures en sciences. Chacun doit donc se demander : « Est-ce que je poursuis mes études en sciences ? » Cette question peut survenir au moment

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

de choisir la séquence de mathématiques pour la 4<sup>e</sup> secondaire<sup>2</sup> ou plus tard, lors du choix des options de 5<sup>e</sup> secondaire (chimie et physique, ou pas de sciences) ou de la demande d'admission au collégial, voire à l'université. Les élèves doivent donc se la poser assez tôt, et à répétition.

Au graphique 1, nous présentons l'évolution des inscriptions au secteur préuniversitaire collégial québécois, pour tous les programmes et pour tous les programmes de sciences, entre 1993 et 2011.



Graphique 1 : Comparaison du nombre des nouveaux inscrits au collégial, à l'enseignement ordinaire, à tout programme menant à un DEC de la formation préuniversitaire (axe de gauche, histogramme) et à tout programme de la famille Sciences (axe de droite, courbe), aux trimestres d'automne de 1993 à 2011, pour l'ensemble du réseau collégial québécois

Si on remarque une baisse d'inscriptions dans les programmes de sciences collégiaux entre 1993 et 2004, cette tendance suit avec assez de cohérence la baisse d'effectifs généralisée observée dans ces années à la formation préuniversitaire. De plus, la tendance est à l'augmentation pour les inscriptions en sciences depuis 2005, et ceci en dépit d'un plafonnement des inscriptions totales au secteur préuniversitaire à partir de 2007. En 2011, les inscriptions en sciences étaient de 11 210 étudiants (une augmentation de 9,7 % par rapport à 2007), tandis que les inscriptions totales au préuniversitaire étaient de 33 880 (une faible augmentation de 0,1 %

<sup>2</sup> Les séquences de mathématiques en 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> secondaire sont nommées CST (Culture, technique et société), TS (Technico-sciences) et SN (Sciences naturelles). TS et SN mènent au programme Sciences de la nature au cégep, mais pas la séquence CST (MEESR, 2015a).

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

seulement par rapport à 2007). Ainsi, les inscriptions en sciences au collégial semblent aller dans une direction souhaitable.

Toutefois, de tous les étudiants qui sont admis en Sciences de la nature<sup>3</sup>, moins des deux tiers obtiennent un diplôme dans ce programme (SRAM, 2016a), ce qui est préoccupant. Durant leur parcours collégial, en effet, plusieurs abandonnent les Sciences de la nature, le plus souvent pour changer de programme. Si moins d'étudiants collégiaux obtiennent un diplôme de Sciences de la nature, moins d'étudiants sont en mesure de suivre les programmes de sciences universitaires. Au Canada anglais, on estime que les étudiants n'ayant pas suivi les cours de mathématiques et de sciences de 12<sup>e</sup> année (dernière année du secondaire) seront d'office exclus de 40 à 75 % des programmes universitaires (Let's Talk Science, 2013, p. 8).

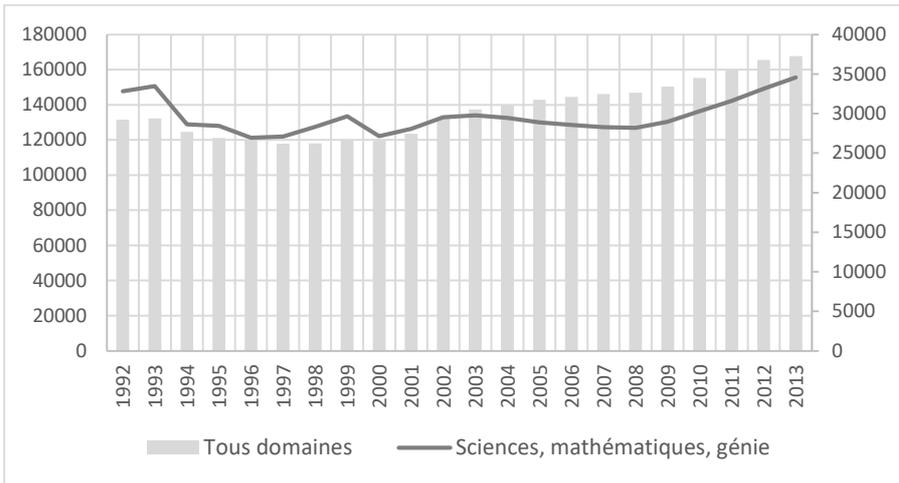
Malgré tout, même si le niveau d'intérêt des jeunes pour les sciences diminue au Québec aussi (Potvin & Hasni, 2014a), il n'y a en réalité pas de baisse du nombre d'étudiants inscrits en sciences au baccalauréat ; en fait, ce nombre a augmenté de façon considérable entre 1972 et 1986 (Foisy, Gingras, Sévigny, & Séguin, 2000), et est stable depuis 1992 autour de 30 000 étudiants (Statistique Canada, s. d.). Le graphique 2 présenté ci-après montre la stabilisation du nombre d'inscrits en sciences et génie<sup>4</sup>, par rapport à l'augmentation du nombre d'inscrits au baccalauréat dans l'ensemble des secteurs.

---

<sup>3</sup> Au secteur public seulement ; les données du secteur privé ne sont pas disponibles.

<sup>4</sup> Les secteurs sélectionnés dans la base de données CANSIM pour le domaine de sciences et génie sont : « Sciences physiques et de la vie et technologie », « Mathématiques, informatique et sciences de l'information » et « Architecture, génie et services connexes ». Même si l'architecture et les autres domaines des sciences de l'aménagement ne font traditionnellement pas partie du domaine des sciences naturelles et du génie, la base de données ne permet pas de distinguer l'architecture du génie.

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences



Graphique 2 : Comparaison du nombre d'inscrits (temps plein et temps partiel) au baccalauréat pour l'ensemble des secteurs (axe de gauche, histogramme) et les secteurs de sciences et génie (axe de droite, courbe), de 1992 à 2013, pour l'ensemble du réseau universitaire québécois

Ainsi, comme le nombre de bacheliers dans l'ensemble des secteurs augmente, la proportion de baccalauréats décernés en sciences diminue légèrement depuis 2003. Le malaise est donc réel. Certains domaines en particulier semblent problématiques : « Entre 2004 et 2005, le nombre de titulaires de diplôme de la discipline de l'Informatique, sciences de l'information et services de soutien connexes est en baisse au Québec, en Ontario et en Alberta » (Gélinas, 2005, p. 46). Dans les faits, la demande d'employés formés en sciences augmente jusqu'à trois fois plus rapidement au Québec que le nombre de diplômés (Conseil de la science et de la technologie, 1998). La baisse d'intérêt des jeunes envers les sciences qui a été documentée suscite une inquiétude qui semble donc fondée. Foisy et ses collaborateurs déplorent le manque de connaissances à ce propos dans la recherche en éducation : « derrière la stabilisation des effectifs universitaires en SNG [Sciences naturelles et génie], semble se cacher une dynamique redistributive importante qui résulterait des signaux, en partie économiques, perçus par les étudiants et les étudiants. Une étude serait à mener afin de mieux comprendre cette dynamique de choix d'orientation des clientèles étudiantes » (Foisy et al., 2000, p. 55).

Toutefois, il demeure que les causes précises de l'abandon des études scientifiques par l'ensemble des étudiants qui quittent le programme sont peu connues, en particulier dans le programme préuniversitaire collégial Sciences de la nature. Dans une vaste étude sur plus de mille élèves du secondaire qui ont poursuivi en sciences au collégial dans le secteur anglophone québécois, Rosenfield (2005) reconnaît qu'il est difficile de déterminer les causes expliquant que près de la moitié de son échantillon ait abandonné les sciences

en cours de route. La perte d'intérêt pour les sciences est probablement l'une d'elles, mais certainement pas la seule dans cette situation complexe.

En outre, cette baisse d'intérêt d'une population étudiante pourrait être normale, à certains points de vue, puisqu'à l'adolescence, les élèves apprennent à mieux se connaître et que lorsque leur personnalité se développe, une différenciation des champs d'intérêt se produit naturellement (Krapp & Prenzel, 2011).

Aussi, la baisse d'intérêt qu'on observe n'est pas nécessairement envers les sciences en tant que telles, mais peut-être surtout envers les sciences telles qu'enseignées à l'école (Krapp & Prenzel, 2011; Osborne et al., 2003). Ainsi, malgré des expériences plus ou moins satisfaisantes de « science scolaire », des étudiants peuvent persévérer en sciences parce que le domaine en tant que tel les intéresse suffisamment pour qu'ils surmontent une baisse d'intérêt envers la discipline scolaire.

Mais même un intérêt très marqué pour les sciences ne mène peut-être pas nécessairement à des études universitaires dans le domaine. Pour certains étudiants, une formation technique scientifique est probablement la meilleure option, de façon à répondre à leurs intérêts tout en accédant plus rapidement au marché de l'emploi. D'un point de vue de société, ces étudiants formés au secteur technique pourraient aussi combler de réels besoins de main-d'œuvre. Foisy et ses collaborateurs formulent d'ailleurs cette mise en garde : « Il n'est pas certain en effet que les discours visant à stimuler de façon générique les "carrières scientifiques" n'aient pas l'effet pervers de pousser vers des études universitaires des jeunes qui pourraient avoir une excellente formation technique au niveau collégial, formation à forte composante scientifique sans toutefois être de niveau universitaire » (Foisy et al., 2000, p. 55). Cette réflexion incite donc les chercheurs en éducation à mettre en place des dispositifs pour bien discriminer les intérêts réels des étudiants, de façon à bien les orienter.

## 2.4 Étudier l'intérêt pour proposer des recommandations

Il existe un lien bien documenté entre l'intérêt pour un domaine et l'investissement personnel et la persévérance dans ce domaine (Cromley, Perez, & Kaplan, 2016; Hidi & Renninger, 2006). Nous jugeons donc important de comprendre la baisse d'intérêt des jeunes pour les sciences et de déterminer les facteurs internes et externes aux élèves qui font que chez certains d'entre eux, cet intérêt demeure vif. Nous souhaitons ainsi répertorier les pratiques exemplaires qui stimulent l'intérêt pour les sciences et recommander aux établissements et aux décideurs de contenu des interventions propres à favoriser celui-ci chez le plus grand nombre de jeunes possible. En même temps, nous croyons qu'un portrait exact de la population étudiante en sciences pourrait aider les services d'orientation des collèges. En

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

comprenant mieux pourquoi les étudiants quittent le programme Sciences de la nature, on pourrait développer des outils pour les retenir davantage, et s'ils choisissent de quitter le programme tout en ayant toujours un grand intérêt pour les sciences, on pourrait mieux les orienter, par exemple vers des carrières scientifiques demandant une formation technique.

Comme le programme Sciences de la nature est présentement en révision ministérielle pour la première fois depuis près de vingt ans, le moment est bien choisi pour se demander lesquels de ses aspects stimulent l'intérêt des jeunes pour les sciences. À la lumière de ces observations, il sera possible de formuler des recommandations qui pourront être utiles lors des étapes ultérieures de la révision du programme. En effet, étant donné que c'est pendant leur parcours collégial que les étudiants font véritablement le choix de leur orientation professionnelle, il nous semble essentiel de faire en sorte que le programme Sciences de la nature les encourage à poursuivre une carrière scientifique.



### 3 Questions de recherche

---

Ces considérations sociales et scientifiques nous ont menés à entreprendre la présente recherche, afin de mettre en lumière les causes de l'abandon du programme Sciences de la nature par une partie des étudiants, en plus de tracer un portrait de leur intérêt pour les sciences ainsi que de leur appréciation des programmes Science et technologie au secondaire et Sciences de la nature au collégial. Comme le remarquaient Osborne et ses collaborateurs, « il y a un grand besoin de recherches pour déterminer les aspects de l'enseignement des sciences qui donnent envie aux étudiants de s'investir dans le domaine » (Osborne et al., 2003, p. 1049, traduction libre). Ainsi, non seulement avons-nous cherché à déterminer les expériences plutôt négatives des étudiants dans leur parcours en sciences, mais aussi nous sommes-nous attardés à leurs expériences les plus favorables, celles qui ont encouragé certains étudiants à rester en sciences, même jusqu'à l'université.

La question générale de notre recherche est donc celle-ci :

**Quel est le portrait des étudiants qui entrent en Sciences de la nature au collégial et quel est leur portrait à la sortie du programme ?**

Pour répondre à cette question générale, nous l'avons décomposée en six questions plus précises, auxquelles nous répondrons dans les sections « Résultats » et « Discussion ».

**Question spécifique 1**

Quel est le **niveau d'intérêt** pour les sciences des étudiants du secteur préuniversitaire collégial québécois, qu'ils soient inscrits en sciences ou non ?

**Question spécifique 2**

Quelles **caractéristiques des étudiants** sont associées au choix d'étudier en sciences ou pas à la fin du secondaire ?

**Question spécifique 3**

Quel est le **parcours collégial** d'une cohorte d'étudiants du programme Sciences de la nature ? Quel est leur statut au terme des quatre sessions du programme ? Après six sessions ?

**Question spécifique 4**

Pour quelles raisons certains étudiants de sciences **quittent-ils le programme** sans avoir obtenu un diplôme ?

**Question spécifique 5**

Quelle est la **perception des finissants** à propos du programme Sciences de la nature ?

**Question spécifique 6**

Quels sont les **choix d'avenir** des finissants de sciences collégiaux ? Et en particulier, pourquoi certains finissants n'iront-ils **pas en sciences à l'université** ?

## 4 Cadre conceptuel

---

Dans cette section, nous présenterons les concepts qui serviront à décrire les observations présentées dans la section « Résultats » et nous ferons une brève revue des principaux écrits de recherche qui permettent de les définir. Ces concepts sont l'intérêt, la motivation et la persévérance scolaire.

À la fin de la section, nous présenterons brièvement le contexte dans lequel s'est déroulée la recherche, soit le milieu collégial québécois.

### 4.1 Intérêt et motivation

L'intérêt d'une personne envers un sujet a une grande influence sur son apprentissage de ce sujet et sur sa persévérance dans le domaine (Hidi & Renninger, 2006). L'intérêt pour un domaine n'explique toutefois pas entièrement le choix d'une personne de poursuivre des études supérieures dans ce domaine. Les auteurs reconnaissent généralement la motivation et l'attitude comme autres facteurs importants (Hasni et al., 2015). Comme notre recherche portait principalement sur l'intérêt des jeunes pour les sciences, nous parlerons d'abord de l'intérêt, puis de la motivation liée à l'intérêt pour un domaine.

#### **Intérêt**

Dans une recension de plus de 200 articles sur l'intérêt, la motivation et l'attitude envers les sciences et la technologie, Potvin et Hasni (2014b) ont conclu que la plupart des chercheurs en éducation définissent aujourd'hui l'intérêt selon ce qui a été proposé dans les travaux de Hidi et Renninger (Hidi, 2006; Hidi & Renninger, 2006; Renninger & Hidi, 2011) et Krapp et ses collaborateurs (Krapp, 1999; Krapp & Prenzel, 2011). Ces chercheurs définissent l'intérêt comme « un état psychologique et une prédisposition à revenir à un contenu disciplinaire au fil du temps, qui se développe grâce à l'interaction entre la personne et son environnement » (Renninger & Hidi, 2011, p. 170, traduction libre). L'intérêt s'exprime toujours à propos d'un domaine (intérêt pour les sciences, pour la littérature, etc.) et il a le pouvoir de motiver et de pousser la personne à agir.

Hidi et Renninger (2006) distinguent deux niveaux du développement de l'intérêt : l'intérêt situationnel et l'intérêt général<sup>5</sup>. Au niveau situationnel, l'intérêt est provoqué par des éléments surprenants ou amusants de l'environnement. Même s'il peut être entretenu par l'authenticité des tâches (lorsque les situations d'apprentissage sont ancrées dans la réalité) ou le degré

---

<sup>5</sup> Les traductions « situationnel » pour *situational* et « général » pour *individual, personal, dispositional*, etc. sont proposées par Hasni et coll. (2015, p. 14).

d'implication personnelle, l'intérêt situationnel est extérieur à la personne et ne conduit pas à s'investir à long terme dans des activités d'apprentissage. Malgré tout, s'il est suffisamment stimulé par l'environnement (de classe, par exemple), l'intérêt situationnel peut évoluer vers l'intérêt général.

L'intérêt général se situe à un niveau supérieur. Plutôt que d'être provoqué par l'environnement, l'intérêt est alors autogénéré. Les étudiants qui ont ce niveau d'intérêt reconnaissent la valeur du domaine étudié, au point où ils envisagent de s'engager à nouveau dans des tâches semblables et où ils choisissent eux-mêmes d'accomplir ces tâches si on leur en offre la possibilité. Ils génèrent leurs propres questions, ce qui témoigne de leur curiosité envers le domaine, et ils peuvent témoigner d'ingéniosité et dépasser les attentes académiques en cherchant à y répondre. Les étudiants qui ont développé un intérêt général pour un domaine éprouvent des émotions positives envers ce domaine, ils anticipent les étapes à franchir pour atteindre leurs objectifs, ils font un travail soutenu qui leur paraît sans effort et ils persévèrent même face à des obstacles.

En plus de ces deux niveaux de développement de l'intérêt, on observe trois dimensions, qui reflètent le type de relation entre l'objet d'intérêt et la personne (Hasni et al., 2015) : ce sont la dimension affective, la dimension cognitive et la dimension de la valeur. La dimension affective concerne le plaisir ressenti lors de l'étude du sujet ou de la pratique des activités de ce champ de connaissance. C'est une dimension assez superficielle de l'intérêt, mais elle est essentielle pour qu'on choisisse de revenir à un domaine, puisque le plaisir demeure la première gratification qu'on peut ressentir par rapport à la pratique d'une activité. Si on n'a pas de plaisir à apprendre sur un sujet, il est probable qu'on ne développera pas d'intérêt pour ce sujet.

La dimension cognitive de l'intérêt relève plutôt de la connaissance, de la compréhension du sujet. Pour développer un intérêt pour un domaine, il faut déjà le connaître le moins, puis que les connaissances qu'on acquiert se structurent de façon satisfaisante dans notre esprit. En effet, il est difficile d'avoir de l'intérêt pour un domaine qu'on connaît peu, ou qu'on comprend mal. Au contraire, si la dimension cognitive n'est pas satisfaite, on peut même en venir à ressentir de l'aversion pour un domaine.

Enfin, la dimension de la valeur concerne l'importance qu'on accorde au domaine : est-ce un domaine important pour nous, pour la société, pour une situation donnée? Plus on accorde de valeur aux apprentissages faits dans un domaine, plus on peut développer de l'intérêt pour ce domaine. Encore une fois, un domaine qui nous paraît sans valeur risque aussi de nous paraître sans intérêt.

sciences intéressantes et importantes pour eux et pour la société, mais tout de même démontrer une baisse d'intérêt pour l'étude des sciences à l'école, ce qui peut les conduire à abandonner le profil d'études scientifique.

### **Motivation**

La motivation, au contraire de l'intérêt, n'est pas forcément reliée à un domaine précis. On peut en effet être motivé en général dans ses études, par exemple, toutes disciplines confondues. Selon Hidi et Renninger (2006), l'intérêt est l'une des variables constituant la motivation. À ce titre, la motivation est la propension à s'investir dans une tâche, tandis que l'intérêt, comme nous le mentionnions précédemment, est l'état psychologique qui explique l'investissement personnel par rapport à un contenu disciplinaire donné.

Les écrits scientifiques présentent plusieurs théories de la motivation. À titre d'exemple, Ames (1992) avance que la motivation des élèves est influencée par l'approche pédagogique. Selon elle, la motivation est favorisée lorsque les tâches proposées sont variées et offrent des défis raisonnables aux élèves, l'autorité est déplacée vers les jeunes, qui peuvent prendre des décisions, l'évaluation des apprentissages tient compte de la progression de chacun et les erreurs sont vues comme faisant partie de l'apprentissage. Cette approche orientée vers des buts de maîtrise d'un sujet (*mastery goal*) met l'accent sur l'effort et l'apprentissage, confère un intérêt intrinsèque aux activités proposées, favorise des stratégies métacognitives<sup>6</sup> et propose un cadre dans lequel les erreurs sont tolérées, ce qui donne aux étudiants un sens à la démarche d'apprentissage.

Il existe plusieurs aspects à la motivation humaine, qui ont été décrits depuis les années 1970. L'un des premiers aspects de la motivation est l'**attente de résultats** (« *outcome expectations* ») (Bandura, 1977). S'inscrivant dans le paradigme du cognitivisme, cet aspect de la motivation indique que la principale raison qui pousse à faire une tâche est notre attente d'en voir les retombées : par exemple, on fait ses exercices de mathématiques pour obtenir les points reliés à un devoir (la motivation est alors extrinsèque) ou on passe un peu plus de temps pour faire une recherche documentaire en biologie parce qu'on veut en savoir plus sur une maladie (la motivation est alors intrinsèque).

Bandura a ensuite précisé qu'au-delà de l'attente d'un résultat, la motivation humaine dépend encore plus de la perception de sa propre efficacité à accomplir la tâche, ce qu'il a nommé l'**auto-efficacité** (« *self-efficacy* ») (Bandura, 1982). L'auto-efficacité est la perception qu'a un individu de sa capacité à accomplir une tâche donnée, par exemple la perception qu'a un

---

<sup>6</sup> Les stratégies métacognitives sont celles qui concernent la réflexion critique sur son propre apprentissage.

étudiant de sa propre capacité de schématiser tel circuit électrique, d'équilibrer telle équation chimique ou de dériver telle fonction.

Un construit proche de l'auto-efficacité est celui du **concept de soi** (« *self-concept* ») (Zimmerman, 2000). Le concept de soi relève de l'estime de soi et est d'ordre assez général. Par exemple, la réponse aux questions « Suis-je bon en physique? Suis-je bon en chimie? En mathématiques? » serait le concept de soi d'un étudiant dans ces domaines.

Un autre aspect de la motivation est la **perception de contrôle** (« *perceived control* »), qui renvoie aux prévisions générales d'un individu quant à la possibilité pour lui de contrôler le déroulement des événements ou au fait que ce seront plutôt des forces extérieures qui détiendront ce contrôle. Une perception de contrôle interne encourage l'action autogénérée, tandis qu'une perception de contrôle externe la décourage (Zimmerman, 2000).

Les buts de maîtrise, l'attente de résultats, l'auto-efficacité, le concept de soi et la perception de contrôle sont autant d'aspects qui influencent la motivation d'un étudiant à s'investir dans ses études. On peut également séparer la motivation en deux types, que nous avons brièvement abordés plus haut : la motivation intrinsèque et la motivation extrinsèque.

La **motivation intrinsèque** est définie comme l'accomplissement d'une activité pour la satisfaction inhérente qu'on en retire, plutôt que pour profiter d'autres conséquences positives (Ryan & Deci, 2000). Au contraire, la **motivation extrinsèque** consiste à faire une activité pour en retirer quelque chose ou encore pour éviter une conséquence déplaisante. Bien que la motivation intrinsèque soit une forme très importante de motivation parce qu'elle permet un investissement personnel plus authentique et plus durable, il faut noter que la plupart des activités que chacun accomplit au quotidien sont plutôt motivées extrinsèquement. Les demandes sociales et les rôles que nous occupons, surtout après avoir quitté l'enfance, nous amènent effectivement à accomplir des activités pour lesquelles la motivation ne peut clairement pas être caractérisée comme « intrinsèque » : pour la plupart d'entre nous, nous faisons changer nos pneus et nous payons nos impôts sans en retirer de satisfaction inhérente. Il en va de même pour les étudiants : il serait irréaliste de penser faire naître chez eux une motivation intrinsèque pour chaque tâche plus ou moins triviale qui leur est confiée. On rapporte même que la motivation intrinsèque des étudiants diminue au fur et à mesure qu'ils vieillissent (Ryan & Deci, 2000). Il y a divers niveaux de motivation extrinsèque, par contre, et certains sont peut-être plus profitables pour l'apprentissage (et plus nobles!) que d'autres : entre un élève qui étudie parce qu'il veut éviter de se faire réprimander par son enseignant ou ses parents, et une autre qui accomplit tous les exercices supplémentaires du manuel parce qu'elle veut entrer dans un programme contingenté à l'université, on peut croire que la seconde a des buts

d'apprentissage plus authentiques que le premier. Il demeure que ces deux formes de motivation sont extrinsèques.

## 4.2 Persévérance scolaire et investissement personnel

Il est reconnu par la recherche que plus un étudiant s'investit dans ses études (ou dans ses études dans un domaine particulier), plus il aura tendance à persévérer (Cromley et al., 2016). Ainsi, la persévérance est reliée à l'intérêt, puisque l'intérêt est l'un des facteurs qui soutiennent l'investissement personnel dans une discipline. Mais même si, au départ, un étudiant ne s'intéresse pas beaucoup aux sciences, il est tout de même possible de l'amener à s'investir dans le domaine, à condition qu'il soit encouragé par le contexte d'apprentissage, en particulier lorsque des laboratoires et d'autres activités pratiques sont intégrés aux leçons, et lorsque les enseignants présentent la matière avec clarté (Renninger & Hidi, 2002). On a notamment démontré que lorsqu'on participe à des activités dans un domaine, notre intérêt pour celui-ci augmente généralement (George, 2006). Les prédicteurs les plus importants de l'attitude envers les sciences sont d'ailleurs le concept de soi, l'attitude des pairs, l'attitude positive des enseignants envers les sciences et la participation aux activités proposées dans les cours de sciences (George, 2006).

Jennifer Cromley et ses collaborateurs (2016) proposent des actions pour favoriser la cognition et la motivation dans les programmes postsecondaires de sciences, technologies, génie et mathématiques (STEM, pour *Science, Technology, Engineering and Mathematics*). Ils rapportent notamment que l'enseignement conceptuel, le travail en petits groupes et l'apprentissage par projet, lorsque le projet est défini par les étudiants, peuvent améliorer la rétention des notions scientifiques, la compréhension des liens entre les concepts et l'application des connaissances à de nouvelles situations. Dans une vaste méta-analyse, Freeman et ses collaborateurs (2014) soutiennent que toutes les pédagogies actives améliorent le taux de réussite dans les cours de STEM. Comme les résultats scolaires constituent un très bon prédicteur de la persévérance dans un domaine (Cromley et al., 2016), soutenir l'apprentissage des étudiants peut soutenir leur persévérance.

Mais pour les aspects motivationnels qui relèvent de la dimension affective et qui ne sont pas nécessairement reliés aux résultats scolaires, d'autres stratégies peuvent être déployées en classe pour soutenir la persévérance en sciences. En particulier, on rapporte que la mise en contexte systématique des notions présentées avec la vie quotidienne ou à tout le moins avec des notions extrascolaires permet aux étudiants de comprendre et de s'approprier la pertinence d'un sujet. D'un autre côté, le fait pour un étudiant de voir la relation entre les notions vues en classe et son futur choix de carrière s'avère également un bon atout pour sa motivation, et donc sa persévérance (Cromley et al., 2016). Pour ce qui est de l'intention de faire une carrière en sciences, le

facteur le plus important qui permet de la prédire est l'intérêt envers les sciences tel que mesuré dès l'entrée au secondaire (Sadler, Sonnert, Hazari, & Tai, 2012). Ainsi, des stratégies pour supporter la cognition et la motivation devraient être mises en place dès le secondaire.

D'autres facteurs peuvent expliquer la perte de motivation pour les études et la non-persévérance, notamment dans les programmes de sciences postsecondaires. En particulier, il a été rapporté que les étudiants collégiaux en sciences qui occupent un emploi rémunéré plus de 15 heures par semaine peuvent voir leur motivation et leur persévérance dans le programme de sciences diminuer (Vézina, 2004). Ce genre de considération, non reliée à l'école, peut avoir de l'importance dans un programme collégial, où les étudiants ont une vie professionnelle et sociale très développée, parfois aux dépens de leurs études.

### 4.3 Milieu collégial québécois

Il existe au Québec soixante-quatre établissements qui offrent la formation collégiale (MEES, 2014), certains étant les cégeps (publics) et d'autres étant des collèges privés. Le niveau collégial suit immédiatement l'école secondaire et les étudiants y font leur entrée à 17 ou 18 ans. La formation collégiale se présente sous deux volets possibles : le volet préuniversitaire (formation de deux ans) et le volet technique (formation de trois ans)<sup>7</sup>, tous deux menant à l'obtention du diplôme d'études collégiales (DEC). Le DEC est obligatoire pour être admis à l'université ; de plus, les facultés universitaires exigent souvent que l'étudiant ait suivi certains cours. Ainsi, pour être admis dans n'importe quel programme scientifique universitaire, il est généralement obligatoire de suivre la formation préuniversitaire offerte dans le programme Sciences de la nature, un programme offert par tous les cégeps publics et la plupart des collèges privés, dans toutes les régions du Québec.

Le programme Sciences de la nature vise à préparer les jeunes aux études universitaires tout en leur fournissant « les composantes de base d'une formation scientifique et d'une formation générale rigoureuses » (MELS, 1998, p. 3). En formation spécifique, ces étudiants suivent des cours de biologie, de chimie, de physique et de mathématiques, les quatre disciplines de la formation spécifique du programme. Ces cours visent à acquérir des compétences, celles-ci représentant les composantes scientifiques rigoureuses visées par le Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur, les établissements et les enseignants.

---

<sup>7</sup> D'autres programmes, généralement plus courts, sont aussi offerts au collégial : ce sont les attestations d'études collégiales (AEC). Il ne sera pas question des AEC dans cette étude.

De nombreux étudiants suivent des cours de sciences au collégial. En effet, 13,2 % du total des étudiants inscrits à un programme menant à l'obtention d'un diplôme d'études collégiales<sup>8</sup>, soit 25 826 personnes en 2012 (MEESR, 2015b), étaient inscrits en Sciences de la nature. Cela représente jusqu'à 27,4 % de tous les inscrits au secteur préuniversitaire.

Le programme préuniversitaire Sciences, lettres et arts, offert dans une douzaine de collèges québécois, comprend aussi des cours des quatre disciplines de la formation spécifique du programme Sciences de la nature, mais moins d'heures d'enseignement sont prévues pour chacune, puisque des cours d'arts et lettres en font aussi partie. Enfin, le programme Baccalauréat international en sciences, offert dans quatre établissements collégiaux, comprend lui aussi des cours de biologie, de chimie, de physique et de mathématiques, dans un nombre d'heures qui peut toutefois varier d'un collège à l'autre. Comme ces deux programmes ont une importante composante scientifique, qu'ils permettent d'être admis dans les programmes scientifiques universitaires et que leurs cours sont offerts par les mêmes départements académiques que les cours du programme Sciences de la nature, ils ont été retenus pour faire partie de notre recherche comme étant des programmes préuniversitaires de sciences. Des résultats particuliers à ces programmes seront présentés lorsque ce sera pertinent dans la section « Résultats ».

---

<sup>8</sup> Incluant les étudiants à la formation ordinaire et à la formation continue, les étudiants à temps plein et à temps partiel, et ceux du secteur public et du secteur privé, mais excluant les étudiants inscrits à des programmes d'AEC.

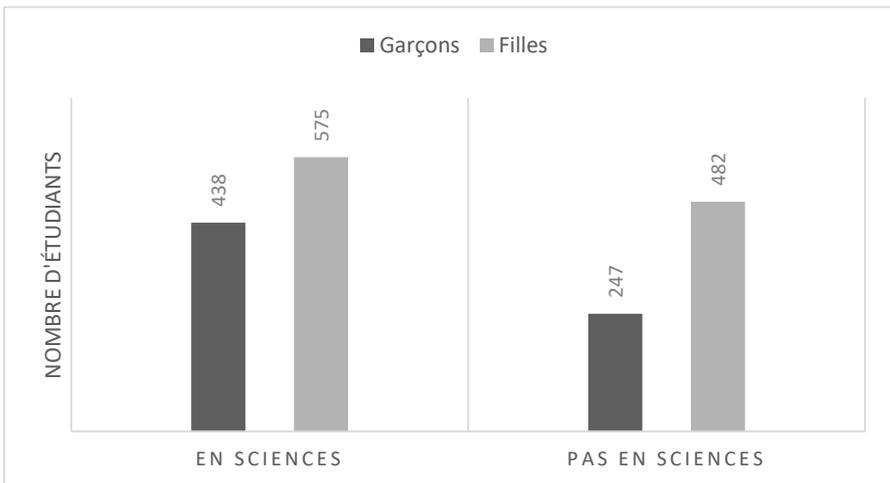


## 5 Méthodologie

Dans le cadre de cette recherche longitudinale, nous avons voulu répondre à la question principale : « Quel est le portrait des étudiants qui entrent en Sciences de la nature au collégial et quel est leur portrait à la sortie du programme ? » Nous avons pour ce faire employé une approche méthodologique mixte comptant un volet quantitatif et un volet qualitatif, une complémentarité qui peut apporter beaucoup à la recherche (Karsenti & Savoie-Zajc, 2004). Nous présentons dans cette section l'échantillon expérimental qui a permis de répondre à la question de recherche, les phases du projet et les instruments de collecte de données que nous avons utilisés afin d'évaluer les caractéristiques et les perceptions des étudiants lors de leur première session ainsi que lors de leur dernière session au cégep.

### 5.1 Échantillon expérimental

Pour tracer le portrait mentionné dans la question de recherche, nous avons recruté un échantillon d'étudiants de sciences au début de leur parcours collégial à la session d'automne 2013 (A13), et nous les avons interrogés de nouveau à la fin du programme à la session d'hiver 2015 (H15) ou d'hiver 2016 (H16) pour ceux qui sont restés plus que quatre sessions au collégial. Pour comparer les étudiants en sciences à ceux qui ont choisi de ne pas aller en sciences au collégial, nous avons aussi recruté des étudiants d'autres programmes préuniversitaires. Le graphique 3 présente le nombre d'étudiants constituant notre échantillon expérimental.



Graphique 3 : Effectif des étudiants ayant participé à la recherche, selon leur sexe et s'ils sont ou non inscrits en sciences au collégial ( $N_{sciences} = 1013$ ;  $N_{pas\ en\ sciences} = 729$ )

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

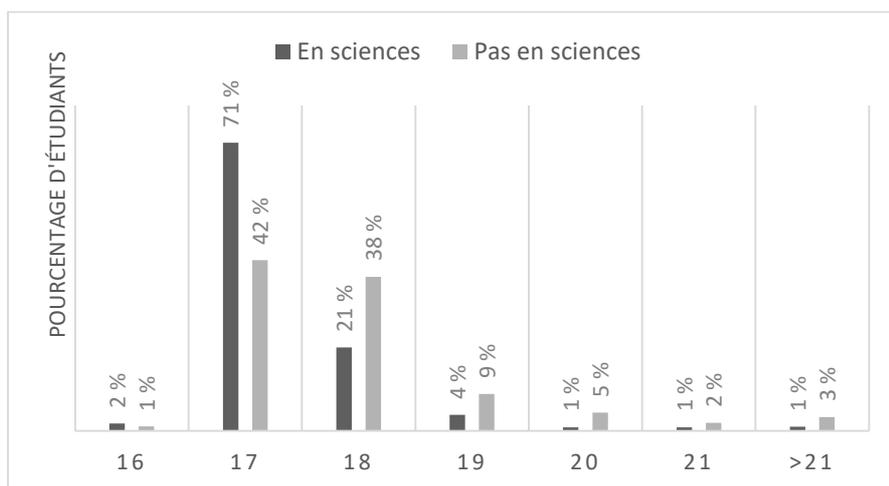
Ainsi, parmi notre échantillon de 1742 étudiants au collégial, 1013 étaient inscrits en sciences, tandis que 729 n'étaient pas en sciences. Nous avons recruté ces étudiants dans neuf cégeps publics (Cégep André-Laurendeau, Cégep de Saint-Jean-sur-Richelieu, Cégep de Sainte-Foy, Cégep de Shawinigan, Cégep de Saint-Hyacinthe, Cégep de Thetford, Cégep de Lévis-Lauzon, Cégep Maisonneuve et Cégep de Baie-Comeau) et deux collèges privés (Collège Jean-de-Brébeuf et Collège Laflèche). Les étudiants de sciences étaient à 95 % en Sciences de la nature, les autres en Sciences, lettres et arts et au Baccalauréat international en sciences. Les étudiants inscrits à un programme autre que les sciences étaient à 87 % en Sciences humaines et à 13 % en Arts et lettres.

### Distribution filles/garçons de l'échantillon

La proportion de filles de notre échantillon est un peu plus élevée que celle du réseau collégial. En effet, à l'automne 2012, le réseau collégial comptait 51,3 % de filles dans les programmes de sciences (notre échantillon : 56,8 %) contre 59,2 % dans les programmes préuniversitaires non scientifiques (MEESR, 2015b) (notre échantillon : 66,1 %). Ces différences restent tout de même faibles et s'expliquent probablement par la composition des effectifs étudiants des établissements qui ont accepté de participer à la recherche. Quoiqu'il en soit, dans le réseau comme dans notre échantillon, on compte un peu plus de filles que de garçons et, en ce sens, notre échantillon est représentatif de la population.

### Âge des participants

Le graphique 4 présente la distribution de l'âge des participants au moment de répondre au premier questionnaire de notre étude, à l'automne 2013.



Graphique 4 : Pourcentage du nombre d'étudiants en fonction de leur âge au moment de répondre au premier questionnaire, selon s'ils étaient dans un programme de sciences ou non au collégial

On remarque que les étudiants de sciences étaient en vaste majorité âgés de 17 ans (71 %), tandis que 42 % des étudiants qui n'étaient pas en sciences étaient âgés de 17 ans et 38 % avaient 18 ans. On peut présumer que plusieurs des étudiants inscrits à un programme autre que les sciences n'en étaient pas à leur première session : en effet, le questionnaire a été distribué dans un cours prévu à la première session de la grille de programme, mais il est possible que certains étudiants reprennent ce cours, par exemple après un échec à la première tentative. Cela pourrait aussi être vrai en sciences, mais les données fournies par le Service régional d'admission de Montréal (SRAM) montrent que les étudiants mettent beaucoup plus de temps à obtenir un diplôme en Sciences humaines qu'en Sciences de la nature : en 2013, après quatre sessions, le taux de diplomation en Sciences humaines n'était en effet que de 26,4 %, comparativement à 42,0 % en Sciences de la nature (SRAM, 2016a, 2016b). Manifestement, dans les deux programmes, plusieurs étudiants suivent un profil irrégulier, mais les probabilités sont plus fortes que les étudiants de Sciences humaines reprennent des cours de première session.

### Performance académique au secondaire des participants

Pour comparer notre échantillon à l'ensemble de la population étudiante collégiale, nous avons obtenu auprès du registraire des collèges la moyenne générale au secondaire (MGS) de tous les participants. Nous comparons ici ces données à celles du système Profil scolaire des étudiants par programme (PSEP), qui regroupe les étudiants de la population « A » (soit les étudiants qui en sont à leur première admission au niveau collégial) des cégeps publics, francophones et anglophones, desservis par le SRAM<sup>9</sup>. Le tableau 1 ci-dessous présente la comparaison entre les étudiants de sciences de notre échantillon et les étudiants de Sciences de la nature du SRAM en ce qui concerne la MGS.

Tableau 1 : Répartition des étudiants de sciences selon leur moyenne générale au secondaire (MGS), pour notre échantillon et pour l'échantillon de référence (SRAM)

Intervalle de la MGS	COHORTE A13, effectifs				COHORTE A13, pourcentages			
	SRAM	Échantillon expérimental			SRAM	Échantillon expérimental		
		Tous	Public	Privé		Tous	Public	Privé
1-69	27	20	20	0	0,4 %	2,1 %	2,7 %	0,0 %
70-74	263	52	45	7	4,1 %	5,5 %	6,1 %	3,4 %
75-79	1267	170	139	31	19,6 %	17,9 %	18,8 %	14,9 %
80-84	2304	299	240	59	35,7 %	31,5 %	32,4 %	28,4 %
85 et +	2594	407	296	111	40,2 %	42,9 %	40,0 %	53,4 %

Source : (SRAM, 2016a)

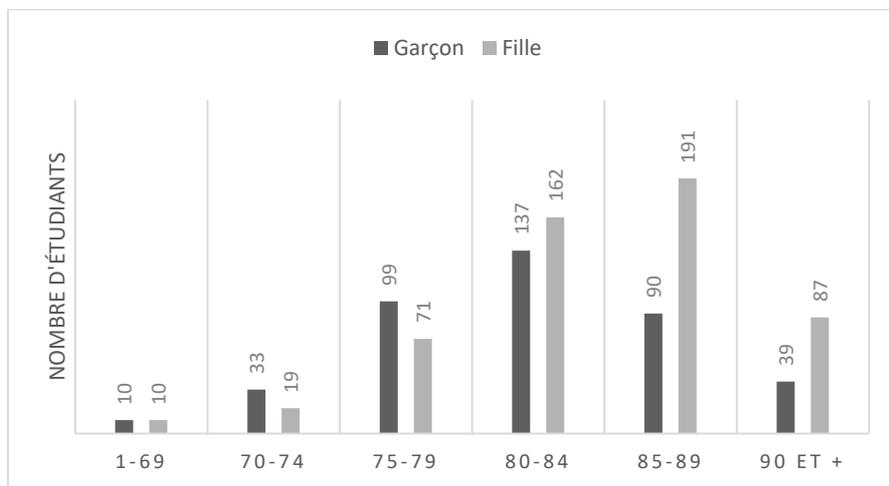
<sup>9</sup> Il est à noter que même si le SRAM s'occupe en particulier des admissions dans la région de Montréal, plusieurs cégeps d'autres régions utilisent ses services, par exemple le Cégep de l'Outaouais et le Cégep de Shawinigan, dont est issue une partie de notre échantillon.

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

On remarque que notre échantillon complet compte à la fois un plus grand pourcentage d'étudiants très faibles (MGS de 1 à 69) et d'étudiants très forts (MGS de 85 et +) que l'échantillon de référence. La moyenne pondérée de MGS de l'échantillon de référence est 76,3 %, tandis que la moyenne des étudiants de sciences de notre échantillon est de 83,2 %. L'explication vient en grande partie de la présence des étudiants du secteur privé. En effet, les collèges privés sélectionnent les candidats à l'admission sur la base de leur MGS, tandis que plusieurs cégeps publics ne le font pas. On voit d'ailleurs au tableau 1 qu'une forte proportion (53,4 %) d'étudiants du privé avaient une MGS très forte. La différence s'explique donc par le fait que le SRAM ne compte que des cégeps publics.

Notre échantillon comporte 75 % d'étudiants de cégeps publics et 25 % d'étudiants de collèges privés, tandis que la proportion dans le réseau, pour la cohorte de 2012, était de 92 % au public et seulement 8 % au privé (MEESR, 2015b). Ainsi, notre échantillon surreprésente le secteur privé. Les résultats seront donc présentés en distinguant ces deux sous-échantillons, qui ont effectivement des caractéristiques différentes, en particulier pour ce qui est de la moyenne des MGS.

En ce qui concerne la différence de MGS entre les garçons et les filles, on peut en voir la répartition au graphique 5.



Graphique 5 : Répartition des garçons et des filles inscrits en sciences de notre échantillon selon leur tranche de MGS

La répartition des MGS entre les garçons et les filles est significativement différente ( $\chi^2 = 47,603$ ,  $p < 0,005$ , V de Cramer = 0,224), les filles étant proportionnellement plus nombreuses à avoir des MGS supérieures.

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

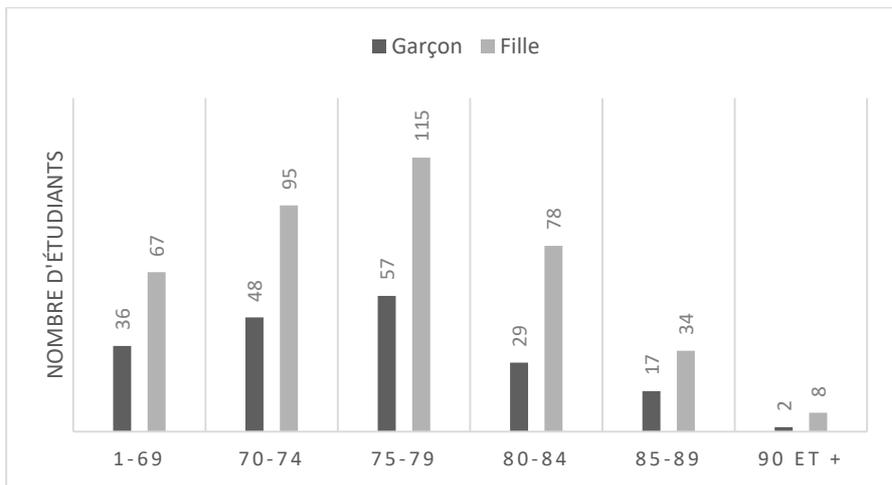
Le tableau 2 présente les données de MGS pour les étudiants de notre échantillon inscrits à un programme autre que les sciences, qu'on compare avec les étudiants de Sciences humaines du SRAM.

*Tableau 2 : Répartition des étudiants inscrits à un programme autre que les sciences selon leur moyenne générale au secondaire (MGS), pour notre échantillon et pour l'échantillon de référence (SRAM)*

Intervalle de la MGS	COHORTE A13, effectifs				COHORTE Aut-2013, pourcentages			
	SRAM	Échantillon expérimental			SRAM	Échantillon expérimental		
		Tous	Public	Privé		Tous	Public	Privé
1-69	875	103	87	16	8,9 %	17,6 %	19,8 %	11,0 %
70-74	2390	143	109	34	24,4 %	24,4 %	24,8 %	23,3 %
75-79	3514	172	127	45	35,9 %	29,4 %	28,9 %	30,8 %
80-84	2214	107	77	30	22,6 %	18,3 %	17,5 %	20,5 %
85 et +	790	61	40	21	8,1 %	10,4 %	9,1 %	14,4 %

Source : (SRAM, 2016b)

On y voit la même disparité : notre échantillon compte plus d'étudiants très faibles et d'étudiants très forts que l'échantillon de référence, et la moyenne des MGS est plus élevée dans notre échantillon qu'au SRAM. Encore une fois, cela s'explique par la présence des étudiants du privé, qui sont plus nombreux à avoir d'excellents résultats. La principale différence entre le tableau 1 et le tableau 2, toutefois, est que les étudiants de sciences sont beaucoup plus forts, en fait de MGS, que les étudiants qui ne sont pas en sciences, à la fois pour notre échantillon et pour l'échantillon de référence. Au graphique 6, on peut voir la répartition de MGS entre les garçons et les filles pas inscrits en sciences.



*Graphique 6 : Répartition des garçons et des filles inscrits dans un programme autre que sciences de notre échantillon selon leur tranche de MGS*

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

Il est intéressant de remarquer que, contrairement aux étudiants de sciences, les filles et les garçons inscrits dans un programme non scientifique présentent la même distribution de MGS ( $\chi^2 = 2,531$ ,  $p = 0,772$ ). À ce titre, l'échantillon de garçons ne diffère pas de l'échantillon de filles.

### **Pays d'origine des participants et langue parlée à la maison**

Le tableau 3 ci-dessous présente le nombre d'étudiants provenant de chaque région du monde représentée.

*Tableau 3 : Région de naissance des étudiants participant à notre projet de recherche, selon qu'ils étaient en sciences ou non*

Région de naissance	En sciences	Pas en sciences	Tous
<b>Québec</b>	828	649	1477
<b>Asie de l'Est</b>	41	12	53
<b>Ailleurs au Canada</b>	30	15	45
<b>Afrique du Nord</b>	36	3	39
<b>Europe de l'Est</b>	23	5	28
<b>Europe de l'Ouest</b>	17	6	23
<b>Amérique latine</b>	9	8	17
<b>Moyen-Orient</b>	7	8	15
<b>Afrique subsaharienne</b>	10	4	14
<b>États-Unis</b>	3	3	6
<b>Antilles</b>	2	4	6
<b>Sous-continent indien</b>	2	0	2

À plus de 85 %, notre échantillon est composé d'étudiants nés au Québec (88 % si on inclut le reste du Canada). Parmi les étudiants qui ne sont pas nés au Canada, les pays de naissance les plus représentés sont la Chine (45 étudiants), l'Algérie (22), le Maroc (14), la France (13), la Colombie (11) et le Liban (10). Les étudiants en sciences sont plus souvent nés à l'étranger (18 %) que les étudiants qui ne sont pas en sciences (9,7 %).

Une très forte proportion (86 %) des étudiants de l'ensemble de l'échantillon parlent le français à la maison. Les autres langues parlées à la maison sont l'anglais (2,8 %), l'arabe (2,8 %), l'espagnol (1,4 %) et le vietnamien (1,2 %), ainsi que d'autres langues utilisées par moins de 1 % des étudiants.

### **Formation en sciences au secondaire des participants**

Nous avons demandé aux participants d'indiquer s'ils avaient suivi les cours de sciences de 5<sup>e</sup> secondaire (chimie et physique). Le tableau 4 présente ces données.

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

Tableau 4 : Nombre d'étudiants de notre échantillon ayant suivi les cours de sciences de 5<sup>e</sup> secondaire (chimie et physique)

	Aucun	Chimie seulement	Physique seulement	Chimie et physique	Ne sait pas
<b>En sciences</b>	15	4	1	986	5
<b>Pas en sciences</b>	417	28	20	256	3

Comme les cours de chimie et de physique de 5<sup>e</sup> secondaire (en plus des mathématiques TS ou SN<sup>10</sup>) sont obligatoires pour être admis au programme Sciences de la nature, les 20 étudiants inscrits en sciences qui disent ne pas les avoir suivis auront probablement fait l'équivalent en entrant au collégial, lors de cours de mise à niveau qui sont offerts dans la plupart des établissements.

On remarque que 35 % des étudiants qui ne sont pas inscrits en sciences ont tout de même suivi les cours de chimie et de physique en 5<sup>e</sup> secondaire. Pour le programme Arts et lettres, les collèges n'imposent généralement pas d'autres préalables qu'un diplôme d'études secondaires (DES). Pour être admis au programme Sciences humaines, il faut avoir obtenu son DES et, pour le profil avec mathématiques, avoir réussi la séquence TS ou SN en mathématiques. Nous n'avons toutefois pas demandé aux étudiants quelle séquence de mathématiques ils avaient suivie au secondaire.

### Scolarité des parents des participants

Le niveau de scolarité des deux parents est corrélé aux résultats scolaires des adolescents (Bacon, 2002), c'est pourquoi nous avons souhaité sonder cet élément dans notre étude. Les données à ce propos sont présentées au tableau 5.

Tableau 5 : Scolarité des parents des étudiants de notre échantillon

Dernier diplôme obtenu - Mère

	Public		Privé	
	En sciences	Pas en science	En sciences	Pas en sciences
<b>Primaire ou secondaire</b>	13 %	25 %	8 %	12 %
<b>Cégep</b>	24 %	26 %	13 %	16 %
<b>1<sup>er</sup> cycle universitaire</b>	44 %	35 %	48 %	37 %
<b>2<sup>e</sup> ou 3<sup>e</sup> cycle universitaire</b>	20 %	14 %	31 %	36 %

Dernier diplôme obtenu - Père

<sup>10</sup> TS : séquence Technico-sciences et SN : séquence Sciences naturelles (MEESR, 2015a).

	Public		Privé	
	En sciences	Pas en science	En sciences	Pas en sciences
<b>Primaire ou secondaire</b>	21 %	38 %	10 %	18 %
<b>Cégep</b>	17 %	22 %	8 %	13 %
<b>1<sup>er</sup> cycle universitaire</b>	36 %	24 %	38 %	28 %
<b>2<sup>e</sup> ou 3<sup>e</sup> cycle universitaire</b>	25 %	15 %	43 %	41 %

Au public comme au privé, les mères ont plus souvent un diplôme universitaire que les pères, même si on trouve chez ces derniers plus de diplômes de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles que chez les mères. De même, les parents des étudiants en sciences sont plus scolarisés que les parents des étudiants inscrits à un programme autre que les sciences. Il est même frappant de constater qu'au secteur public, jusqu'à 38 % des pères et 25 % des mères des étudiants qui ne sont pas en sciences n'ont qu'un diplôme de primaire ou de secondaire.

De plus, les parents d'étudiants au privé sont plus scolarisés que les parents d'étudiants au public. Encore ici, il s'agit d'une caractéristique des étudiants du secteur privé différente de celle des étudiants du secteur public. De la même façon, les étudiants de sciences, qui avaient de meilleures notes au secondaire que ceux qui ne sont pas en sciences, ont aussi des parents plus scolarisés que ces derniers. Cette observation est cohérente avec les écrits de recherche déjà publiés, qui ont établi, comme nous l'avons mentionné, une corrélation entre les notes des étudiants et la scolarité des parents.

## 5.2 Recrutement des participants

Les étudiants de notre échantillon ont été recrutés dans un cours de première session au sein des établissements où ils étudiaient. Pour tous les collèges qui avaient accepté de participer au projet, nous avons expédié des questionnaires papier en nombre correspondant à l'estimation de notre interlocuteur (le plus souvent, la directrice ou le directeur des études). La plupart des établissements ont fait participer des étudiants de sciences et des étudiants qui n'étaient pas en sciences, dans des proportions toutefois variables d'un collège à l'autre. Un collège n'a fait participer que des étudiants inscrits à un programme autre que les sciences, et deux autres, que des étudiants en sciences.

Les questionnaires ont été distribués en classe par l'enseignant, dans des cours de première session qui avaient été choisis par les établissements participants. Ces questionnaires seront décrits dans la section 5.44 « Instruments de collecte de données ». Le formulaire de consentement et le questionnaire lui-même sont présentés à l'annexe 1.

Avant toute collecte de données, ce projet a été approuvé par le comité d'éthique de la recherche de l'UQAM et, lorsqu'il y en avait un, par le comité d'éthique de chaque collège ou cégep participant au projet.

### 5.3 Phases du projet

Pour répondre à notre question de recherche, « Quel est le portrait des étudiants qui entrent en Sciences de la nature au collégial et quel est leur portrait à la sortie du programme ? », il était important de collecter nos données lors de la première session et lors de la dernière session du programme. Nous avons commencé à le faire à l'automne 2013 (première session). La dernière session prévue pour ces étudiants d'un programme de deux ans était l'hiver 2015, mais comme seulement une minorité termine le programme en deux ans<sup>11</sup>, nous avons achevé la collecte de données à l'hiver 2016 (six sessions après le début des études).

À la première session, nous avons distribué le premier questionnaire à l'ensemble de l'échantillon expérimental, puis nous avons récupéré ces questionnaires, saisi les données, procédé au codage des questions ouvertes et commencé l'analyse. Nous avons aussi obtenu, grâce à la collaboration des établissements, des données relatives à la réussite des étudiants de l'échantillon, en particulier leur MGS et leurs notes dans différentes matières (mathématiques, chimie et physique de 5<sup>e</sup> secondaire). De plus, nous avons mené des entrevues de groupe avec un sous-échantillon d'étudiants ayant répondu au premier questionnaire.

À l'hiver 2015, nous avons contacté par courriel les étudiants qui nous avaient laissé leur adresse pour les inviter à répondre à un deuxième questionnaire, en ligne cette fois ; ceux qui nous ont indiqué qu'ils n'avaient pas fini le programme de sciences ont été réinvités à la session d'hiver 2016. Les réponses à ces questionnaires ont été traitées, codées et analysées. Avec l'aide des établissements, nous avons aussi obtenu la cote R des étudiants de notre échantillon et nous avons confirmé leur statut (diplômé, toujours inscrit au programme, inscrit à un autre programme, plus inscrit au collège) à la fin de l'hiver 2016. Encore une fois, nous avons mené des entrevues de groupe avec certains étudiants provenant de l'échantillon de départ.

La figure 1 ci-dessous présente la répartition des étudiants selon les phases du projet. Comme nous l'avons mentionné précédemment, 1013 des étudiants de l'échantillon ayant répondu au premier questionnaire étaient inscrits en sciences. De ces 1013, ceux qui nous avaient laissé leur adresse courriel (704 étudiants) ont reçu l'invitation à répondre au deuxième questionnaire. Au

---

<sup>11</sup>En 2013, le taux de diplomation après deux ans était de 26,4 % en Sciences humaines et de 42,0 % en Sciences de la nature (SRAM, 2016a, 2016b).

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

total, 285 étudiants ont répondu au deuxième questionnaire, ce qui correspond à un taux de réponse de 40 % par rapport aux 704 courriels que nous avons envoyés (ou 28 % de l'échantillon total). Lorsqu'on considère que nous avons relancé les étudiants deux ans après qu'ils ont répondu au premier questionnaire, ce taux de 40 % de réponse est très bon, et on peut présumer qu'il s'explique en partie par le fait que les étudiants souhaitent donner leur opinion à propos de leur programme d'études.

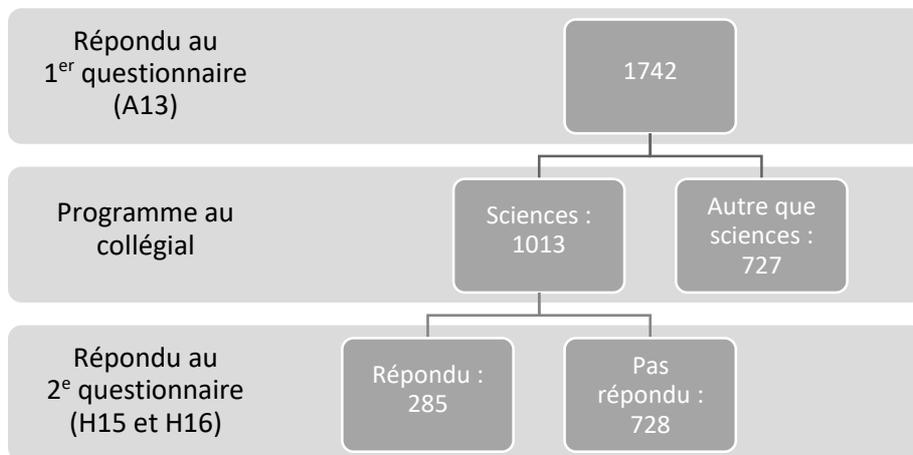


Figure 1 : Distribution des étudiants selon leur participation aux deux phases de la recherche

### 5.4 Instruments de collecte de données

Les principaux instruments de collecte de données sont les premier et deuxième questionnaires, mentionnés plus haut. Mais d'autres collectes de données ont aussi été nécessaires. Rappelons que ce projet visait à répondre à six questions de recherche spécifiques :

1. Quel est le **niveau d'intérêt** pour les sciences des étudiants du secteur préuniversitaire collégial québécois, qu'ils soient inscrits en sciences ou non ?
2. Quelles **caractéristiques des étudiants** sont associées au choix d'étudier en sciences ou pas à la fin du secondaire ?
3. Quel est le **parcours collégial** d'une cohorte d'étudiants du programme Sciences de la nature ? Quel est leur statut au terme des quatre sessions du programme ? Après six sessions ?
4. Pour quelles raisons certains étudiants de sciences **quittent-ils le programme** sans avoir obtenu un diplôme ?
5. Quelle est la **perception des finissants** à propos du programme Sciences de la nature ?

6. Quels sont les **choix d'avenir** des finissants de sciences collégiaux ?  
Et en particulier, pourquoi certains finissants n'iront-ils **pas en sciences à l'université** ?

Pour répondre à la question spécifique 3, les données des registraires décrites plus tôt (cote R, statut à l'hiver 2015 et à l'hiver 2016) ont suffi. Pour les cinq autres questions, nous avons préparé des instruments de collecte de données dont nous présenterons maintenant une description détaillée ainsi que les objectifs.

**Premier questionnaire : Intérêt des jeunes pour les sciences (IDJS)**

Pour répondre aux questions 1 et 2, nous avons préparé le questionnaire Intérêt des jeunes pour les sciences (IDJS), un questionnaire papier comprenant 45 items d'appréciation sur une échelle de type de Likert (à quatre niveaux, soit « Pas du tout », « Un peu », « Assez » et « Tout à fait »), 7 items à réponse ouverte, 6 items à choix multiples et 12 items variés à des fins descriptives de l'échantillon, pour un total de 70 items. L'ensemble des items est présenté à l'

annexe 1.

Les items à échelle de Likert ont été adaptés du questionnaire développé par la Chaire de recherche sur l'intérêt des jeunes à l'égard des sciences et de la technologie (CRIJEST) (Hasni et al., 2015), lui-même une adaptation de plusieurs questionnaires publiés dans des études étrangères. Comme ce questionnaire était destiné à des élèves du primaire et du secondaire, une légère adaptation du vocabulaire a été nécessaire, mais nous avons surtout réduit le nombre d'items de Likert, puisque le questionnaire original en comptait 139.

L'objectif de l'utilisation de ce questionnaire était de connaître les impressions des étudiants sur leur expérience en sciences et technologie au secondaire, afin de mesurer le niveau d'intérêt des jeunes pour les sciences à l'entrée au collégial (notre question spécifique 1) et de dégager les facteurs qui influencent le choix d'étudier ou non en sciences au collégial (question spécifique 2). Nous avons donc retiré du questionnaire de Hasni et ses collaborateurs (2015) plusieurs questions sur les méthodes d'enseignement au secondaire et sur le degré de participation perçu à des activités d'enseignement, pour concentrer nos choix sur les items abordant le sentiment d'efficacité, l'intérêt pour les sciences et technologies à l'école et la facilité perçue des principales composantes du programme de science et technologie.

Voici les sept catégories que nous avons créées théoriquement pour regrouper les items selon ce qu'ils tentent de mesurer. L'indice de cohérence interne, soit l'alpha de Cronbach, est présenté pour chaque catégorie.

*Tableau 6 : Catégories sur lesquelles portent les items à échelle de Likert du questionnaire IDJS, numéros des items et mesure de la cohérence interne (alpha de Cronbach) pour chaque catégorie*

Catégories	Items	Alpha de Cronbach
<b>L'intérêt pour les sciences</b>	Q24, Q26, Q33, Q35, Q38, Q43	0,815
<b>L'intérêt pour l'école et pour les sciences à l'école</b>	Q1, Q7_inv <sup>a</sup> , Q10, Q19_inv, Q20_inv, Q28_inv, Q30, Q31, Q32, Q44	0,754
<b>Les enseignants et les méthodes d'enseignement</b>	Q8_inv, Q11, Q14_inv, Q16, Q22_inv, Q27	0,701
<b>Le sentiment d'efficacité</b>	Q2, Q3, Q4, Q5, Q9, Q25, Q40, Q41	0,684
<b>L'importance des sciences</b>	Q12, Q34	0,594
<b>Le contexte familial</b>	Q6, Q36, Q37, Q39, Q42	0,558
<b>La facilité perçue des sciences à l'école</b>	Q13, Q17_inv, Q21_inv, Q23	0,543

<sup>a</sup> Lorsque le numéro d'un item est « QXX\_inv », le score à cet item a été inversé parce que l'énoncé de l'item est formulé de façon négative.

L'alpha de Cronbach pour l'ensemble des 45 items est très élevé, à 0,898. On voit de plus une bonne cohérence interne pour la plupart des catégories. Trois catégories ont un alpha un peu plus faible (plus bas que 0,6), mais ces catégories sont tout de même conservées telles quelles étant donné leur cohérence théorique.

Quatre items ne sont pas classés dans ces sept catégories. Ce sont les items suivants :

- Selon moi, c'est plus facile pour un homme que pour une femme de poursuivre des études en science et technologie (Q15).
- Selon moi, faire des études qui mènent à un emploi en science et technologie est très difficile (Q18).
- Selon moi, les gens qui pratiquent des emplois en science et technologie ont une vie intéressante (Q29).
- Selon moi, les gens qui pratiquent des emplois en science et technologie sont mieux payés que ceux qui pratiquent dans d'autres domaines (Q45).

Comme ces quatre items portent sur des préjugés entièrement différents, il est impossible de calculer un alpha de Cronbach : en effet, ce sont des items qui mesurent délibérément des aspects différents. Nous ne nous attendons pas à une cohérence interne entre ces quatre items.

Cette portion du questionnaire IDJS a été validée par une analyse factorielle, qui a servi à réduire les dimensions et à confirmer certaines des catégories théoriques pour une partie des items. Cette validation est présentée en détail à l'annexe 4.

Comme mentionné précédemment, il y a aussi dans ce questionnaire des items à réponse ouverte et à choix multiples. Ces items visaient les aspects suivants :

- Expériences positives/négatives vécues en classe de sciences au secondaire (Q46 et Q47)
- Raisons pour lesquelles on devrait faire des sciences à l'école (Q50)
- Matières préférées/moins préférées au secondaire (Q51 à Q54)
- Emploi visé après les études (Q59 et Q60)
- Raison de s'être inscrit au collégial (Q63)

Enfin, plusieurs questions servaient à décrire l'échantillon : pays de naissance, sexe, âge, langue maternelle, etc.

Ce premier questionnaire a été validé pour la lisibilité des questions et le temps de réponse requis par un groupe de trente étudiants collégiaux de sciences qui ne faisaient pas partie de l'échantillon expérimental.

### **Deuxième questionnaire : Intérêt des collégiens pour les sciences (IDCS)**

Pour répondre aux questions 4, 5 et 6, nous avons préparé un deuxième questionnaire intitulé Intérêt des collégiens pour les sciences (IDCS), qui est présenté en annexe 2. L'objectif de ce questionnaire était de tracer le portrait des finissants de sciences du niveau collégial, notamment de ceux qui ont commencé le programme de sciences, mais l'ont quitté en cours de route (question spécifique 4), en plus de sonder la perception qu'ont les finissants des cours du programme de sciences (question spécifique 5) et, au terme du programme, de connaître quels étaient leurs choix d'avenir, qu'ils décident de poursuivre en sciences ou non à l'université (question spécifique 6).

Ce questionnaire a été distribué par la plateforme Survey Monkey, choisie parce qu'elle permet de faire des branchements conditionnels, c'est-à-dire de présenter des questions différentes aux participants selon les réponses qu'ils donnent aux questions précédentes. Ainsi, les items présentés à l'annexe 2 correspondent au chemin le plus souvent suivi par les étudiants, soit les étudiants qui sont restés dans le programme de sciences durant tout leur parcours collégial. À ceux qui avaient quitté le programme, nous avons posé des questions spécifiques pour mieux comprendre les raisons de leur choix.

Le chemin présenté à l'annexe 2 comporte 18 items à échelle de Likert tirés du questionnaire IDJS, 1 item sur les émotions associées aux disciplines de la formation spécifique du programme de sciences, 4 items à échelle de Likert de fréquence (de « Jamais » à « Souvent ») sur la fréquentation des services d'aide des collègues, 38 items à échelle de Likert d'appréciation des différents cours de la formation spécifique, 1 item de classement des cours au collégial selon la préférence des étudiants, 3 items à réponse ouverte pour décrire les expériences positives et négatives vécues dans le programme et 8 items variés sur le choix de programme universitaire.

L'alpha de Cronbach pour l'ensemble des 18 items tirés du questionnaire IDJS est bon, à 0,685.

Ce second questionnaire a été validé pour la lisibilité des questions, le temps de réponse requis et l'efficacité des branchements conditionnels par deux groupes d'une vingtaine d'étudiants collégiaux de sciences chacun qui ne faisaient pas partie de l'échantillon expérimental. Cette validation a eu lieu en laboratoire informatique en présence d'un chercheur du projet.

### **Autres collectes de données : entrevues**

Nous avons réalisé à l'automne 2013 (première session) et à l'hiver 2015 (quatrième session) des entrevues de groupe (groupes focus) de 30 minutes avec un sous-échantillon d'étudiants sélectionnés qui avaient accepté dans le questionnaire original d'être recontactés pour de telles entrevues. Ces entretiens ont permis de recueillir leur perception et d'approfondir les

informations obtenues à l'aide des questionnaires. En tout, une trentaine d'étudiants ont participé à l'une ou l'autre de ces entrevues.

Les entrevues ont été réalisées à l'aide de questions prédéterminées, mais une certaine flexibilité était accordée à l'intervieweur quant au libellé des questions principales, des questions de vérification et des questions de suivi potentielles. Les réponses étaient libres.

Nous avons aussi mené huit entrevues individuelles auprès d'étudiants de l'échantillon qui ont quitté le programme de sciences afin de déterminer les facteurs qui ont influencé leur choix. De la même façon que pour les entrevues de groupe, nous avons utilisé un même canevas pour toutes les entrevues individuelles, qui se sont déroulées par téléphone.

Les données relatives aux entrevues ne seront pas présentées dans ce rapport. Elles feront l'objet d'une analyse et de publications ultérieures. Ainsi, les guides d'entrevue ne seront pas présentés ici non plus.

### 5.5 Traitement et analyse des données

Le questionnaire IDJS était remis en format papier, donc les données ont été saisies dans Excel avant d'être traitées. Le questionnaire IDCS, quant à lui, était électronique, ce qui nous a épargné cette étape. Comme les entrevues étaient enregistrées à l'audio, elles ont aussi été transcrites dans un logiciel de traitement de texte pour analyse.

Nous avons également codé les données qui provenaient de réponses ouvertes aux questionnaires pour faciliter leur analyse. Pour ce faire, une chercheuse du projet a élaboré à partir des réponses d'une centaine de répondants une grille de codage émergente dont se sont servis des assistants de recherche pour coder le reste des données. Pour vérifier l'accord interjuges, un échantillon a ensuite été recodé par un autre chercheur du projet.

Nous avons ensuite importé les données ainsi saisies et codées dans le logiciel d'analyse statistique SPSS (IBM Corp., 2013). La base de données complète compte plus de 400 variables, dont une partie sera détaillée ci-dessous.

#### **Variables et analyses statistiques**

Certaines analyses ont cherché à prédire l'inscription en sciences au collégial. Pour ces analyses, les variables indépendantes investiguées étaient les données recueillies dans les dernières questions du questionnaire IDJS et les autres données quant à l'inscription des étudiants, par le type de collège (public ou privé), le collège en particulier, l'âge, le sexe, etc., mais aussi les notes scolaires que sont la MGS et la cote R. Ces données ont été utilisées dans des régressions où la variable dépendante était le programme choisi (en sciences ou non) au collégial.

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

D'autres analyses ont nécessité que les premières questions de l'IDJS soient utilisées pour faire ressortir des facteurs expliquant les différences entre les étudiants de sciences et ceux inscrits dans un programme préuniversitaire non scientifique. Pour ce faire, nous avons réalisé une analyse factorielle pour faire ressortir cinq facteurs décrivant l'expérience en sciences au secondaire. Cette analyse est détaillée à l'annexe 4, comme nous le mentionnions plus tôt.

En plus de ces analyses, nous avons procédé à un examen minutieux des données recueillies à l'aide des statistiques descriptives, ce qui nous a permis d'atteindre notre objectif principal, soit de tracer un portrait des étudiants collégiaux en sciences.

Ce sont ces analyses et ce portrait que nous présenterons au chapitre suivant, le chapitre de résultats.

## 6 Résultats

---

Cette recherche nous a menés à découvrir plusieurs traits particulièrement intéressants des étudiants préuniversitaires collégiaux, en particulier ceux inscrits aux programmes de sciences. Nous présenterons maintenant les résultats les plus saillants, de façon à répondre à nos six questions de recherche, que nous rappellerons au fur et à mesure. Dans les sections 6.1 et 6.2, nous parlerons surtout de la transition du secondaire au collégial et présenterons les différences entre les étudiants qui choisissent d'aller dans un programme préuniversitaire scientifique et ceux qui choisissent un programme non scientifique. À la section 6.3, nous tracerons le portrait du parcours collégial des étudiants de sciences, y compris de ceux qui décident de quitter le programme. À la section 6.4, nous ferons le sommaire de la perception qu'ont les étudiants collégiaux du programme de sciences, en particulier en ce qui a trait à leur appréciation des cours des disciplines scientifiques. Enfin, à la section 6.5, nous parlerons des choix d'avenir des étudiants de notre échantillon et du parcours universitaire qu'ils souhaitent entreprendre.

### 6.1 Question spécifique 1 : intérêt des jeunes pour les sciences

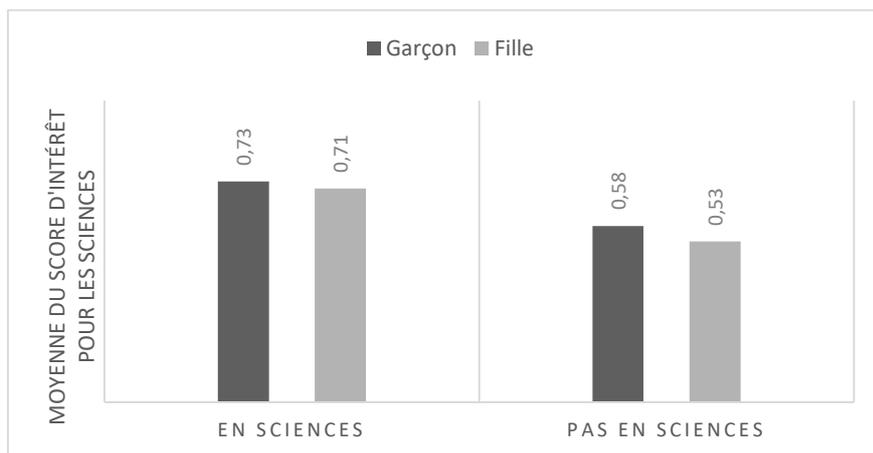
Comme nous l'avons mentionné précédemment, nous avons commencé cette recherche en soumettant le questionnaire IDJS à 1742 étudiants de la cohorte ayant entrepris des études collégiales préuniversitaires à l'automne 2013. Ce questionnaire comprenait notamment 12 items à échelle de Likert visant à mesurer leur intérêt pour les sciences de façon à répondre à notre première question de recherche :

#### Question spécifique 1

Quel est le **niveau d'intérêt** pour les sciences des étudiants du secteur préuniversitaire collégial québécois, qu'ils soient inscrits en sciences ou non ?

#### Mesure de l'intérêt pour les sciences

Notre échantillon était composé d'étudiants inscrits en sciences et d'autres qui n'étaient pas inscrits en sciences. Le graphique 7 présente le score d'intérêt envers les sciences des étudiants de notre échantillon.



Graphique 7 : Différence d'intérêt pour les sciences en fonction du programme collégial (en sciences ou non) et du sexe des étudiants

On voit que les étudiants de sciences présentent en général plus d'intérêt pour les sciences que les étudiants qui ne choisissent pas les sciences au collégial, ce qui paraît effectivement bien logique. La différence est statistiquement significative entre ces deux groupes ( $t = 24,847$ ,  $p < 0,005$ ). Pour déterminer l'importance de cette différence, nous calculons la taille d'effet avec l'indice éta-carré, par la formule suivante :

$$\eta^2 = \frac{t^2}{t^2 + (N - 2)}$$

où  $N$  est le nombre total de sujets. Les balises pour les tailles d'effet avec l'indice  $\eta^2$  sont : autour de 0,01, effet de petite taille ; autour de 0,06, effet de taille moyenne ; autour de 0,14 et plus, effet de grande taille (Cohen, 1988). Ainsi, pour la différence d'intérêt envers les sciences entre les étudiants en sciences et les étudiants inscrits à un programme non scientifique, puisque  $N = 1742$ , l'éta-carré est égal à 0,262, ce qui constitue une très grande taille d'effet.

Dans le graphique 7, on constate aussi entre les garçons et les filles une différence significative d'intérêt pour les sciences, et ce, tant chez les étudiants de sciences que chez les autres étudiants. Les résultats des tests inférentiels utilisés pour comparer ces scores (tests  $t$  pour échantillons indépendants) sont présentés au tableau 7 :

Tableau 7 : Différence d'intérêt pour les sciences entre les garçons et les filles, inscrits au collégial à un programme non scientifique ou un programme scientifique

	Sexe	Moyenne d'intérêt pour les sciences	Statistique (t)	Taille d'effet ( $\eta^2$ )
<b>En sciences</b>	Garçons	0,73	2,689 *	Très faible (0,007)
	Filles	0,71		
<b>Pas en sciences</b>	Garçons	0,58	4,608 **	Faible (0,028)
	Filles	0,53		

\* : significatif à  $p < 0,05$

\*\* : significatif à  $p < 0,005$

La taille d'effet de la différence entre les garçons et les filles est donc très faible pour les étudiants inscrits en science, et faible pour ceux inscrits à d'autres programmes.

### Mesure d'autres facteurs liés à l'expérience en sciences au secondaire

En plus de l'intérêt pour les sciences, les items du questionnaire IDJS touchaient quatre autres facteurs liés à l'expérience en sciences : l'influence des enseignants de sciences, la perception des difficultés en sciences, le désir de performance et l'influence de la famille. Il faut se souvenir que le test IDJS, soumis au début du collégial, concernait les expériences vécues à l'école secondaire. Les scores aux cinq facteurs liés à l'expérience en sciences (incluant le facteur d'intérêt pour les sciences, discuté précédemment) sont présentés au tableau 8 :

Tableau 8 : Comparaison des moyennes des scores des étudiants inscrits en sciences à ceux des étudiants non inscrits en sciences, pour les cinq facteurs liés à l'expérience en sciences sondés par le questionnaire IDJS

Facteur	Programme au collégial	Nombre de répondants	Moyenne du score	Statistique (t)	Taille d'effet ( $\eta^2$ )
<b>Intérêt pour les sciences</b>	En sciences	1013	0,7188	24,847**	Très grande (0,262)
	Pas en sciences	728	0,5503		
<b>Enseignants</b>	En sciences	1012	0,7945	8,245**	Faible (0,038)
	Pas en sciences	726	0,7349		
<b>Difficultés</b>	En sciences	1013	0,4867	19,075**	Très grande (0,173)
	Pas en sciences	729	0,5964		
<b>Désir de performance</b>	En sciences	1013	0,7831	16,531**	Grande (0,136)
	Pas en sciences	726	0,6631		
<b>Famille</b>	En sciences	1013	0,5876	6,358**	Faible (0,023)
	Pas en sciences	728	0,5437		

\*\* : significatif à  $p < 0,005$

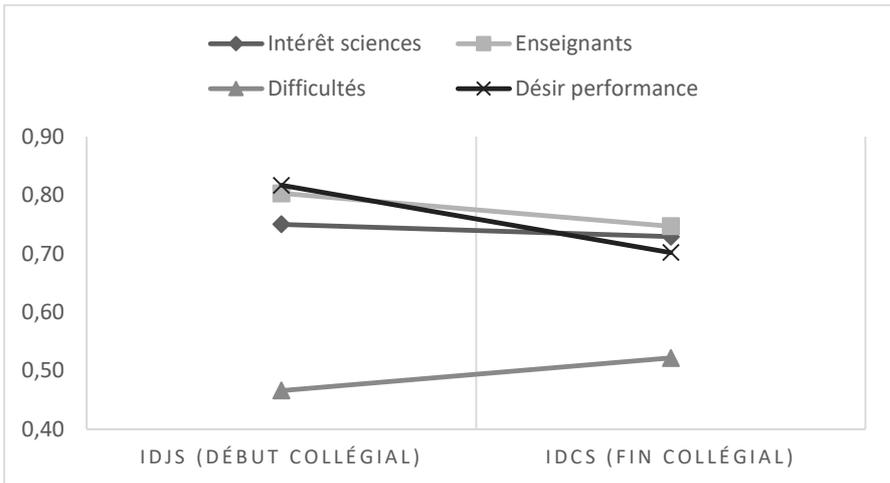
Pour ces quatre autres facteurs, les étudiants inscrits à un programme scientifique et ceux inscrits à un programme non scientifique se distinguent à chaque fois de façon significative. Le score des étudiants en sciences est plus élevé pour les facteurs « enseignants », « désir de performance » et « famille », et moins élevé pour le facteur « difficultés ». Ainsi, on peut dire que les répondants au IDJS qui étaient inscrits en sciences au collégial avaient une meilleure perception de leurs enseignants de sciences au secondaire, avaient un plus grand désir de performance en sciences au secondaire et venaient d'une famille plus encline à faire des activités de loisir scientifique que les étudiants inscrits à un programme non scientifique au collégial ; il leur semblait aussi avoir moins de difficultés en sciences. La perception des difficultés et le désir de performance sont d'ailleurs très différents pour ces deux sous-échantillons, comme on le voit par les très grandes tailles d'effet.

### **Comparaison des mesures aux facteurs liés à l'expérience en sciences au secondaire et au collégial**

Certains items de l'IDJS se retrouvaient également dans l'IDCS, c'est-à-dire le deuxième questionnaire auquel les étudiants ont répondu, cette fois à la fin de leurs études collégiales. On se souviendra que nous n'avons soumis l'IDCS qu'à des étudiants de sciences. De plus, comme il s'adressait à des étudiants plus vieux, ce questionnaire ne comportait pas de questions à propos de leur famille.

En comparant les résultats obtenus à l'IDJS et à l'IDCS, il est possible de voir l'évolution des scores aux quatre premiers facteurs au fil du parcours collégial. Cette évolution est présentée au graphique 8. Il est à noter que ce graphique présente la moyenne des scores d'un sous-échantillon de 227 étudiants qui ont à la fois répondu à l'IDJS puis à l'IDCS.

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences



Graphique 8 : Évolution des moyennes des scores entre le début et la fin des études collégiales en sciences pour quatre facteurs liés à l'expérience en sciences sondés par le questionnaire IDJS et le questionnaire IDCS

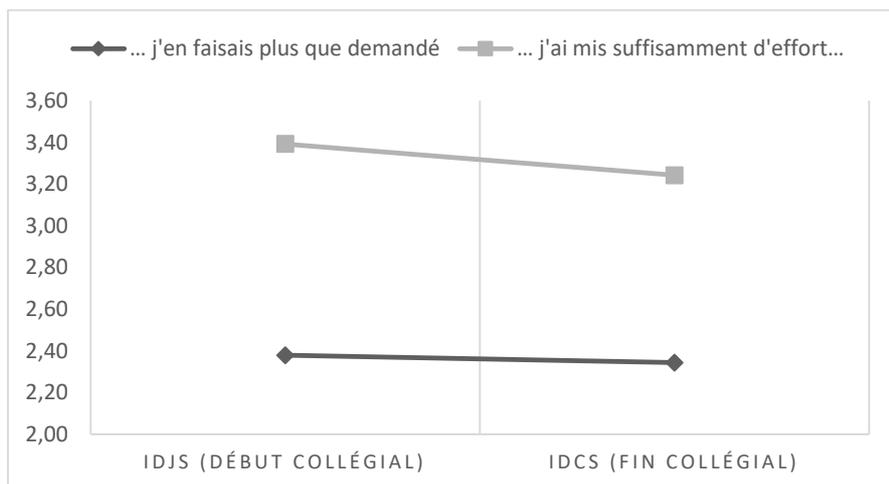
On peut faire trois observations sur ce graphique. D'abord, l'intérêt pour les sciences ne diminue pas de façon significative ( $p = 0,118$ ) au fil du parcours collégial, ce qui est certainement une bonne nouvelle. Ensuite, la perception qu'ont les étudiants des enseignants de sciences semble légèrement moins favorable au collégial, et ce, de façon significative ( $t = 4,454$ ,  $p < 0,005$ ), mais l'effet est plutôt faible ( $\eta^2 = 0,042$ ).

Enfin, la troisième observation concerne la perception de difficulté et le désir de performance des étudiants : la première augmente, tandis que le second diminue, dans les deux cas de façon significative (difficulté :  $t = 4,868$ ,  $p < 0,005$ ,  $\eta^2 = 0,049$  ; désir de performance :  $t = 8,051$ ,  $p < 0,005$ ,  $\eta^2 = 0,141$ ). Le désir de performance diminue même avec un effet de grande taille. On pouvait s'attendre à ce que la perception de difficulté augmente, puisqu'on peut présumer que le programme de sciences est plus exigeant au collégial qu'au secondaire. La baisse du désir de performance est certainement plus étonnante. Ce résultat découle peut-être du fait que seuls deux items pour ce facteur étaient conservés dans l'IDCS, alors qu'il y en avait quatre dans l'IDJS. Voici les deux items conservés :

- (Q3) Dans mes cours de sciences au collégial, j'en faisais souvent plus que ce qui était demandé par mes professeurs.
- (Q4) J'ai mis suffisamment d'effort dans mon apprentissage en sciences au collégial.

Si on trace la moyenne du score à ces deux items pour l'IDJS et pour l'IDCS, on obtient le graphique 9 qui suit :

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences



Graphique 9 : Moyenne des scores obtenus aux deux items du facteur « désir de performance » au IDJS et au IDCS

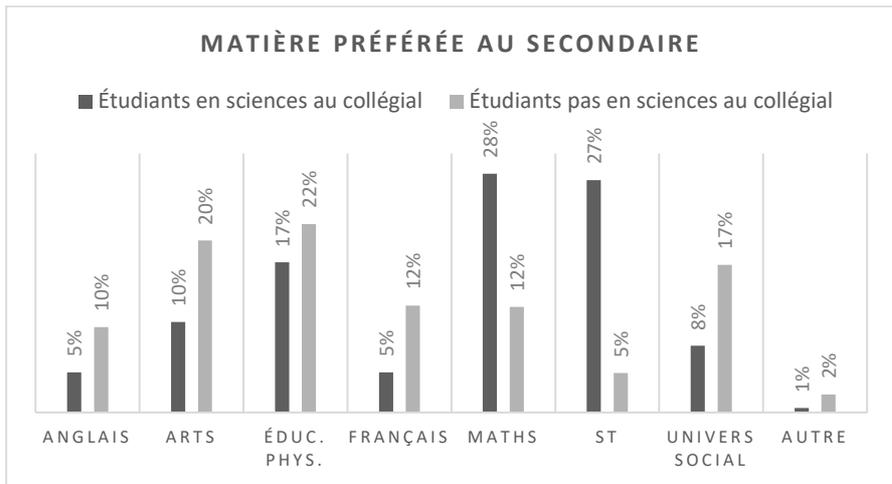
On voit que le score diminue surtout pour le deuxième item, celui qui concerne la perception qu'ont les étudiants des efforts qu'ils ont mis à l'étude des sciences. Ainsi, ils avaient plus fortement l'impression d'avoir mis suffisamment d'effort en sciences lorsqu'ils étaient au secondaire que lorsqu'ils étaient au collégial. Ceci pourrait s'expliquer par des attentes plus élevées de la part à la fois des enseignants et des étudiants envers eux-mêmes. Ce sous-échantillon est constitué d'étudiants ayant obtenu une cote R<sup>12</sup> moyenne de 30,18, ce qui est très bon, et même bien supérieur à la moyenne des cotes R de l'ensemble des étudiants de sciences de notre échantillon, qui était de 28,02. Comme les étudiants répondaient à l'IDCS sur une base entièrement volontaire, on peut supposer que ceux qui y ont répondu sont de meilleurs étudiants, notamment en s'investissant davantage dans leurs études, que ceux qui n'y ont pas répondu et qu'ils ont des attentes plus élevées concernant les efforts qu'ils auraient dû mettre à étudier, malgré leurs bons résultats scolaires. Il demeure donc qu'au regard de nos résultats, le désir de performance diminue chez les étudiants de sciences du début à la fin du collégial.

<sup>12</sup> La cote R, ou cote de rendement collégial, est une mesure standardisée de la performance académique des étudiants. Elle est utilisée au Québec par les universités aux fins d'admission, particulièrement dans les programmes contingentés (CREPUQ, 2013). À titre indicatif, pour l'admission d'automne 2015 en médecine à l'Université de Montréal, le dernier candidat appelé aux entrevues de sélection avait une cote R de 33,150; en enseignement des sciences et des technologies au secondaire, le dernier candidat admis avait une cote R de 23,700 (Université de Montréal, 2015).

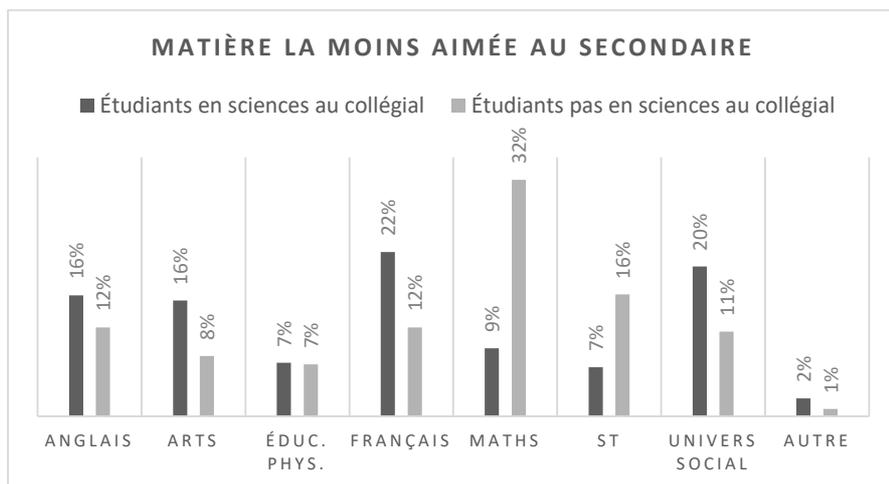
Les autres résultats quant à l'IDCS, le deuxième questionnaire, seront détaillés dans les sections 6.3, 6.4 et 6.5. Pour l'instant, nous nous concentrerons sur les autres items de l'IDJS.

### **Matières préférées et matières les moins aimées au secondaire**

En plus des items à échelle de Likert dont il a été question à la section précédente, nous avons aussi voulu enrichir notre analyse de l'expérience des étudiants au secondaire en leur posant quelques questions à réponse ouverte. Nous leur avons notamment demandé quelle était leur matière préférée au secondaire (item Q51, justification à l'item Q52) et quelle était la matière qu'ils aimaient le moins (item Q53, justification à l'item Q54). Les deux graphiques qui suivent montrent les préférences déclarées quant aux matières du secondaire, pour les étudiants inscrits en sciences au collégial et pour ceux inscrits à un programme non scientifique. Les deux graphiques ci-après présentent les pourcentages des répondants qui désignaient chaque matière du secondaire comme étant celle qu'ils préféraient et comme celle qu'ils aimaient le moins.



Graphique 10 : Pourcentage d'étudiants inscrits en sciences ou non au collégial ayant désigné chacune des matières du secondaire comme étant leur préférée (note : ST est mis pour Science et technologie)



Graphique 11 : Pourcentage d'étudiants inscrits en sciences ou non au collégial ayant désigné chacune des matières du secondaire comme étant celle qu'ils aimaient le moins (note : ST est mis pour Science et technologie)

La différence est frappante entre les étudiants inscrits en sciences et ceux inscrits à un programme non scientifique au collégial : comme on pourrait s'y attendre, les cours de mathématiques et de Science et technologie (ST) sont les préférés d'une majorité d'étudiants en sciences, tandis que les étudiants qui ne sont pas en sciences désignent le plus souvent l'une de ces deux matières comme étant celle qu'ils aiment le moins. On reviendra un peu plus loin sur ces préférences : au graphique 12, nous présenterons les raisons invoquées par les étudiants pour ces préférences.

### ***Disciplines de la formation générale***

Parmi les autres différences notables sur le plan des matières prisées, on remarque que les cours d'arts, d'éducation physique et d'Univers social sont les préférés des étudiants qui ne sont pas en sciences. Étant donné qu'au sein de notre échantillon, plusieurs de ces derniers étaient inscrits aux programmes Sciences humaines ou Arts et lettres, ces préférences semblent cohérentes. Le cours d'éducation physique est un favori pour près de 20 % de l'échantillon, tous programmes confondus.

L'éducation physique fait aussi partie des programmes préuniversitaires collégiaux dans le volet de la formation générale, qui comprend aussi le français (langue maternelle), l'anglais (langue seconde) et la philosophie. Si les étudiants n'ont jamais étudié la philosophie avant d'arriver au collégial, ils ont toutefois une expérience des trois autres disciplines de la formation générale. On remarque que les étudiants de sciences sont 16 % à désigner l'anglais et 22 % à désigner le français comme étant la matière qu'ils aimaient le moins au secondaire. Cette perception à l'entrée au collégial est préoccupante, et

étonnante quand on considère que les étudiants de sciences n'éprouvent pas de difficulté dans ces deux matières. C'est peut-être simplement parce que les étudiants devaient désigner la matière qu'ils aimaient le moins. Donc, le français pourrait être simplement la dernière matière de la liste de préférences pour eux, sans qu'ils ne l'aiment vraiment pas. Les raisons invoquées sont plutôt qu'il s'agit de contenus « inutiles » ou « ennuyants ». Voici quelques exemples de justifications caractéristiques :

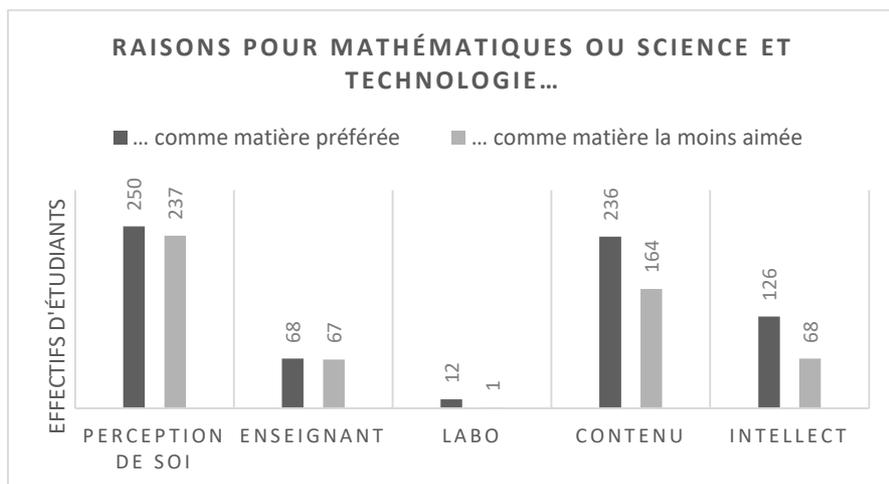
Tableau 9 : Raisons invoquées par les étudiants pour expliquer que le français ou l'anglais sont leur matière la moins aimée

Pour le français comme matière la moins aimée	Pour l'anglais comme matière la moins aimée
« Je trouvais cela trop répétitif, bien que j'avais de la facilité dans cette matière. »	« Ce n'était pas un cours formel. Mon prof nous faisait écouter des films. »
« Je n'y vois aucune logique ni intérêt et les profs étaient moins dynamiques qu'ailleurs. »	« J'ai toujours été gênée de m'exprimer devant les autres en anglais. »

Enfin, nos données ne jettent qu'un éclairage partiel sur cette question qui ne faisait pas partie de notre champ de recherche principal, mais mériterait d'être approfondie.

### **Sciences et technologie ou mathématiques**

Nous avons réalisé une analyse approfondie des raisons pour lesquelles les cours de mathématiques ou de ST ont été désignés comme étant leur préféré au secondaire par 55 % des étudiants en sciences au collégial et comme étant celui qu'ils aimaient le moins par 48 % des étudiants inscrits à un programme non scientifique au collégial. Les raisons ont été classées dans les catégories suivantes : perception de soi, appréciation de l'enseignant, travaux pratiques en laboratoire, intérêt pour le contenu et stimulation intellectuelle (voir le graphique 12).



Graphique 12 : Effectifs d'étudiants ayant invoqué chacune des raisons pour expliquer leur choix des mathématiques ou des sciences et technologie comme matière préférée ou comme matière la moins aimée

Ce sont en effet les mêmes catégories de raisons qui sont invoquées, du côté favorable comme du côté défavorable. Pour illustrer ces différentes catégories, des extraits de justifications sont présentés au tableau 10 :

Tableau 10 : Extraits de réponses d'étudiants pour expliquer leur choix des cours de mathématiques ou de Science et technologie comme matière préférée ou comme matière la moins aimée au secondaire, pour chaque catégorie de raisons

Catégories	Extrait — matière préférée	Extrait — matière la moins aimée
<b>Perception de soi</b>	« C'est dans cette matière que je me sentais le plus à l'aise. » « Je comprenais tout et j'avais des bonnes notes. »	« Je ne me sens pas bonne et pas à ma place. » « La majorité du temps je comprenais rien. Et même si je comprenais, mes notes étaient toujours décevantes. »
<b>Enseignant</b>	« La professeure rendait le cours passionnant. »	« Je n'aimais pas cette matière car le professeur était peu intéressé à ce qu'il enseigne. »
<b>Laboratoire</b>	« Car souvent nous faisons des expérimentations et le cours était beaucoup interactif. »	« Trop de manipulations inutiles. »
<b>Intérêt pour le contenu</b>	« C'était la matière qui piquait le plus ma curiosité et qui me stimulait dans mes réflexions sur le monde. »	« Je trouvais cette matière trop théorique et trop monotone. »

<b>Stimulation intellectuelle</b>	<p>« Il faut raisonner et on est devant les problèmes qu'il faut résoudre. »</p> <p>« J'aimais résoudre et comprendre des situations complexes. »</p>	<p>« Puisqu'il y a beaucoup de par cœur et ce n'est pas tout le monde qui est bon pour mémoriser. »</p> <p>« Car les formules complexes en mathématiques me donnaient des maux de tête. »</p>
-----------------------------------	---	---

Il est intéressant de noter la symétrie entre plusieurs formulations favorables et défavorables au sein d'une même catégorie. La raison la plus fréquente pour aimer les ST et les mathématiques est la perception de soi, c'est-à-dire le fait d'avoir de la facilité et le sentiment d'être compétent dans ce domaine, et d'obtenir de bonnes notes. C'est d'ailleurs souvent la raison la plus fréquemment invoquée par les répondants à notre étude pour la préférence envers n'importe quelle matière : les étudiants déclarent aimer les sujets dans lesquels ils sont bons. Bien entendu, il est difficile de distinguer ici la cause de l'effet, puisque lorsqu'il est concevable que lorsqu'on aime un domaine, on est porté à faire plus d'efforts et à obtenir de bons résultats, mais en même temps, on tend à apprécier davantage un domaine dans lequel on se sent plus compétent.

Il existe une petite différence dans les types de justifications du choix des sciences et technologie ou des mathématiques comme matière préférée (positif) ou comme matière la moins aimée (négatif) au secondaire, ce qui est présenté au tableau 11 :

*Tableau 11 : Fréquences des raisons invoquées pour expliquer le choix des sciences et technologie ou des mathématiques comme matière préférée ou comme matière la moins aimée au secondaire*

Catégories	Science et technologie		Mathématiques	
	Pourcentage <sup>a</sup>		Pourcentage <sup>a</sup>	
	Positif	Négatif	Positif	Négatif
<b>Perception de soi</b>	27 %	40 %	50 %	53 %
<b>Enseignant</b>	12 %	23 %	10 %	8 %
<b>Laboratoire</b>	4 %	1 %	0 %	0 %
<b>Intérêt pour le contenu</b>	62 %	36 %	17 %	32 %
<b>Stimulation intellectuelle</b>	5 %	9 %	33 %	16 %

<sup>a</sup> : nombre de justifications divisé par le nombre d'étudiants ayant choisi cette matière comme préférée ou comme celle qu'ils aimaient le moins. Le total est supérieur à 100 % puisque les étudiants pouvaient donner plus d'une raison.

On voit que les raisons d'aimer les sciences et la technologie sont différentes de celles qui portent à aimer les mathématiques. Les étudiants disent avoir de

l'intérêt pour le contenu en sciences et technologie dans 62 % des cas, tandis que c'est plutôt la perception favorable de soi qui explique que 50 % étudiants aiment les mathématiques. Par contre, c'est bien la perception négative de soi qui amène les étudiants à ne pas aimer ces deux matières, suivie de près par un intérêt mitigé pour le contenu de ces cours.

Des événements particuliers survenus dans les cours de Science et technologie peuvent aussi marquer profondément les étudiants et conditionner leur goût ou leur dégoût pour cette matière. Ces expériences constructives et négatives seront présentées à la section suivante.

### **Expériences constructives et négatives vécues en Science et technologie au secondaire**

En plus d'avoir demandé aux étudiants en début de parcours collégial d'énoncer quelle était leur matière préférée et celle qu'ils aimaient le moins au secondaire, nous leur avons aussi demandé de décrire deux expériences scolaires qui les avaient marqués favorablement et qui les auraient incités à poursuivre leurs études en sciences de la nature (Q46). Nous leur avons aussi demandé l'inverse, soit de décrire deux expériences scolaires qui les avaient marqués négativement et qui les auraient découragés de poursuivre leurs études en sciences de la nature (Q47).

Les réponses des étudiants ont été classées dans les catégories suivantes : perception de soi, appréciation de l'enseignant, travaux pratiques en laboratoire, intérêt pour le contenu en général ou pour une discipline scientifique en particulier (biologie, chimie ou physique) ou pour le cours de technologie et les projets, activités parascolaires de nature scientifique et enfin climat de classe et soutien aux apprentissages. Ces catégories sont illustrées d'extraits de réponses d'étudiants au tableau 12.

Tableau 12 : Catégories d'expériences constructives et négatives vécues en Science et technologie au secondaire et extraits de réponses d'étudiants

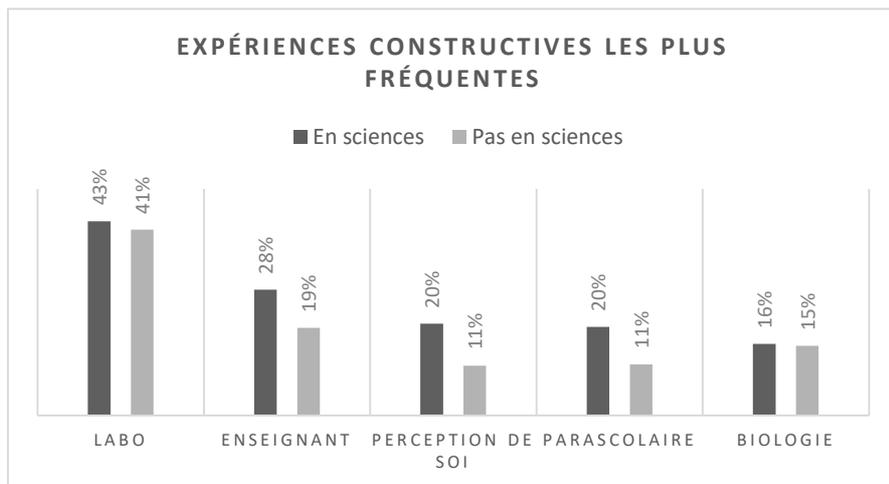
Catégories		Exemples de réponses d'étudiants
Perception de soi	Positif	« Mes notes étaient élevées contrairement au reste de la classe, et ça m'a motivé. »
	Négatif	« Échouer un examen de chimie. »
Enseignant	Positif	« Mon professeur de chimie (secondaire) était incroyablement compétent et sympathique. »
	Négatif	« Professeure souvent absente. Donc, remplaçants qui ne connaissent pas vraiment la matière. »
Laboratoire	Positif	« Nous avons fait plusieurs laboratoires de chimie qui étaient très stimulants, car on observait des réactions que nous avions nous-mêmes réalisées. »
	Négatif	« J'ai eu de la difficulté à faire une dissection dans un cours de science parce que je n'étais pas à l'aise. »
	Positif	« Une compréhension logique de tout ce qui nous entoure. »

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

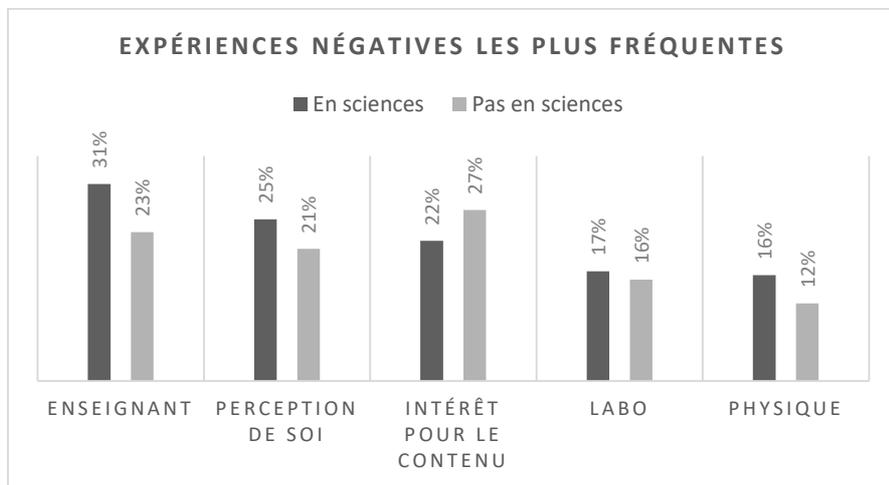
Intérêt pour le contenu	Négatif	« Les sujets en classe pour lesquels on ne sait pas vraiment pourquoi nous apprenons ce genre de procédé car ce n'est pas concret et expliqué. »
Biologie	Positif	« Lorsque nous avons abordé le corps humain, j'ai eu une envie de me diriger vers la kinésiologie, la physiothérapie ou la nutrition. »
	Négatif	Aucun
Chimie	Positif	« Mon cours de chimie, ils nous ont donné des exemples de notre vie quotidienne d'aujourd'hui afin qu'on comprenne mieux la matière et ça m'intriguait à en connaître plus. »
	Négatif	« Les cours de chimie étaient souvent axés sur la mémorisation de formules au lieu de la compréhension de la matière. »
Physique	Positif	« J'ai aimé parler de l'optique en physique. »
	Négatif	« En secondaire 5, je trouvais la physique quand même difficile et je ne comprenais pas à quoi cela servirait plus tard. »
Technologie ou projets	Positif	« L'expo science qui m'a montré que les inventions pouvaient être trouvées par des jeunes et que c'était plutôt bien fait. »
	Négatif	« En secondaire 4, j'avais à construire un lance-balles, mais aucun de mes plans ne fonctionnait et je passais mes journées là-dessus, j'étais vraiment découragée. »
Parascolaire	Positif	« Une visite à Garneau dans laquelle on faisait des analyses un peu comme dans CSI. »
	Négatif	« Une sortie dans le milieu minier, ça ne m'intéressait vraiment pas. »
Soutien et climat de classe	Positif	« Être bien encadré par mon école secondaire. »
	Négatif	« Avoir une classe dont seulement la moitié était intéressée par la matière. »

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

Dans le graphique 13, à la suite, nous présentons les catégories d'expériences constructives les plus fréquemment invoquées par les étudiants. Le graphique 14 présente les expériences négatives le plus souvent invoquées.



Graphique 13 : Pourcentage d'étudiants en sciences ou non au collégial pour les catégories d'expériences constructives en Science et technologie au secondaire les plus fréquemment invoquées (note : le total est supérieur à 100 % puisque les étudiants pouvaient décrire plus d'une expérience)



Graphique 14 : Pourcentage d'étudiants en sciences ou non au collégial pour les catégories d'expériences négatives en Science et technologie au secondaire les plus fréquemment invoquées (note : le total est supérieur à 100 % puisque les étudiants pouvaient décrire plus d'une expérience)

Comme on peut le voir dans ces deux graphiques, les étudiants désignent spontanément les activités en laboratoire et l'apport de leurs enseignants

comme étant les expériences les plus constructives en ST au secondaire, qu'ils soient ou non en sciences au collégial.

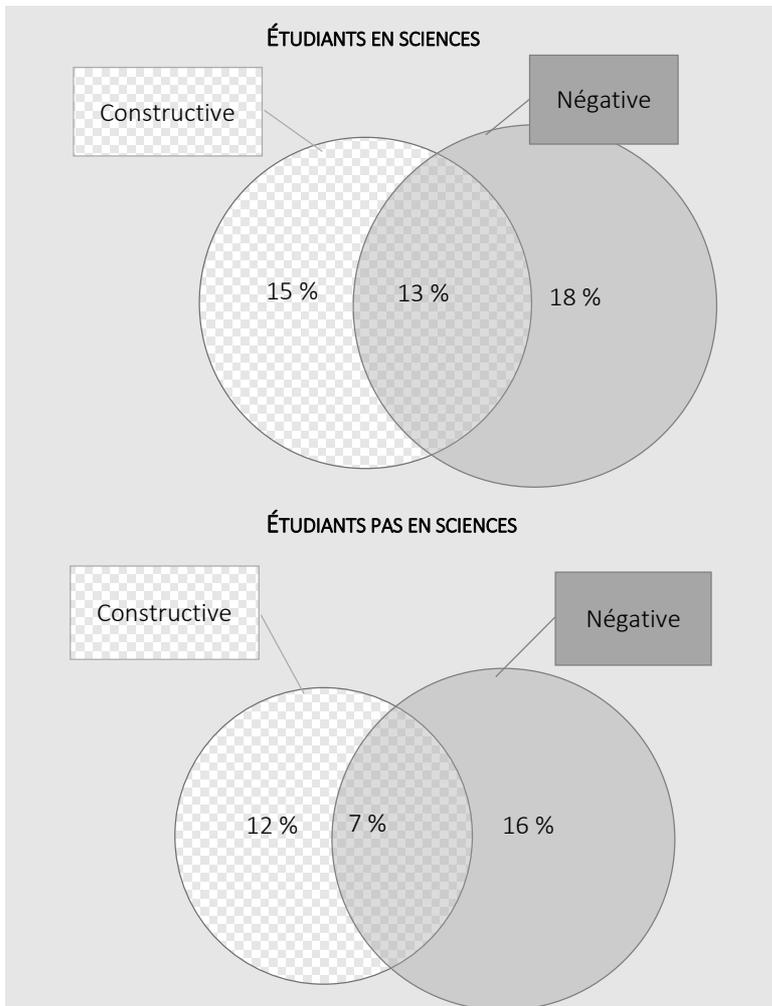
On remarque aussi que les activités parascolaires de sciences (visites de musée, conférences d'experts, etc.) et les notions de biologie ont beaucoup plu à un grand nombre d'étudiants qui n'ont pourtant pas continué en sciences au collégial. Ceci indique que plusieurs étudiants voient la pertinence et l'intérêt d'étudier certaines notions scientifiques. À la lecture de leurs réponses, on voit que cela est vrai surtout lorsque les sujets étudiés sont près leur réalité, comme l'anatomie, ou liés à l'actualité.

Les étudiants inscrits en sciences au collégial rapportent à 20 % que ce sont leurs bonnes notes ou leur facilité de compréhension (catégorie « perception de soi ») qui les ont le plus encouragés à poursuivre leurs études en sciences, ce qui va dans le même sens que les réponses de plusieurs à la question sur leur matière préférée, présentées à la section précédente.

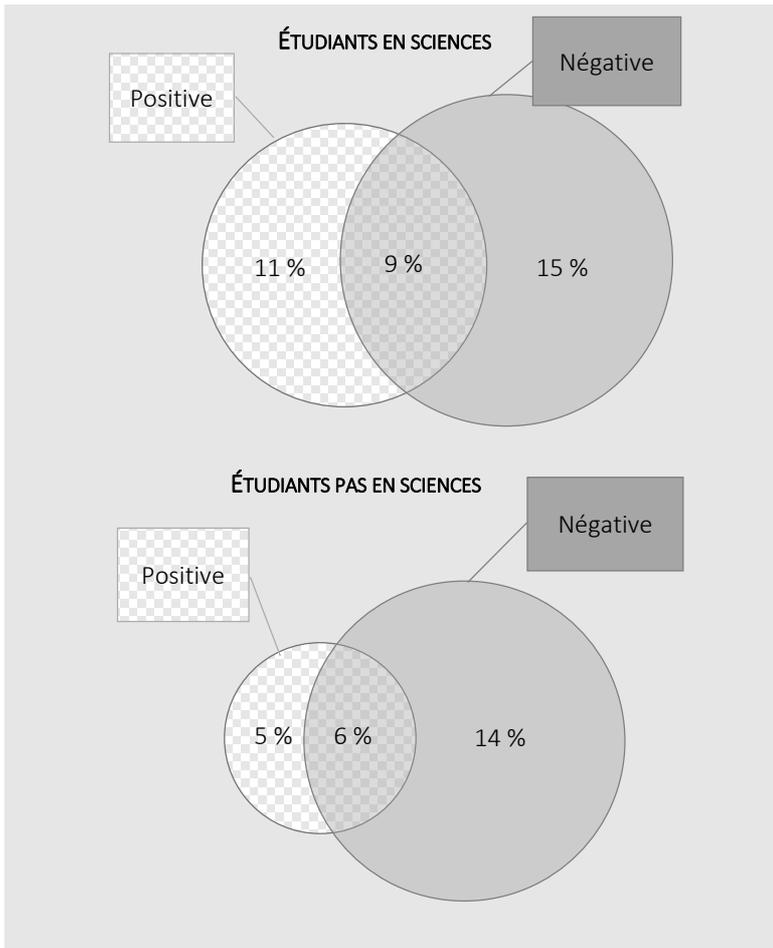
Les expériences négatives les plus fréquentes pour tous les étudiants sont liées à un enseignant désagréable ou ennuyant, à une perception de soi négative et, pour les étudiants qui ne sont pas inscrits en sciences, à un manque d'intérêt envers le contenu. On voit donc que l'appréciation des enseignants et la perception de soi suscitent des expériences qui peuvent être rapportées comme constructives et comme négatives, parfois par les mêmes étudiants, qui spécifient alors des contextes différents.

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

Les graphiques suivants présentent d'ailleurs le pourcentage des étudiants qui invoquent l'appréciation des enseignants et la perception de soi de façon favorable ou négative (ou à la fois favorable et négative, à l'intersection des graphiques).



Graphique 15: Pourcentage d'étudiants invoquant l'appréciation des enseignants de Science et technologie au secondaire comme expérience constructive ou négative, ou à la fois constructive et négative



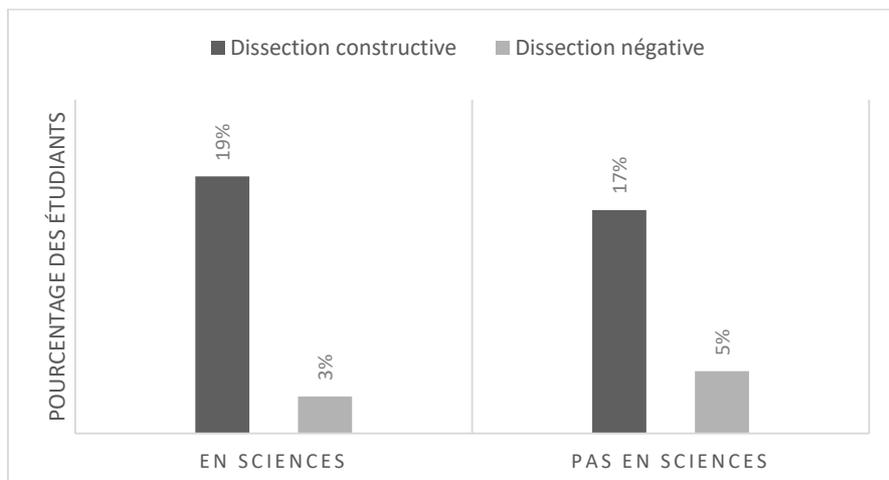
Graphique 16 : Pourcentage d'étudiants invoquant la perception de soi dans les cours de Science et technologie au secondaire comme expérience constructive ou négative, ou à la fois constructive et négative

Les laboratoires sont un autre type d'expériences qui est fréquemment invoqué tant du côté constructif que du côté négatif. Après avoir fait une analyse plus approfondie des réponses précises invoquées par les étudiants, nous avons noté que les dissections en particulier revenaient souvent, à la fois comme expérience constructive et comme expérience négative.

Le graphique 17 ci-après montre toutefois qu'au total, beaucoup plus d'étudiants considèrent la dissection comme une expérience constructive que comme une expérience négative, et ce, presque autant pour les étudiants qui

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

se sont inscrits en sciences au collégial que pour ceux qui ont choisi un autre domaine. La différence entre les étudiants en sciences et ceux inscrits à un autre programme est statistiquement significative ( $\chi^2 = 6,516$ ,  $p = 0,038$ ), mais la taille d'effet est petite<sup>13</sup> (V de Cramer = 0,131).



Graphique 17 : Pourcentages des étudiants en sciences ou non au collégial qui ont désigné les dissections comme expérience constructive ou négative en Science et technologie au secondaire

Les extraits suivants montrent jusqu'à quel point la dissection est une expérience marquante pour les étudiants.

Tableau 13 : Extraits de descriptions de la dissection comme expérience constructive ou négative par certains étudiants

Extraits – appréciation favorable	Extraits – appréciation négative
« J'ai beaucoup aimé la période où nous avons fait des dissections. Ça m'a beaucoup intéressé. »	« La dissection en biologie m'avait découragé à poursuivre mes études en sciences de la nature. »
« Nous avons disséqué un cœur et un œil de bœuf, ce qui était assez fascinant. »	« La dissection, car même si je suis un homme, je n'aime pas le sang. »
« La dissection de grenouilles dans mon option de biologie au secondaire était malade. »	« La dissection d'une boulette de hibou. C'était intéressant, certes, mais peu agréable pour les sens. »

<sup>13</sup> Les balises pour la taille d'effet de la corrélation mesurée avec le V de Cramer sont : autour de 0,10, effet de petite taille ; autour de 0,30, effet de taille moyenne ; autour de 0,60, effet de grande taille (Cohen, 1988).

Si les étudiants de sciences ont une impression légèrement plus favorable de la dissection que ceux qui ne sont pas en sciences, comme on l'a vu au graphique 17, on ne voit toutefois aucune corrélation entre l'appréciation de la dissection et le choix de programme universitaire. Les étudiants nous ont indiqué leur choix universitaire lorsqu'ils ont répondu au deuxième questionnaire, ce que nous présenterons plus en détail à la section 6.5.

### 6.2 Question spécifique 2 : caractéristiques des étudiants associées au choix d'étudier en sciences

Dans cette section, nous réutiliserons les scores aux cinq facteurs liés à l'expérience en sciences qui sont ressortis de la validation des items à échelle de Likert du questionnaire IDJS, soit l'intérêt pour les sciences, la perception des enseignants de sciences, la difficulté en sciences, le désir de performance en sciences et l'influence de la famille. Comme les scores à ces cinq facteurs des étudiants de sciences sont très distincts de ceux des étudiants qui ne sont pas en sciences, nous étudierons maintenant les caractéristiques des étudiants qui sont associées à ces scores, pour répondre à la deuxième question de recherche spécifique :

#### Question spécifique 2

Quelles **caractéristiques des étudiants** sont associées au choix d'étudier en sciences ou pas à la fin du secondaire ?

Pour ce faire, nous étudierons d'abord les données recueillies au sujet des participants, puis nous nous pencherons sur le cas de deux sous-échantillons d'étudiants : ceux que les sciences intéressaient beaucoup au secondaire, mais qui n'ont pas choisi les sciences au collégial, et ceux qui, au contraire, démontraient peu d'intérêt pour les sciences au secondaire, mais se sont tout de même inscrits en sciences au collégial.

#### **Prédiction de l'inscription ou non en sciences au collégial : variables significatives**

Dans le test IDJS, nous avons posé plusieurs questions aux étudiants sur leurs caractéristiques sociodémographiques : leur âge, leur langue maternelle, la scolarité de leurs parents, etc. (voir questions de la partie 3 de l'IDJS, à l'annexe 1). Ces caractéristiques pourraient être des prédicteurs fiables de l'inscription en sciences au collégial, tout comme les facteurs ciblés par les items à échelle de Likert dont nous avons parlé à la section 6.1. C'est ce que nous chercherons à montrer dans cette section.

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

Nous avons d'abord choisi un sous-échantillon : les étudiants inscrits au collégial en 2013<sup>14</sup>, soit l'année où nous avons commencé le projet de recherche. En effet, nous avons préféré pour cette analyse les étudiants les plus récemment diplômés du secondaire afin de mesurer la transition au collégial le plus près possible du moment réel de cette transition. Les étudiants retenus sont au nombre de 1243, répartis selon les proportions présentées au tableau 14 :

Tableau 14 : Effectifs du sous-échantillon des étudiants admis au collégial en 2013

	En sciences	Pas en sciences	Total
<b>Public</b>	638	268	906
<b>Privé</b>	218	159	377
<b>Total</b>	856	427	1283

On remarque une forte proportion d'étudiants au privé (29 %), en particulier chez les étudiants qui ne sont pas en sciences (37 %). C'est pourquoi le reste de l'analyse de cette section sera faite séparément pour les étudiants du public, puis pour ceux du privé.

Pour tenter de trouver les meilleurs prédicteurs de la variable « inscription en sciences au collégial », nous avons réalisé deux régressions logistiques plutôt que linéaires (une pour le public et une pour le privé). En effet, ce type de régression est pertinent puisque la variable dépendante, « inscription en sciences au collégial », est une variable dichotomique : si les étudiants ne sont pas en sciences, cette variable prend la valeur 0 et s'ils sont en sciences, elle prend la valeur 1. Il n'est donc pas possible de la considérer comme une variable continue ni même ordinale, ce qui est nécessaire pour faire une régression linéaire.

Toutes les données recueillies dans la partie 3 (« Données statistiques personnelles ») de l'IDJS sont introduites dans la régression comme variables dépendantes. En plus de celles-là, les scores aux cinq facteurs, qui correspondent aux catégories des items à échelle de Likert, sont aussi introduits comme variables dépendantes. Le tableau 15 présente les résultats de cette régression pour les étudiants au public et le tableau 16, ceux pour les étudiants au privé.

---

<sup>14</sup> Tel que déterminé par leur numéro de dossier. On ne peut par contre pas distinguer ceux qui ont été admis à l'hiver 2013 de ceux admis à l'automne 2013, mais la majorité des étudiants sont admis à la session d'automne.

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

Tableau 15 : Modèle de régression logistique pour la variable « inscription en sciences au collégial », seulement pour les étudiants admis en 2013 – secteur public

	Coefficient B	Erreur standard	Statistique Wald	Exp(B)
<b>Intérêt pour les sciences (score)</b>	6,416	1,125	32,537 **	611,462
<b>MGS</b>	0,209	0,027	61,127 **	1,232
<b>Scolarité du père (Q67)</b>	0,307	0,100	9,429 **	1,360
<b>Âge (Q57)</b>	-0,884	0,297	8,860 **	0,413
<b>Difficultés (score)</b>	-3,380	1,291	6,850 *	0,034
<b>Sexe (Q56)</b>	0,815	0,323	6,384 *	2,259
<b>Famille (score)</b>	-2,816	1,257	5,017 *	0,060
<b>Langue du père (Q65)</b>	1,043	0,501	4,326 *	2,837
<b>Langue de la mère (Q66)</b>	-0,987	0,553	3,185	0,373
<b>Pays de naissance (Q55)</b>	-0,045	0,040	1,266	0,956
<b>Intérêt pour université (Q64)</b>	0,145	0,138	1,107	1,156
<b>Désir de performance (score)</b>	1,092	1,147	0,905	2,979
<b>Langue maternelle (Q58)</b>	0,297	0,327	0,827	1,346
<b>Scolarité de la mère (Q68)</b>	-0,072	0,119	0,362	0,931
<b>Enseignants (score)</b>	-0,442	1,019	0,188	0,643
<b>Raison de s'être inscrit au collégial (Q63)</b>	0,000	0,000	0,022	1,000

\* : significatif à  $p < 0,05$

\*\* : significatif à  $p < 0,005$

Tableau 16 : Modèle de régression logistique pour la variable « inscription en sciences au collégial », seulement pour les étudiants admis en 2013 – secteur privé

	Coefficient B	Erreur standard	Statistique Wald	Exp(B)
<b>Intérêt pour les sciences (score)</b>	7,963	1,902	17,538 **	2873,89
<b>MGS</b>	0,189	0,050	14,168 **	1,208
<b>Difficultés (score)</b>	-4,593	1,951	5,541 *	0,010
<b>Âge (Q57)</b>	-0,806	0,482	2,794	0,447
<b>Pays de naissance (Q55)</b>	-0,037	0,025	2,216	0,964
<b>Scolarité du père (Q67)</b>	0,269	0,189	2,028	1,308
<b>Langue maternelle (Q58)</b>	0,095	0,071	1,791	1,100
<b>Langue de la mère (Q66)</b>	-0,106	0,090	1,408	0,899
<b>Langue du père (Q65)</b>	0,085	0,077	1,216	1,089
<b>Famille (score)</b>	-2,000	1,923	1,081	0,135
<b>Enseignants (score)</b>	-1,790	1,802	0,987	0,167
<b>Raison de s'être inscrit au collégial (Q63)</b>	0,000	0,000	0,938	1,000
<b>Intérêt pour université (Q64)</b>	0,189	0,244	0,595	1,207
<b>Sexe (Q56)</b>	0,227	0,481	0,222	1,254
<b>Scolarité de la mère (Q68)</b>	-0,081	0,195	0,172	0,922

\* : significatif à  $p < 0,05$

\*\* : significatif à  $p < 0,005$

Comme il ne s'agit pas d'une régression linéaire, on ne peut pas connaître le coefficient de corrélation linéaire de Pearson, le  $R^2$ , qui permet généralement d'interpréter la qualité du modèle en indiquant la portion de la variance de la variable dépendante expliquée par le modèle. Dans la régression logistique, on utilise plutôt un pseudo- $R^2$ , qui donne une appréciation de la qualité du modèle lorsque les variables indépendantes sont utilisées pour prédire la variable dépendante. Il se calcule de la façon suivante :

$$R_{logit}^2 = \frac{-2LL_{original} - (-2LL_{modèle})}{-2LL_{original}}$$

où  $-2LL_{original}$  est la valeur  $-2 \log$  de la probabilité ( $-2 \log likelihood$ , soit  $-2LL$ ) d'obtenir la valeur la plus fréquente à la variable « inscription en sciences au collégial »<sup>15</sup> et  $-2LL_{modèle}$  est la valeur  $-2 \log$  de la probabilité d'obtenir la valeur réelle à la variable « inscription en sciences au collégial » en la calculant avec le modèle. Plus simplement, le pseudo- $R^2$  indique quelle portion de la probabilité d'obtenir 0 ou 1 à la variable dépendante est due au modèle. Les pseudo- $R^2$  pour les modèles présentés au tableau 15 et au tableau 16 sont calculés ainsi :

$$\text{Public : } R_{logit}^2 = \frac{-2LL_{original} - (-2LL_{modèle})}{-2LL_{original}} = \frac{675,246 - 356,061}{675,246} = 0,473$$

$$\text{Privé : } R_{logit}^2 = \frac{-2LL_{original} - (-2LL_{modèle})}{-2LL_{original}} = \frac{257,569 - 135,470}{257,569} = 0,474$$

Ainsi, l'ajustement des modèles est très bon, à la fois pour les étudiants du secteur public et pour ceux du secteur privé. En observant ces modèles, on note des points communs et des différences importantes entre les deux sous-échantillons.

D'abord, pour ce qu'ils ont de commun, l'intérêt pour les sciences et la moyenne générale au secondaire (MGS) sont les deux prédicteurs les plus fiables de l'inscription en sciences au collégial : plus l'intérêt pour les sciences est grand et plus la MGS est élevée, plus les étudiants sont portés à choisir d'étudier en sciences. Ensuite, l'inverse de la difficulté est aussi un prédicteur significatif, c'est-à-dire que puisque son coefficient B (ce qui pourrait s'apparenter à la pente d'une régression linéaire) est négatif, il est inversement lié à la variable dépendante. Ainsi, moins les étudiants rapportent avoir éprouvé des difficultés en sciences au secondaire, plus ils sont enclins à s'inscrire en sciences au collégial.

Ce sont les trois seules variables qui expliquent significativement l'inscription en sciences pour les étudiants du privé. Au secteur public, par contre, d'autres variables sont significatives : ce sont la scolarité et la langue du père, l'âge, le

<sup>15</sup> Dans notre ensemble de données, cette valeur est 1, parce qu'il y a plus d'étudiants en sciences que d'étudiants inscrits à un programme autre que les sciences.

sexe et le score au facteur « famille » du test IDJS. Étudions maintenant le sens de ces influences, en nous basant sur le signe (positif ou négatif) du coefficient B pour chaque variable. En ce qui concerne la scolarité du père, B est positif (0,307), donc plus le père a une scolarité élevée, plus l'étudiant aura tendance à s'inscrire en sciences plutôt qu'à un autre programme préuniversitaire. Il est intéressant de noter que la scolarité de la mère n'est pas un prédicteur significatif. Pour l'expliquer, il serait nécessaire d'analyser précisément cette observation, mais on peut faire certaines hypothèses. D'abord, on sait que la scolarité de la mère est un excellent prédicteur de la persévérance scolaire (Bacon, 2002), mais ici, on parle plutôt de l'orientation vers les sciences. On pourrait croire que, pour des raisons générationnelles, les pères ont plus souvent que les mères fait des études en sciences ou développé un intérêt pour les sciences, ce qui pourrait influencer les jeunes dans leur choix.

L'âge de l'étudiant a une valeur de B négative (-0,884), donc plus l'étudiant est vieux à l'admission au collégial, moins il aura tendance à s'inscrire en sciences. Ceci pourrait s'expliquer par le parcours de ces étudiants plus âgés : s'ils ont fini le secondaire depuis plus longtemps, ils sentent peut-être qu'ils ont oublié une certaine partie des concepts préalables au programme de sciences et ont peur d'avoir pris du retard.

Le score au facteur « famille » de l'IDJS est lui aussi significatif, mais avec un coefficient B négatif, ce qui est très surprenant. C'est-à-dire que pour ce modèle (toujours du secteur public), le score au facteur « famille » (les loisirs scientifiques pratiqués en famille et la tradition de faire des études supérieures) prédit négativement l'inscription en sciences au collégial. Ainsi, si les étudiants ont de très fortes notes au secondaire et un grand intérêt pour les sciences, la probabilité qu'ils s'inscrivent en sciences au collégial diminuerait si leur famille pratique des loisirs scientifiques ou si les membres de leur famille font habituellement des études supérieures. Mais cette observation ne concorde pas avec la moyenne observée au score « famille » pour les étudiants en sciences, qui est plus élevée que celle observée pour les étudiants qui ne sont pas en sciences. Ainsi, il s'agit probablement d'une erreur de type II, parce que le test manque de puissance pour cette variable étant donné la grande valeur de l'erreur standard par rapport à la valeur du coefficient B pour cette variable. Il est donc difficile de tirer des conclusions sur l'effet du score « famille » sur l'inscription en sciences au collégial.

Enfin, la langue du père constitue la dernière variable significative au tableau 15, mais sa taille d'effet est faible. De plus, puisque plus de 87 % des pères parlent le français comme langue maternelle, il est difficile de conclure au sujet de cette variable-là également.

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

À la suite de ces observations, nous avons réalisé deux régressions sur les sous-échantillons séparés des filles et des garçons du secteur public<sup>16</sup> pour évaluer s'il existait des différences entre les sexes. Le tableau qui suit présente le résumé des observations, c'est-à-dire que les coefficients B des variables significatives seulement sont présentés.

Tableau 17 : Paramètres des modèles de régression logistique quant à la variable « inscrit en sciences au collégial », pour les filles et les garçons du secteur public

	Filles Coefficient B	Garçons Coefficient B
<b>Intérêt pour les sciences (score)</b>	7,255	4,625
<b>MGS</b>	0,232	0,176
<b>Scolarité du père (Q67)</b>	0,335	Non significatif
<b>Âge (Q57)</b>	-0,847	Non significatif
<b>Difficultés (score)</b>	Non significatif	-4,697

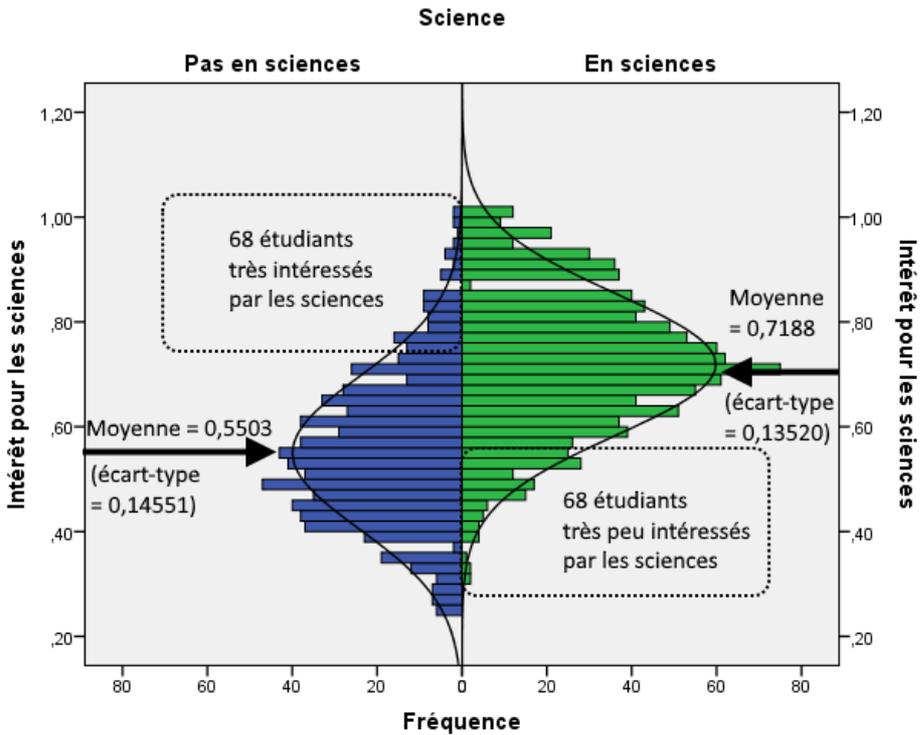
Ainsi, la scolarité du père et l'âge ne sont significatifs que pour les filles, et la perception de la difficulté n'est significative que pour les garçons.

Quelles leçons peut-on tirer de ces observations pour inciter les garçons à choisir d'étudier en sciences ? Certaines variables ne sont pas modifiables par des interventions, mais la perception de la difficulté pourrait l'être. Le fait que les garçons soient plus touchés que les filles par la perception que les sciences sont difficiles explique peut-être en partie pourquoi il y a moins de garçons que de filles à choisir ce programme au collégial. Toutefois, même si c'était le cas, cela n'expliquerait pas pourquoi il y a plus de filles que de garçons en général au préuniversitaire.

### **Portrait des étudiants dont le profil d'intérêt pour les sciences ne correspond pas à leur orientation collégiale**

Nous nous sommes ensuite intéressés à deux phénomènes particuliers : celui des étudiants que les sciences intéressent beaucoup, mais qui ne choisissent pas d'étudier en sciences au collégial, et celui des étudiants qui s'y intéressent peu, mais qui choisissent un programme scientifique malgré tout. Au graphique 18 ci-après, on voit la distribution des étudiants en fonction de leur score d'intérêt pour les sciences, tel que mesuré par l'IDJS et présenté à la section 6.1.

<sup>16</sup> Il n'a pas été possible de le vérifier pour le secteur privé, parce qu'il n'y avait pas assez de garçons qui n'étaient pas inscrits en sciences pour faire une régression.



Graphique 18 : Distribution des scores d'intérêt pour les sciences, pour les étudiants inscrits à un programme non scientifique et ceux en sciences

Nous avons choisi de fixer le point de coupure à un écart-type et demi de la moyenne. Ainsi, les **étudiants inscrits à un programme autre que les sciences** qui avaient un score d'intérêt pour les sciences **supérieur à 0,769** — soit  $0,5503 + 1,5(0,14551)$  — sont considérés comme étant les étudiants non inscrits en sciences, mais **qui ont un grand intérêt pour les sciences**. Ces étudiants sont au nombre de 68 (sur 729 au total) et il en sera question à la section suivante.

Au contraire, les **étudiants en sciences** qui avaient un score d'intérêt pour les sciences **inférieur à 0,516** — soit  $0,7188 + 1,5(0,13520)$  — sont considérés comme étant les étudiants en sciences qui ont peu d'intérêt pour les sciences. Ces étudiants sont aussi, par hasard, au nombre de 68 (sur 1013 au total). Il en sera question un peu plus loin.

***Portrait des étudiants que les sciences intéressent beaucoup, mais qui ne choisissent pas les sciences au collégial***

Les étudiants inscrits à un programme non scientifique, mais que les sciences intéressent beaucoup présentent certaines caractéristiques distinctives, alors

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

que d'autres mesures leur sont communes aux autres étudiants de leur groupe. Ces valeurs sont présentées au tableau 18.

Tableau 18 : Effectifs des étudiants non inscrits en sciences (ceux qui ont un grand intérêt pour les sciences, et les autres) et moyenne de la MGS de ces étudiants

	Étudiants qui ont un grand intérêt pour les sciences	Autres étudiants
<b>Nombre total</b>	68	661
<b>Filles</b>	37	445
<b>Garçons</b>	31	216
<b>Nombre au public</b>	53	478
<b>Nombre au privé</b>	15	183
<b>MGS moyenne</b>	76,36	75,62
<b>Écart-type</b>	7,919	6,945

En premier lieu, les étudiants qui s'intéressent beaucoup aux sciences sont plus souvent des garçons que des filles, toutes proportions gardées. Parmi les 68 étudiants de ce sous-échantillon particulier, 31 sont des garçons (46 %), ce qui est une plus grande proportion que chez les autres étudiants non inscrits en sciences, où il y a 33 % de garçons (216 sur 661) ; ainsi, les garçons sont plus fortement représentés chez les étudiants non inscrits en sciences qui ont un grand intérêt pour les sciences que chez les autres étudiants non inscrits en sciences. Dans l'échantillon expérimental complet, les garçons ont toujours un score d'intérêt pour les sciences plus élevé que les filles (voir graphique 7, à la page 38), ce qui explique certainement en partie ce déséquilibre de la distribution du sous-échantillon. En ce qui concerne la répartition des étudiants entre le secteur public et le secteur privé, il n'y a pas de différence significative ( $p = 0,297$ ).

La répartition des MGS pour ces étudiants est également intéressante : la moyenne des MGS n'est pas significativement différente entre les étudiants qui apprécient les sciences et les autres ( $p = 0,596$ ). Il faut aussi se souvenir que les étudiants qui ne sont pas inscrits en sciences ont de moins bonnes MGS que les étudiants en sciences. Ainsi, leur MGS relativement faible, puisqu'elle n'est pas différente de celle des autres étudiants inscrits à un programme non scientifique, est peut-être l'une des raisons pour lesquelles ils ne sont pas en sciences au collégial. Une autre explication pourrait être qu'ils ont déjà trouvé leur choix de carrière, dans un domaine non scientifique. En effet, seuls deux étudiants que les sciences intéressent beaucoup disaient ne pas savoir quelle carrière ils souhaitaient entreprendre plus tard (moins de 3 %), contrairement aux autres étudiants inscrits à un programme non scientifique, qui ne le savaient pas dans 5 % des cas.

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

Avec les autres questions du test IDJS, nous avons essayé de tracer un portrait qui expliquerait mieux pourquoi ces étudiants n'ont pas choisi les sciences au collégial. Une piste d'explication se trouve dans leurs réponses aux questions sur la matière qu'ils avaient préférée au secondaire et celle qu'ils avaient le moins aimée. Un résumé des matières préférées et des matières les moins aimées est présenté au tableau 19 :

Tableau 19 : Matières préférées et matières les moins aimées au secondaire des étudiants non inscrits en sciences

Étudiants non inscrits en sciences au collégial					
Qui ont un grand intérêt pour les sciences				Autres étudiants	
		Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
<b>Matière préférée</b>	<b>ST</b>	12	20 %	19	3 %
	<b>Arts</b>	11	19 %	124	20 %
	<b>Univers social</b>	10	17 %	106	17 %
	<b>Éduc. phys.</b>	9	15 %	139	22 %
		Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
<b>Matière la moins aimée</b>	<b>Mathématiques</b>	14	22 %	209	30 %
	<b>Français</b>	13	20 %	71	10 %
	<b>Univers social</b>	10	15 %	70	10 %
	<b>Éduc. phys.</b>	10	15 %	39	6 %
	<b>Anglais</b>	8	12 %	76	11 %

On voit que les étudiants qui s'intéressent beaucoup aux sciences désignent souvent la matière Science et technologie au secondaire comme étant leur préférée (20 %), beaucoup plus souvent que les autres étudiants qui ne sont pas en sciences (3 %). Mais l'observation la plus intéressante qui ressort de ce tableau est le fait que les mathématiques sont la matière la moins aimée de 22 % des étudiants qui s'intéressent beaucoup aux sciences sans pour autant les choisir comme domaine d'études au collégial. C'est sans doute en grande partie la raison de ce choix : en effet, le programme comporte trois cours de mathématiques obligatoires, ce qui peut effectivement décourager des étudiants de s'y inscrire, malgré leur intérêt pour les sciences qu'ils ont étudiées au secondaire.

### ***Portrait des étudiants que les sciences intéressent peu, mais qui les choisissent quand même***

Les caractéristiques des étudiants de sciences qui démontrent peu d'intérêt pour les sciences sont décrites dans le tableau 20 :

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

Tableau 20 : Caractéristiques des étudiants en sciences (ceux qui ont peu d'intérêt pour les sciences, et les autres) et moyenne de MGS de ces étudiants

	Étudiants qui ont peu d'intérêt pour les sciences	Autres étudiants
<b>Nombre total</b>	68	945
<b>Nombre de filles</b>	38	537
<b>Nombre de garçons</b>	30	408
<b>Nombre au public</b>	55	712
<b>Nombre au privé</b>	13	233
<b>MGS</b>		
<b>Moyenne</b>	81,17	83,29
<b>Écart-type</b>	5,622	5,918
<b>Statistique (t)</b>		2,772*
<b>Scolarité de la mère</b>		
<b>Moyenne</b>	3,980	4,430
<b>Écart-type</b>	1,533	1,443
<b>Statistique (t)</b>		2,343*

\* Significatif à  $p < 0,05$ .

Notons d'abord qu'il n'y a pas de différence sur le plan de la répartition garçons/filles et public/privé chez les étudiants en sciences qui ont peu d'intérêt pour les sciences et chez les autres étudiants en sciences de notre échantillon.

On observe par contre une différence quant à la MGS moyenne et à la scolarité de la mère. En effet, les étudiants qui démontrent peu d'intérêt pour les sciences ont une MGS plus faible et leur mère est moins scolarisée que celle des autres étudiants en sciences. Toutefois, les tailles d'effet sont très faibles ( $\eta^2 = 0,008$  pour la MGS et  $\eta^2 = 0,005$  pour la scolarité de la mère).

Encore une fois, d'autres observations intéressantes ressortent de l'analyse des matières préférées et des matières les moins aimées de ces étudiants lorsqu'ils étaient au secondaire (voir le tableau 21) :

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

Tableau 21 : Matières préférées et matières les moins aimées au secondaire des étudiants inscrits en sciences

Étudiants en sciences au collégial					
		Faible intérêt pour les sciences		Autres étudiants	
		Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
<b>Matière préférée</b>	Éduc. phys.	16	25 %	148	17 %
	Mathématiques	14	22 %	247	28 %
	Arts	10	16 %	89	10 %
	ST	3	5 %	251	28 %
		Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
<b>Matière la moins aimée</b>	ST	14	22 %	51	6 %
	Mathématiques	11	17 %	79	9 %
	Français	11	17 %	206	23 %
	Univers social	10	15 %	188	21 %

La matière Science et technologie du secondaire n'est pas la préférée des étudiants en sciences qui ont peu d'intérêt pour les sciences (seuls 5 % d'entre eux la désignent comme leur matière préférée), tandis que c'est la préférée des autres étudiants de sciences (28 %), dans la même proportion que les mathématiques (28 %). Cette matière est plutôt la moins aimée des étudiants qui ont peu d'intérêt pour les sciences (22 %), ce qui constitue une grande différence par rapport aux autres étudiants en science (qui sont seulement 6 % à la désigner comme celle qu'ils aiment le moins).

Nous avons des données supplémentaires à propos de ces étudiants qui ont peu d'intérêt pour les sciences, car, comme nous l'avons mentionné dans la section « Méthodologie », nous avons aussi demandé aux directions des collèges et des cégeps de nous fournir le statut des étudiants en sciences après six sessions. Nous détaillerons ces données pour l'ensemble de l'échantillon à la section suivante, mais jetons-y déjà un œil :

Tableau 22 : Statut après six sessions des étudiants de sciences (ceux qui ont peu d'intérêt pour les sciences, et les autres)

Statut après six sessions	Étudiants en sciences			
	Qui ont peu d'intérêt pour les sciences		Autres étudiants	
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
<b>Diplômé en sciences</b>	20	44,4 %	419	63,8 %
<b>Diplômé autre programme</b>	6	13,3 %	42	6,3 %
<b>Inscrit en sciences pour une 7<sup>e</sup> session</b>	4	8,8 %	41	6,2 %
<b>Inscrit autre programme H16</b>	6	13,3 %	56	8,4 %
<b>N'est plus à l'établissement d'origine</b>	9	20,0 %	99	14,9 %
<b>Total</b>	45	100 %	657	100 %

On voit que les étudiants qui ont peu d'intérêt pour les sciences sont beaucoup moins nombreux que les autres à être diplômés du programme de sciences après six sessions : seulement 44,4 % contre 62,9 %. La proportion d'étudiants ayant choisi un autre programme (au total, 12 étudiants), étant toujours inscrits au collégial en sciences pour une septième session (4 étudiants) ou n'étant plus inscrits à leur établissement d'origine (20 étudiants) est plus grande parmi ce groupe. Au total, le pourcentage de ces étudiants qui n'ont pas obtenu de diplôme de sciences est de 55,6 % pour les étudiants qui ont peu d'intérêt pour les sciences, contrairement à 36,2 % seulement pour les autres étudiants de sciences. On voit donc que les étudiants qui ont peu d'intérêt pour les sciences à la fin du secondaire sont moins persévérants dans le programme que les autres.

### 6.3 Questions spécifiques 3 et 4 : parcours collégial des étudiants en sciences de l'échantillon

À la fin de leurs études collégiales, nous avons de nouveau questionné les étudiants, cette fois pour connaître leur opinion du programme de sciences et des cours de la formation spécifique. En parallèle, nous avons obtenu de la part de la direction des établissements collégiaux participants les cotes R des étudiants de notre échantillon et leur parcours au collège : avaient-ils obtenu leur diplôme et, si oui, était-ce dans le même programme que celui auquel ils étaient inscrits au début de notre recherche ? Étaient-ils toujours inscrits au collège et si oui, dans quel programme ? Comme nous le mentionnions dans la section « Méthodologie », puisque plusieurs étudiants n'avaient pas terminé leurs études quatre sessions après leur inscription, nous avons obtenu à

nouveau les données quant au parcours des étudiants après six sessions dans le programme.

Ces données nous ont servi à répondre à la question de recherche suivante :

### Question spécifique 3

Quel est le **parcours collégial** d'une cohorte d'étudiants du programme Sciences de la nature ? Quel est leur statut au terme des quatre sessions du programme ? Après six sessions ?

Nous présenterons à la suite les données servant à répondre à cette question. La question 4 sera quant à elle traitée plus spécifiquement un peu plus loin, dans la présente section.

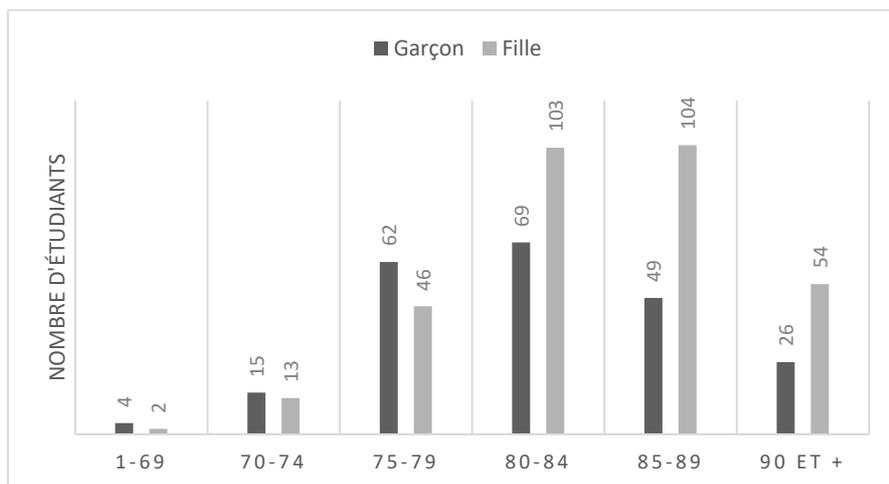
### Diplomation des étudiants en sciences après six sessions

Nous avons au départ un échantillon de 1013 étudiants en sciences. Comme nous faisons passer le premier questionnaire dans un cours de première session, la majorité des répondants étaient à la première session de leurs études. Toutefois, certains des répondants avaient été admis avant 2013 et étaient en train de reprendre ce cours de première année. Pour les résultats de cette section, nous ne présenterons que les données de diplomation des étudiants réellement admis en 2013. Ces étudiants sont au nombre de 852. De plus, deux cégeps ne nous ont malheureusement pas fait suivre les résultats des étudiants à la fin de la session d'hiver 2016. Les données de ces deux cégeps sont donc manquantes pour cette section des résultats. Au total, nous avons les données de diplomation de 591 étudiants de sciences au terme des six sessions qu'a duré le projet de recherche. Le détail des effectifs de ce nouveau sous-échantillon est présenté au tableau 23 :

Tableau 23 : Effectifs du sous-échantillon des étudiants de sciences admis en 2013 dont nous avons les données de diplomation

	Garçons	Filles	Total
<b>Cégeps publics</b>	152	222	374
<b>Collèges privés</b>	89	128	217
<b>Total</b>	241	350	591

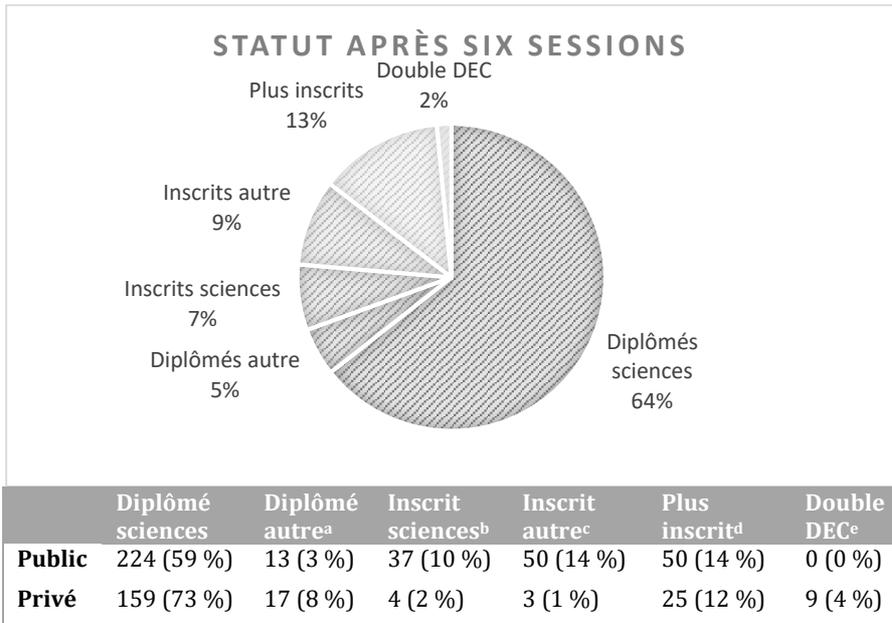
Les MGS de ce sous-échantillon sont représentatives de l'échantillon complet, avec proportionnellement plus de filles dans les tranches de MGS supérieures, comme on peut le voir au graphique 19 :



Graphique 19 : Répartition des étudiants du sous-échantillon des étudiants de sciences admis en 2013 dont nous avons les données de diplomation selon les tranches de MGS

La moyenne de MGS de ces 591 étudiants est de 83,34 (écart-type de 5,687) ; celle des garçons est de 81,98 et celle des filles est de 84,29, ce qui constitue une différence statistiquement significative ( $t = 4,753$ ,  $p < 0,005$ ). La taille d'effet, évaluée par l'indice  $\eta^2$  de Cohen à 0,039, peut être qualifiée de faible à moyenne.

Après les six sessions de notre recherche, seulement 62 % des étudiants avaient obtenu leur diplôme de sciences, plus précisément 59 % au secteur public et 73 % au secteur privé. Le statut des autres étudiants est présenté au graphique 20 ci-après et sera discuté aux sections suivantes.



<sup>a</sup> Diplômés d'un programme autre que les sciences

<sup>b</sup> Inscrits en sciences pour la session d'automne 2016

<sup>c</sup> Inscrits à un autre programme pour la session d'automne 2016

<sup>d</sup> Plus inscrits à l'établissement d'origine

<sup>e</sup> Inscrits au double DEC (programme de trois ans) pour la session d'automne 2016

*Graphique 20 : Statut des étudiants de sciences de l'échantillon expérimental (N = 591) et répartition selon le type d'établissement (privé ou public)*

Regardons d'abord la disparité du taux de diplomation en sciences entre les étudiants des cégeps publics et ceux des collèges privés.

### **Diplomation en sciences : différence entre le secteur public et le secteur privé**

Comme il y a une différence de 14 % entre le taux de diplomation en science du secteur privé et celui du secteur public, nous avons analysé les caractéristiques de ces étudiants pour tenter de l'expliquer. Nous avons donc réalisé une régression logistique pour connaître les meilleurs prédicteurs de la diplomation pour les étudiants inscrits à un programme de sciences, en incluant dans les variables possibles le type d'établissement collégial, soit du secteur privé ou du secteur public, la scolarité des parents, l'âge, le sexe et la MGS. Les résultats de cette régression sont présentés au tableau 24 :

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

Tableau 24 : Modèle de régression logistique pour la variable « Diplomation en sciences des étudiants de sciences après six sessions », seulement pour les étudiants en sciences admis en 2013

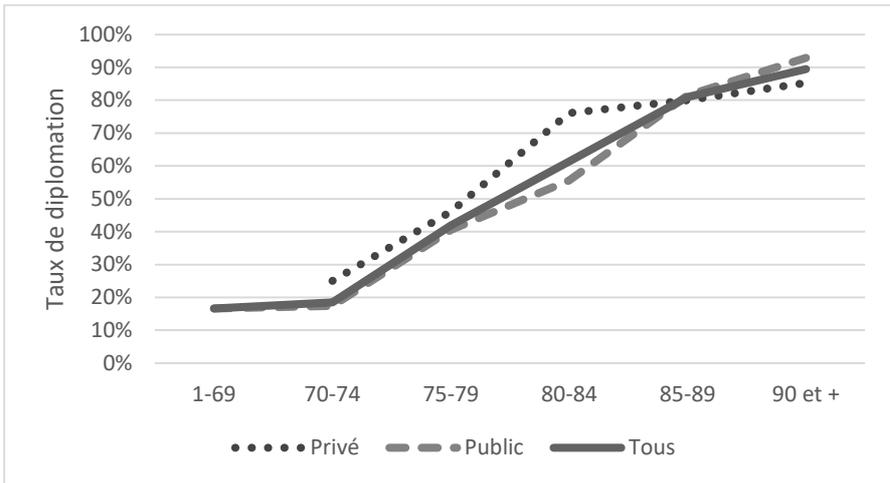
Variable	B	Statistique Wald	Exp(B)
<b>Type d'établissement</b>	0,460	3,078	1,584
<b>Scolarité mère</b>	0,114	1,653	1,121
<b>Scolarité père</b>	0,081	1,122	1,085
<b>Âge</b>	-0,209	0,808	0,811
<b>Sexe</b>	0,307	1,806	1,359
<b>MGS</b>	0,135	38,080**	1,144
<b>Constante</b>	-8,162	3,223	0,000

\*\* Significatif à  $p < 0,005$ .

Comme on peut le voir dans ce modèle de régression, seule la MGS a un pouvoir prédictif sur la diplomation en sciences des étudiants de sciences de notre échantillon (Pseudo- $R^2 = 0,124$ , voir note<sup>17</sup>). L'âge, le sexe et la scolarité des parents ne sont pas des prédicteurs, pas plus que le type d'établissement collégial (privé ou public). Ainsi, à MGS égale, la proportion d'étudiants ayant obtenu leur diplôme de sciences est la même au privé et au public. Si nous voyons un taux de diplomation si élevé au privé, c'est simplement parce que les étudiants du privé sont sélectionnés, à l'admission, sur la base de leur MGS, donc qu'ils ont en moyenne de meilleures MGS que les étudiants du public.

On voit au graphique 21 ci-après que la relation entre le taux de diplomation des étudiants et leur MGS semble très linéaire pour les étudiants du secteur public (et pour l'ensemble de l'échantillon, composé en majorité d'étudiants du public), sauf pour les deux premières tranches de MGS. En effet, pour la tranche 1-69 et pour la tranche 70-74, les taux de diplomation sont à peu près identiques, à 17 % et 19 %. Il est difficile de conclure à un véritable effet, par contre, étant donné les très faibles tailles des groupes : pour la tranche 1-69, il n'y a que six étudiants admis en 2013 dans notre échantillon, et un seul de ceux-là a obtenu son diplôme.

<sup>17</sup> Calcul du Pseudo- $R^2$  :  $R^2_{logit} = \frac{-2LL_{original} - (-2LL_{modèle})}{-2LL_{original}} = \frac{559,257 - 489,658}{559,257} = 0,124$



Graphique 21 : Taux de diplomation après six sessions des étudiants admis en 2013 en sciences en fonction de la tranche de MGS dont ils font partie

En ce qui concerne les étudiants du privé, on voit au graphique 21 que le taux de diplomation de la tranche de MGS 80-84 est beaucoup plus élevé qu'au secteur public (76 % au privé, 56 % au public), mais le taux de diplomation semble ensuite plafonner pour rejoindre celui du public, voire se situer un peu en dessous.

D'autres données seraient nécessaires pour expliquer ces observations, mais il semble, à la lumière des nôtres, que les étudiants de sciences de la tranche de MGS 80-84 du secteur privé obtiennent effectivement plus souvent leur diplôme que ceux du secteur public. Une piste d'explication réside probablement dans le fait que les MGS peuvent être tributaires des écoles que les étudiants fréquentent lorsqu'ils sont au secondaire, le niveau d'exigence pouvant varier d'une école à l'autre. Même s'il s'agit d'un bon prédicteur des tendances générales, il est difficile de vérifier si les MGS sont équivalentes d'une école secondaire à l'autre.

### Nombre de sessions pour obtenir un diplôme du programme de sciences

En principe, les programmes préuniversitaires Sciences de la nature et Sciences, lettres et arts ont une durée de deux ans, ou quatre sessions. Ainsi, les étudiants de notre échantillon inscrits à ces programmes devraient obtenir leur diplôme en quatre sessions<sup>18</sup>. Nous avons par contre vu dans la section

<sup>18</sup> Les étudiants du double DEC avec une composante de sciences suivent un programme d'une durée normale de six sessions ; ils sont toutefois très peu nombreux dans notre échantillon complet (seulement 9 étudiants) et ils ne sont pas inclus dans cette section.

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

« Méthodologie » que plusieurs étudiants de notre échantillon (comme de la population des étudiants du SRAM) prennent plus de temps pour obtenir leur diplôme. Le tableau 25 présente le nombre d'étudiants ayant obtenu un diplôme en sciences après quatre, cinq et six sessions. On voit également dans la dernière colonne les étudiants qui n'ont toujours pas obtenu leur diplôme après six sessions, mais qui se sont réinscrits pour une septième session dans le même programme, soit après la fin de notre projet de recherche.

Tableau 25 : Effectifs des étudiants, garçons et filles, qui obtiennent leur diplôme en sciences après quatre, cinq et six sessions d'études, et de ceux qui se réinscrivent en sciences pour une septième session

	4	5	6	Total qui ont obtenu leur diplôme	Inscrits en 7 <sup>e</sup> session
<b>Garçon</b>	131	14	0	145	28
<b>Fille</b>	220	13	5	238	13
<b>Total</b>	351	27	5	383	41

Il n'y a pas de différence significative entre les garçons et les filles ( $\chi^2 = 0,069$ ) en ce qui concerne le nombre de sessions suivies avant d'obtenir son diplôme en sciences, et ce, même si plus de filles ont des MGS supérieures. La moyenne des MGS des filles de ce sous-échantillon est de 85,59 et celle des garçons, de 83,89, ce qui constitue une différence statistiquement significative ( $t = 3,054$ ,  $p = 0,002$ ), mais de taille d'effet faible ( $\eta^2 = 0,03$ ).

Il y a par contre un plus grand pourcentage d'étudiants du privé que d'étudiants du public qui obtiennent leur diplôme en quatre sessions, tel que présenté au tableau 26. Cette différence est significative ( $\chi^2 = 8,311$ ,  $p = 0,016$ ), mais l'association a une petite taille d'effet (V de Cramer = 0,147), donc la corrélation est faible.

Tableau 26 : Effectifs des étudiants, du public et du privé, qui obtiennent leur diplôme en sciences après quatre, cinq et six sessions, et de ceux qui se réinscrivent en sciences pour une 7<sup>e</sup> session

	4	5	6	Total qui ont obtenu leur diplôme	Inscrits en 7 <sup>e</sup> session
<b>Public</b>	198	21	5	224	37
<b>Privé</b>	153	6	0	159	4
<b>Total</b>	351	27	5	383	41

pour le public et 85,43 pour le privé, ce qui n'est pas significativement différent ( $t = 1,433$ ,  $p = 0,153$ ).

Ainsi, il semble que les étudiants de sciences, peu importe leur MGS, ont plus de chances d'obtenir leur diplôme en quatre sessions s'ils étudient au secteur privé que s'ils étudient au secteur public. Il est donc possible que la MGS ne soit pas un prédicteur efficace du nombre de sessions suivies par les étudiants avant d'obtenir leur diplôme, même si c'est un très bon prédicteur de la diplomation comme telle. Il est aussi possible que les étudiants du secteur public prennent effectivement plus de temps que les étudiants du secteur privé pour obtenir leur diplôme en sciences, mais il est impossible d'en expliquer la raison avec nos données.

On observe également qu'à l'automne 2016, après six sessions dans le programme, 41 étudiants (7 %) se sont réinscrits pour une septième session. On voit que cette situation se produit beaucoup plus souvent au secteur public (37 étudiants) qu'au secteur privé (4 étudiants). Ces 41 étudiants ont une MGS moyenne de 79,95, ce qui se situe en dessous de la moyenne des MGS du sous-échantillon des étudiants inscrits en sciences en 2013, qui est de 83,77, mais à l'intérieur d'un écart-type de cette moyenne (écart-type : 5,369). Comme beaucoup plus d'étudiants du public se trouvent dans cette tranche de MGS, c'est l'explication la plus probable de cette disparité public/privé.

La répartition des sexes parmi ces étudiants réinscrits pour une septième session est toutefois très différente de celle de l'ensemble du sous-échantillon : en effet, de ces 41 étudiants, 28 sont des garçons et 13 sont des filles, tandis que le sous-échantillon des étudiants de sciences inscrits en 2013 compte au total plus de filles. Comme on a vu précédemment, le temps de diplomation (quatre, cinq ou six sessions) n'est pas différent pour les garçons et les filles, mais il semble que plus de garçons prolongent la période précédant la diplomation à sept sessions ou plus.

Toutefois, on ne sait pas si ces 41 étudiants vont finir par obtenir leur diplôme. Les statistiques disponibles au SRAM montrent une faible augmentation du taux de diplomation au-delà de six sessions. Ainsi, pour la cohorte d'automne 2010, pour laquelle on possède les données de diplomation les plus complètes, le taux de diplomation après six sessions (59,9 %) n'augmente en effet que de 3 % lorsqu'on compte tous les diplômes reçus jusqu'à 11 sessions après le début du programme.

### **Question spécifique 4 : étudiants qui ont changé de programme au collégial**

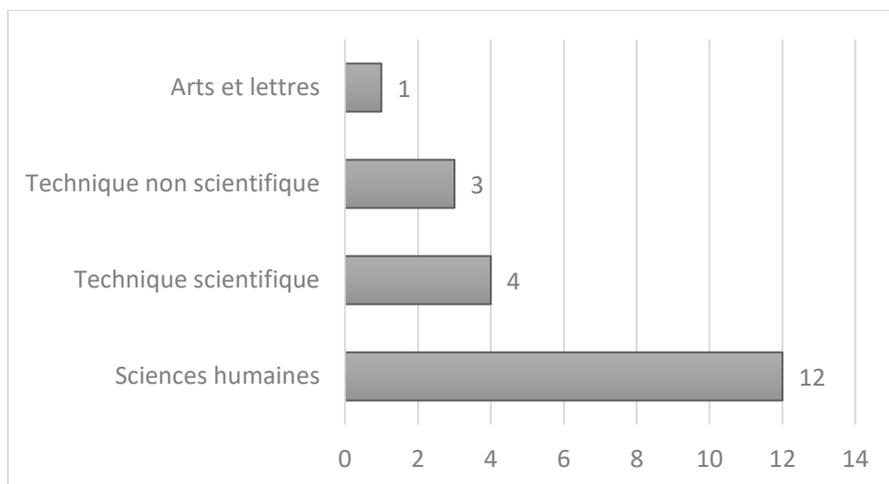
Les étudiants qui ont changé de programme (ceux qui ont obtenu un diplôme de ce nouveau programme et ceux qui y sont encore inscrits, voir le graphique 20) méritent qu'on s'y attarde un peu, pour tâcher de comprendre leur décision. Ainsi, nous répondrons à la question de recherche 4 :

#### Question spécifique 4

Pour quelles raisons certains étudiants de sciences **quittent-ils le programme** sans avoir obtenu un diplôme ?

Au total, 83 répondants (14 % des étudiants originellement inscrits en sciences au collégial en 2013) ont effectué un changement de programme avant d'avoir obtenu leur diplôme de sciences. De ceux-là, 30 (5 %) étaient déjà parvenus à obtenir un diplôme de ce nouveau programme à la fin de l'hiver 2016, tandis que les 53 autres (9 %) devaient poursuivre leurs études à l'automne 2016.

Il est intéressant de voir quels programmes ont choisis les étudiants qui n'ont pas terminé le programme de sciences et quelles raisons les ont poussés à le quitter. Vingt étudiants parmi les 83 qui ont changé de programme ont répondu à notre deuxième questionnaire, qui leur a été envoyé à la fin de l'hiver 2015 (ou à la fin de l'hiver 2016 pour ceux qui n'avaient pas encore donné suite à notre invitation). C'est grâce à ces répondants que nous pourrions en apprendre davantage sur les changements de programme. Voyons d'abord au graphique 22 les programmes qu'ils ont choisis :



Graphique 22 : Effectifs d'étudiants ayant choisi les différents programmes après avoir quitté les sciences au collégial

Ainsi, la plupart des étudiants (13 sur 20) ont opté pour un programme préuniversitaire non scientifique (Arts et lettres ou Sciences humaines). Parmi les programmes techniques choisis par les sept autres étudiants, quatre ont choisi une technique scientifique, soit Techniques de bioécologie, Technique d'analyses biomédicales, Soins infirmiers ou Techniques de radiodiagnostic. Les programmes techniques non scientifiques choisis par les trois autres

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

étudiants sont Technique d'intégration multimédia, Technologie de l'architecture et Techniques administratives.

Les raisons invoquées par les étudiants sont présentées au tableau 27 en quatre catégories : difficultés académiques ou cognitives déclarées, perte d'intérêt pour les sciences, perte d'intérêt pour le programme de sciences et intérêt pour un autre programme.

Tableau 27 : Réponses données par les étudiants qui ont quitté le programme de sciences à la question « Pourquoi avez-vous quitté le programme de sciences ? »

Catégories de raisons	Réponses des étudiants	Nouveau programme choisi
<b>Difficultés académiques ou cognitives déclarées</b>		
	« J'ai coulé mon cours de différentiel. »	Sciences humaines
	« Je n'avais pas les capacités mentales malgré le travail fourni. »	Sciences humaines
	« Manque de volonté. »	Sciences humaines
<b>Perte d'intérêt pour les sciences</b>		
	« Perte d'intérêt pour les sciences. »	Arts et lettres
	« Manque d'intérêt. »	Tech. non scientifique
	« Peu d'intérêt. »	Tech. non scientifique
	« Je n'aimais pas les sciences. »	Sciences humaines
	« Je n'aimais pas les sciences naturelles. »	Sciences humaines
<b>Perte d'intérêt pour le programme de sciences</b>		
	« Ce programme ne rejoignait finalement pas mes intérêts. »	Sciences humaines
	« Ce n'est pas fait pour moi, trop général. »	Tech. scientifique
	« Parce que les cours n'étaient pas en lien avec ma passion. »	Tech. scientifique
	« Je ne m'y reconnaissais plus. »	Sciences humaines
	« Il ne me convenait pas. »	Sciences humaines
	« Manque d'intérêt, trop de par cœur, trop de procédures limitantes à respecter. »	Sciences humaines
	« Je n'aimais pas les cours de physique, mathématiques et chimie. »	Sciences humaines
	« Désintérêt pour les mathématiques très marqué. »	
<b>Intérêt pour autre programme</b>		
	« Je voulais essayer cette technique dans laquelle je croyais avoir plus de facilité et de motivation comme c'est ma vocation. »	Tech. non scientifique
	« Envie de faire ma technique en soins infirmiers. »	Tech. scientifique
	« J'avais besoin d'un autre programme pour faire le travail que je veux faire. »	Tech. scientifique
	« Pas besoin de ces cours et intérêt pour les sciences humaines plus grand. »	Sciences humaines

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

Si ces étudiants avaient commencé le programme de sciences, c'est probablement parce qu'ils y voyaient un certain intérêt au moment de quitter le secondaire. Nous leur avons donc aussi demandé pourquoi ils s'étaient inscrits en sciences au départ. Leurs réponses sont retranscrites dans le tableau 28 :

Tableau 28 : Réponses données par les étudiants qui ont quitté le programme de sciences à la question « Pourquoi vous êtes-vous inscrit(e) à un programme collégial de sciences au

Catégories de raisons	Réponses des étudiants	Nouveau programme choisi
<b>En l'absence d'un objectif clair</b>		
	« Je ne savais pas quoi faire après mon DES. »	Sciences humaines
	« Je ne savais pas trop quoi faire de ma vie. »	Tech. scientifique
<b>Pour s'ouvrir des portes</b>		
	« "Ça ouvre toutes les portes." »	Arts lettres
	« Pour m'ouvrir le plus de portes possible quant à mon inscription à l'université. »	Sciences humaines
	« Parce que cela m'ouvrirait plus de portes. »	Sciences humaines
	« Pour avoir plus de choix. »	Tech. non scientifique
<b>Par intérêt pour les sciences</b>		
	« Je croyais être intéressé. »	Tech. non scientifique
	« C'est un domaine qui m'intéresse. »	Tech. non scientifique
	« Facilité en science au secondaire, intérêt pour les matières enseignées. »	Sciences humaines
	« Par intérêt pour la chimie et la physique. »	Sciences humaines
	« J'ai toujours eu de la facilité dans ce domaine. »	Sciences humaines
<b>Pour préciser un choix</b>		
	« Car mes intérêts ne s'étaient pas encore précisés, j'étais alors intéressée par presque tous les cours. Sciences, Lettres et Arts semblait alors la meilleure option. »	Sciences humaines
	« Pour voir si j'y avais des intérêts. »	Sciences humaines
	« Parce que je savais que je voulais aller en santé, mais pas exactement dans quel domaine. »	Tech. scientifique
	« Je pensais faire quelque chose dans ce domaine plus tard. »	Sciences humaines
<b>Pour faire une carrière précise</b>		
	« Pour devenir vétérinaire. »	Sciences humaines
	« Devenir urgentologue. »	Sciences humaines
	« Je comptais aller en nutrition, car j'ai un grand intérêt pour les réactions et les effets des aliments sur notre système. »	Tech. non scientifique
	« Pour aller en biologie à l'université. »	Tech. scientifique
<b>À cause de pression</b>		
	« La pression de mon entourage. »	Sciences humaines

On voit qu'une partie des étudiants se sont inscrits en sciences parce qu'ils aimaient ce domaine, mais que la plupart ne savaient pas précisément ce qu'ils voulaient faire dans la vie. Au contraire, d'autres étudiants avaient une idée précise de la carrière qu'ils souhaitaient mener, mais ils ont probablement rencontré durant leur bref parcours en sciences au collégial des embûches qui leur ont paru infranchissables ou des expériences qui les ont orientés vers un autre domaine. Par exemple, l'étudiante qui comptait devenir urgentologue disait « ne pas avoir les capacités mentales », celle qui voulait être vétérinaire disait souffrir d'un « manque de volonté » et l'étudiant qui voulait faire carrière en nutrition a finalement découvert sa vraie passion et a plutôt décidé d'étudier dans un programme technique non scientifique. Ces quelques exemples illustrent bien le rôle important du niveau collégial dans le processus d'orientation des étudiants québécois.

La moyenne des cotes R des 8 étudiants parmi ces 20 dont nous avons reçu la cote R par leur établissement collégial était de 27,08, ce qui ne se distingue pas significativement de la moyenne des cotes R du sous-échantillon des étudiants ayant été admis en 2013, qui était 28,4 ( $t = 1,179$ ,  $p = 0,239$ ). Leur MGS de 82,6 en moyenne ne se distinguait pas non plus de celle des autres étudiants, qui était à 83,8 ( $t = 0,982$ ,  $p = 0,326$ ). Ainsi, ce sont des étudiants comparables à l'échantillon complet et à ceux qui n'ont pas changé de programme, à tout le moins en ce qui a trait à la cote R. On ne peut donc pas dire que ce sont des échecs répétés ou des difficultés académiques insurmontables qui ont poussé la plupart de ces étudiants à quitter le programme, mais plutôt, comme plusieurs l'expliquaient eux-mêmes, une mauvaise orientation au moment du choix d'études collégiales. Certains gardent tout de même un intérêt pour les sciences (« C'est un domaine qui m'intéresse »), tandis qu'il semble que d'autres aient perdu l'intérêt qu'ils avaient lorsqu'ils étaient au secondaire.

Nous leur avons aussi demandé s'ils avaient l'intention de poursuivre à l'université après leurs études collégiales. Comme 7 étudiants sur les 20 suivaient une formation du secteur technique au moment de remplir le deuxième questionnaire, on aurait pu anticiper que certains pensent s'arrêter après cette formation professionnelle. Mais au contraire, tous les étudiants nous ont répondu vouloir continuer à l'université après leurs études collégiales, sauf un (un étudiant en sciences humaines, paradoxalement un programme préuniversitaire). Voici quelques exemples de choix universitaires pour certains étudiants qui ont quitté le programme de sciences :

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

Tableau 29 : *Domaine universitaire souhaité pour certains étudiants qui ont quitté le programme de sciences durant leurs études collégiales*

Nouveau programme collégial choisi	Domaine universitaire souhaité
<b>Sciences humaines (administration)</b>	Gestion ou finance
<b>Sciences humaines (profil individus et société)</b>	Sciences politiques
<b>Sciences humaines</b>	Psychoéducation
<b>Technique de soins infirmiers</b>	Sciences infirmières + maîtrise pour devenir IPS <sup>19</sup>
<b>Technologie d'analyses biomédicales</b>	Biologie médicale
<b>Technique de bioécologie</b>	Biologie
<b>Techniques administratives</b>	HEC <sup>20</sup>

### Autres statuts après six sessions

Les étudiants rapportés comme « plus inscrits à l'établissement d'origine » dans le graphique 20 de la page 69 sont ceux dont la direction de l'établissement d'origine n'a pas pu nous confirmer le statut, puisqu'ils avaient quitté l'établissement entre 2013 et 2016. Peut-être ont-ils reçu leur diplôme d'un autre cégep ou collège, mais nos données ne permettent pas de le déterminer avec certitude. Ce pourcentage de 13 % de mortalité expérimentale est tout de même raisonnable et ne compromet pas la validité de nos autres observations. Il pourrait toutefois certainement être pertinent d'effectuer un suivi de ces étudiants qui quittent l'établissement d'origine. Les données du SRAM permettent de le faire en partie, en considérant les taux de diplomation « même programme, tous cégeps », mais on perd tout de même de vue les étudiants qui se réinscriraient à un cégep ne faisant pas partie du SRAM ou dans un collège privé.

En plus des diplômés en sciences, des diplômés d'un autre programme, des étudiants toujours inscrits à l'automne 2016 en sciences ou à un autre programme, ou plus inscrits à l'établissement d'origine, on trouve aussi un petit nombre d'étudiants qui sont toujours inscrits à un double DEC incluant leur programme scientifique d'origine (9 étudiants) pour une septième session. Ce programme est d'une durée de six sessions, donc ils n'en étaient alors qu'à une session supplémentaire.

<sup>19</sup> Infirmière praticienne spécialisée.

<sup>20</sup> Réponse retranscrite. Cet étudiant parlait de l'École des hautes études commerciales, sans préciser dans quel programme il souhaitait étudier à cette école.

## 6.4 Question spécifique 5 : perception des finissants à propos du programme de sciences

La cinquième question de recherche traitait de la perception qu'ont les finissants des sciences telles qu'étudiées au collégial. Elle était formulée comme suit :

### Question spécifique 5

Quelle est la **perception des finissants** à propos du programme Sciences de la nature ?

Pour les analyses qui suivent, seuls les étudiants du programme Sciences de la nature ont été conservés, même si notre échantillon expérimental comportait 5 % d'étudiants en Sciences, lettres et arts ou au Baccalauréat international en sciences, car ces derniers n'étaient malheureusement pas en nombre suffisant pour faire des analyses valides pour ces programmes.

Nous présenterons dans cette section la suite des résultats au questionnaire IDCS, auquel ont répondu 249 finissants de Sciences de la nature. Nous traiterons des émotions ressenties par les étudiants à l'égard de chaque discipline de sciences, des expériences constructives et négatives vécues par les étudiants dans les cours de sciences au collégial et de l'évolution des préférences des étudiants entre la fin du secondaire et la fin du collégial.

### Émotions associées par les étudiants aux cours de sciences collégiaux

L'un des items du deuxième questionnaire (IDCS) demandait aux étudiants d'indiquer quelles émotions les habitaient le plus souvent durant leurs cours au collégial de chacune des disciplines de la formation spécifique du programme (biologie, chimie, physique et mathématiques). La figure 2 présente cette question de même que les émotions suggérées comme choix de réponses :

Figure 2 : Saisie d'écran de la question sur les émotions ressenties durant les cours de sciences du test IDCS

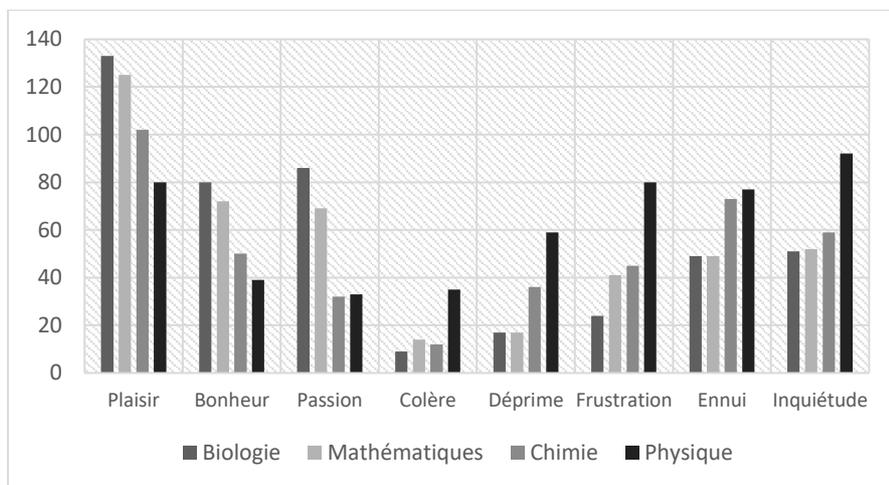
Émotions durant les cours de sciences

\* 9. Associez les émotions qui vous habitaient le plus souvent durant vos cours au collégial pour chacune des disciplines suivantes. Vous pouvez choisir plusieurs émotions pour chaque discipline.

	Inquiétude	Plaisir	Colère	Frustration	Passion	Déprime	Bonheur	Ennui
Biologie	<input type="checkbox"/>							
Chimie	<input type="checkbox"/>							
Physique	<input type="checkbox"/>							
Mathématiques	<input type="checkbox"/>							

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

Comme les étudiants pouvaient choisir plus d'une émotion pour chaque discipline, le total de réponses pour chacune varie. La fréquence de chaque émotion, en fonction des disciplines, est présentée au graphique 23 :



Graphique 23 : Fréquence des émotions associées aux disciplines scientifiques par les finissants de Sciences de la nature

On voit que les émotions favorables (à gauche sur le graphique) sont choisies plus souvent pour la biologie et les mathématiques, tandis que les émotions négatives (à droite sur le graphique) sont choisies plus souvent pour la chimie et la physique. L'émotion la plus fréquente pour la biologie, les mathématiques et la chimie est le plaisir, tandis que l'émotion la plus fréquente pour la physique est l'inquiétude.

Si ce portrait est assez révélateur de tendances générales, il est pertinent de le détailler davantage. Pour permettre des analyses quantitatives plus approfondies, nous avons calculé un score d'émotions pour chaque discipline et par répondant. Voici un exemple pour un étudiant qui aurait donné la réponse illustrée ci-après :

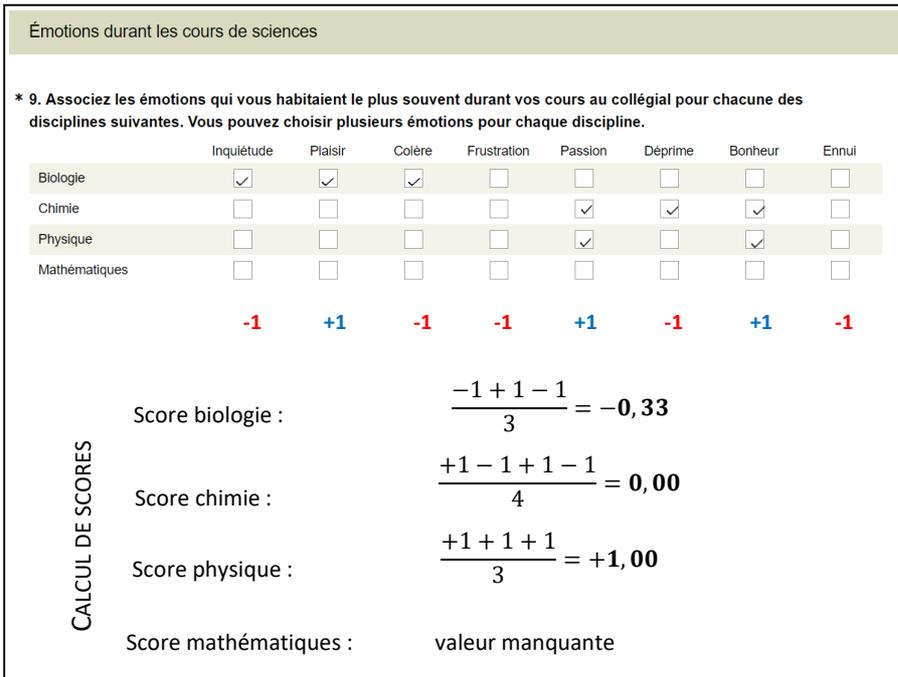
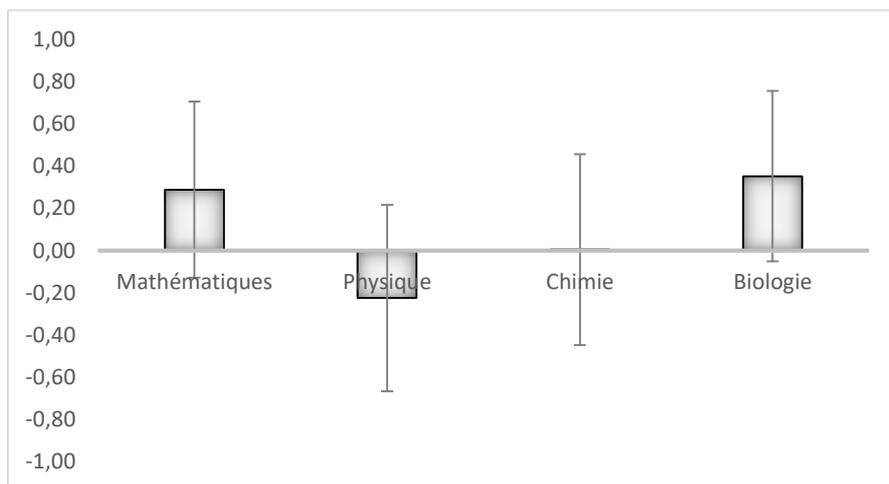


Figure 3 : Exemple de calcul des scores d'émotions pour chacune des disciplines de sciences à partir de données fictives en réponse à la question 9 de l'IDCS

Le score correspond donc à une moyenne pondérée. On attribue une valeur de +1 à chaque émotion favorable et de -1 à chaque émotion négative sélectionnées. On fait la somme de ces valeurs et on divise par le nombre de choix réalisés pour cette discipline. La moyenne des scores d'émotions pour chaque discipline est présentée au graphique 24 :



Graphique 24 : Moyenne des scores d'émotions pour chaque discipline scientifique

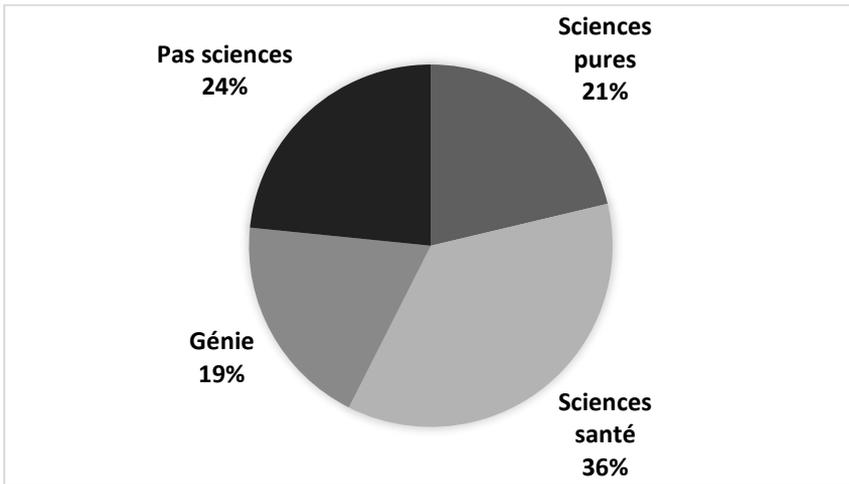
Comme on pouvait le soupçonner à la lecture du graphique 23 à la page 80, le score moyen des émotions de mathématiques et de biologie est positif, tandis que celui de physique est négatif. Le score moyen de chimie est quant à lui près de zéro, ce qui veut dire que les étudiants associaient en moyenne autant d'émotions défavorables que d'émotions favorables aux cours de cette discipline.

Par contre, ces moyennes ne sont que peu représentatives de la majorité des étudiants. En effet, il suffit pour s'en convaincre de regarder les barres d'erreur sur le graphique 24, qui correspondent à l'écart-type de ces moyennes : on voit que les écarts-types sont beaucoup plus grands que les moyennes, ce qui les rend difficilement interprétables. Une analyse plus fine est donc nécessaire.

### **Appréciation des cours de sciences selon le choix de programme universitaire**

Nous avons cherché à voir si ces scores d'émotions pouvaient varier selon le domaine dans lequel les étudiants allaient poursuivre leurs études après avoir terminé leur collégial. Dans le questionnaire IDCS, nous leur avons effectivement demandé dans quels programmes ils avaient fait des demandes d'admission universitaire. La répartition des étudiants dans quatre grands domaines est illustrée au graphique 25 ci-après. Dans les cas où ils avaient fait plusieurs demandes d'admission universitaire, ils sont classés selon leur premier choix.

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences



Graphique 25 : Domaine de la demande d'admission universitaire des étudiants ayant répondu au IDCS

Le tableau 20 qui suit présente le classement des programmes les plus fréquemment rapportés dans les quatre catégories du graphique 25.

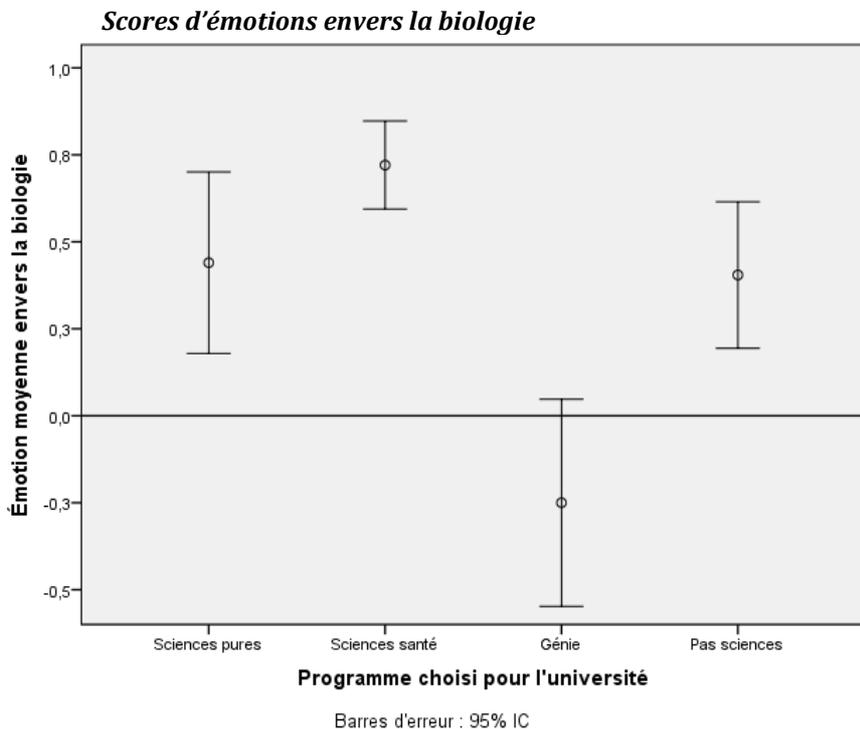
Tableau 30 : Classement des programmes universitaires choisis par les étudiants en quatre grands domaines

Sciences pures	Sciences santé	Génie	Pas en sciences
<b>Actuariat</b>	Médecine	Génie civil	Gestion
<b>Biochimie</b>	Médecine dentaire	Génie chimique	Architecture
<b>Biologie</b>	Médecine vétérinaire	Génie électrique	Droit
<b>Informatique</b>	Nutrition	Génie industriel	Enseignement <sup>21</sup>
<b>Mathématiques</b>	Optométrie	Génie mécanique	Orthophonie
<b>Neurosciences</b>	Pharmacie	Génie physique	Psychoéducation
<b>Pharmacologie</b>	Physiothérapie		Psychologie
<b>Physique</b>	Sciences biomédicales		Sciences comptables
<b>Actuariat</b>	Soins infirmiers		Sciences politiques

Le fait qu'une grande proportion des étudiants de notre échantillon comptait étudier en sciences de la santé à l'université fournit peut-être une partie de l'explication des émotions rapportées, notamment de la très forte appréciation des cours de biologie. Nous avons donc calculé le score d'émotions moyen pour

<sup>21</sup> Il est à noter qu'aucun étudiant n'avait comme premier choix l'enseignement des sciences et technologies au secondaire (un seul étudiant avait choisi ce programme, et comme deuxième choix).

chaque discipline, selon le domaine d'études universitaires souhaité. Les quatre graphiques qui suivent présentent ces scores moyens pour la biologie, la chimie, la physique et les mathématiques ; nous les illustrons par des extraits de réponses d'étudiants.



Graphique 26 : Score d'émotions moyen envers la biologie selon le domaine universitaire souhaité

On voit que, comme nous le supposons, les étudiants qui se dirigeront en sciences de la santé ont une opinion très favorable de la biologie, mais c'est aussi le cas des étudiants qui iront en sciences pures ou dans un domaine non scientifique. Au contraire, les étudiants qui se destinent au génie ont une opinion en moyenne négative de la biologie.

Pour illustrer ces impressions contrastées des étudiants, nous utiliserons les réponses aux questions suivantes de l'IDCS :

- Décrivez une expérience vécue au collégial qui vous a marqué(e) positivement et qui vous a ou vous aurait incité(e) à poursuivre vos études en sciences de la nature à l'université (item Q46).

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

- Décrivez une expérience vécue au collégial qui vous a marqué(e) négativement et qui vous a ou vous aurait découragé(e) à poursuivre vos études en sciences de la nature à l'université (item Q47).

D'abord, un étudiant qui a fait une demande d'admission en médecine (et qui avait une cote R de 34) décrit son expérience constructive en sciences de la façon suivante :

*« Le 2<sup>e</sup> cours de bio (anatomie et physiologie) en général. La matière m'intéressait beaucoup et ma prof était excellente. Les labos de dissection ont également été très intéressants. »*

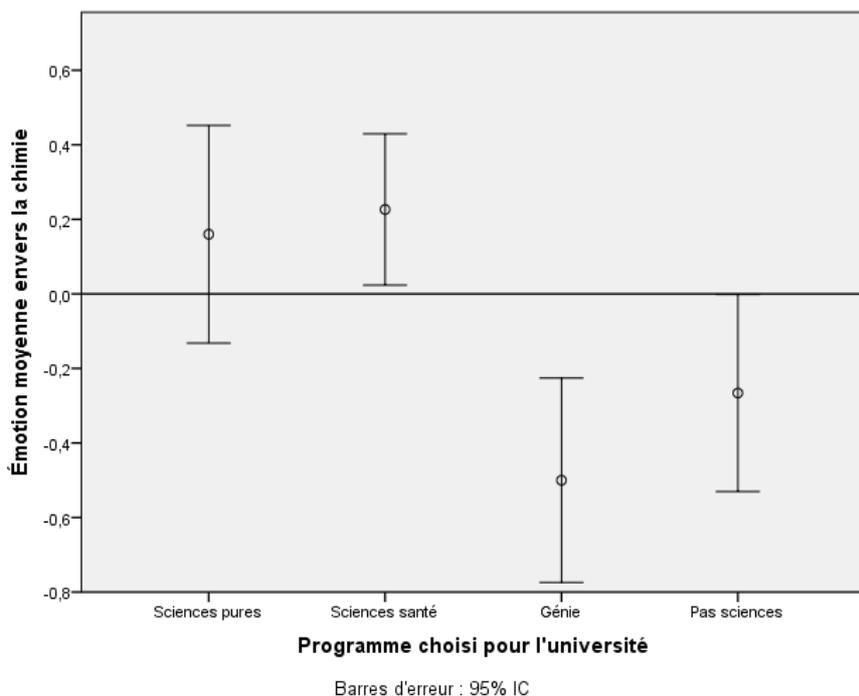
Au contraire, une étudiante qui souhaite étudier en génie industriel (sa cote R ne nous a pas été transmise, mais elle avait une MGS de 91) désigne la biologie comme son expérience négative en sciences :

*« Cours de biologie = examens de par cœur »*

On voit que les opinions peuvent être très tranchées. Il demeure que, comme on l'a vu, la plupart des étudiants ont associé des émotions favorables aux cours de biologie.

### **Scores d'émotions envers la chimie**

Le graphique 27 présente les scores d'émotions moyens envers la chimie :



Graphique 27 : Score d'émotions moyen envers la chimie selon le domaine universitaire souhaité

Dans ce cas, on voit deux groupes se distinguer : les étudiants qui se dirigeront en sciences pures et en sciences de la santé associent des émotions favorables aux cours de chimie, tandis que les étudiants qui iront en génie ou dans un domaine non scientifique leur associent des émotions négatives. C'est d'ailleurs pour cette raison que le score moyen de chimie au graphique 24 était près de zéro : c'est une discipline qui inspire tant des émotions favorables que des émotions négatives.

Par exemple, un étudiant qui aspire à étudier en physiothérapie ou en ergothérapie (cote R de 31) indique en réponse à la question sur une expérience constructive :

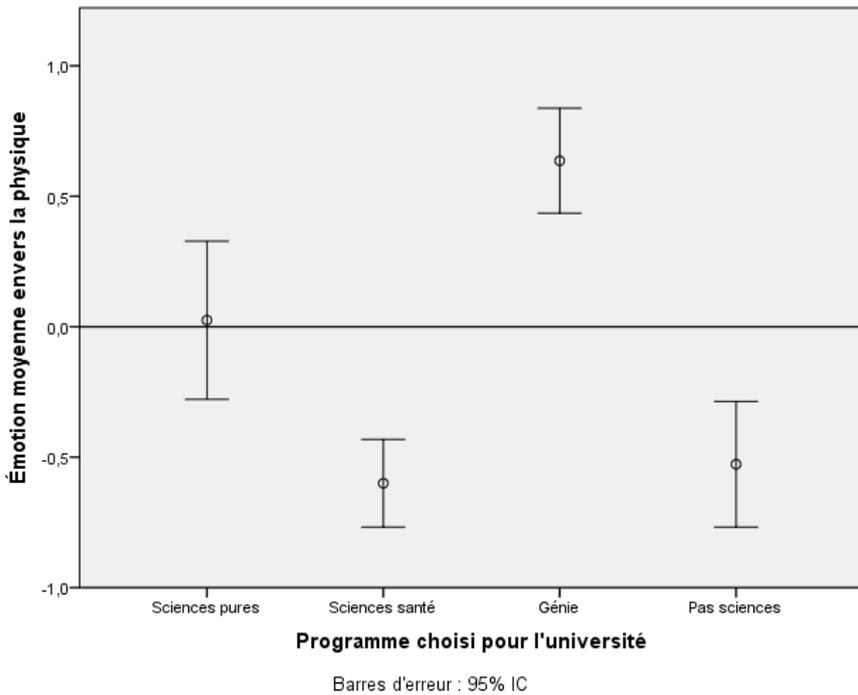
*« Les laboratoires faits en chimie ont tous été très intéressants et m'ont poussé à approfondir la théorie vue en classe. »*

Enfin, un autre étudiant, qui souhaite étudier en génie civil à l'université (cote R de 28), inscrit plutôt comme expérience négative :

« Mon cours de chimie des solutions alors que mon prof était incompréhensible et non motivant. »

### Scores d'émotions envers la physique

Le graphique qui suit résume les émotions éprouvées pour les cours de cette discipline :



Graphique 28 : Score d'émotions moyen envers la physique selon le domaine universitaire souhaité

On voit que les étudiants qui aspirent à poursuivre des études en sciences de la santé de même que les étudiants qui n'étudieront plus en sciences ont des émotions fortement négatives envers la physique, et que les étudiants de sciences pures ont une opinion en moyenne neutre sur cette discipline. Par contre, les étudiants qui aspirent à étudier en génie à l'université associent des émotions fortement favorables à la physique. Voyons quelques extraits de réponses d'étudiants qui illustrent ces observations.

D'abord, un étudiant qui a fait une demande d'admission en génie mécanique (cote R de 23) écrit :

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

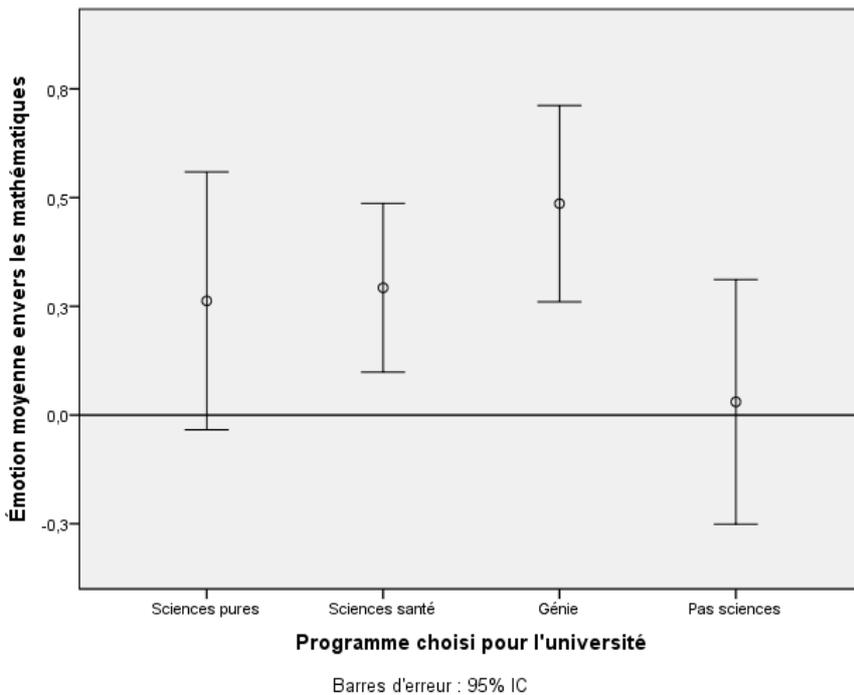
« Le cours de mécanique en général. Le prof me fascinait avec ses études à l'université. »

Au contraire, une étudiante qui veut étudier en pharmacie (cote R de 34) écrit plutôt :

« J'ai suivi et je suis des cours de physique. Je n'arrive pas à comprendre et je deviens rapidement frustrée. »

### Scores d'émotions envers les mathématiques

Le graphique 29 présente les scores d'émotions moyens envers les mathématiques :



Graphique 29 : Score d'émotions moyen envers les mathématiques selon le domaine universitaire souhaité

L'opinion moyenne est favorable aux mathématiques, mais on voit que les intervalles de confiance sont très grands, ce qui indique que, dans tout domaine universitaire, certains étudiants aiment beaucoup les mathématiques tandis que d'autres les aiment beaucoup moins. Si on compare ces barres d'erreur à celles du graphique des scores d'émotions moyens par rapport à la physique, par exemple, on voit tout de suite que les opinions sont plus tranchées à propos de cette dernière. En mathématiques, c'est différent : un

peu n'importe quel type d'étudiant peut aimer ou non les mathématiques. Il n'y a que chez les étudiants qui quitteront les sciences que l'opinion envers les mathématiques est plus négative. Voyons quelques extraits de réponses d'étudiants à propos des mathématiques.

Un étudiant qui a fait une demande d'admission au baccalauréat intégré en maths et informatique (cote R de 29), écrit :

*« J'ai vraiment aimé voir comment les maths ont un rôle principal dans toutes les sciences. »*

Il est très intéressant de noter que cet étudiant disait, en entrant au collégial, vouloir devenir médecin ou infirmier. On peut constater que son parcours collégial a fait changer son choix de carrière de façon assez importante.

Une autre étudiante, dont la demande d'admission universitaire était en biochimie (cote R de 28), décrivait l'expérience suivante :

*« Une des expériences qui m'aurait découragée à poursuivre mes études en sciences de la nature serait les cours de mathématiques 3 (algèbre linéaire et vectorielle) où la matière abstraite est un défi pour moi. »*

Le cas de cette étudiante démontre encore une fois que les études collégiales ont un grand impact sur les choix de carrière : à l'entrée dans le programme de Sciences de la nature, elle disait vouloir être physiothérapeute ou enseignante. Plus de détails sur les choix d'avenir des finissants de sciences seront présentés à la section 6.5.

### **Appréciations d'éléments des disciplines : biologie, chimie, physique, mathématiques**

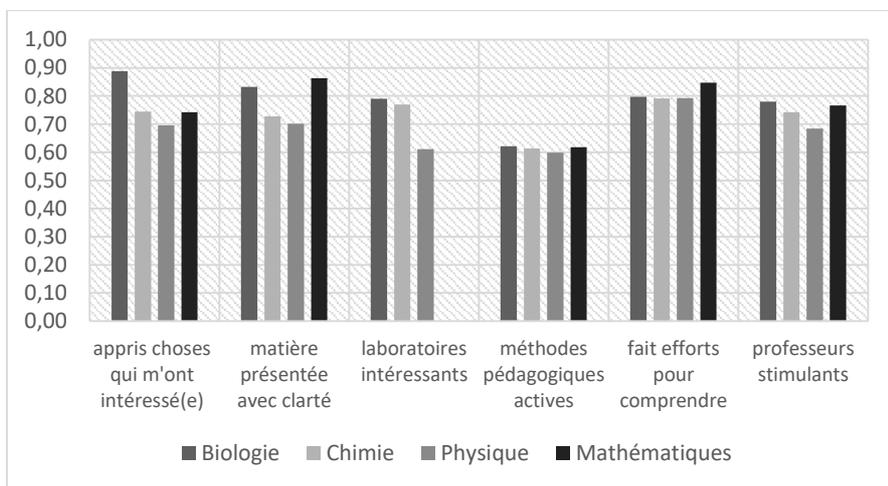
Dans le questionnaire IDCS, nous avons posé aux étudiants une série de six questions par rapport à chacune des quatre disciplines de la formation spécifique du programme. Sur une échelle de Likert à 4 niveaux, ils devaient donner leur degré d'accord envers les énoncés suivants :

- J'ai **appris des choses qui m'ont intéressé(e)** au collégial dans les cours de...
- La **matière était présentée avec clarté** dans les cours de...
- Les **laboratoires étaient intéressants** dans les cours de...
- Les **méthodes pédagogiques** nous permettaient d'être **actifs** et de ne pas seulement écouter et prendre des notes dans les cours de...

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

- J'ai **fait des efforts pour comprendre** la matière et pas seulement pour l'apprendre par cœur dans les cours de...
- Globalement, les **professeurs étaient stimulants** dans les cours de...

Les moyennes des scores pour chaque discipline (ramenés sur 1) sont présentées au graphique 30 :



Graphique 30 : Degré d'accord des étudiants aux énoncés du questionnaire IDCS sur divers aspects des cours de sciences au collégial

Les scores sont en général fortement positifs, sauf pour les méthodes pédagogiques actives, où ils sont un peu plus faibles (autour de 0,6), et ce, pour toutes les disciplines. Les pédagogies actives sont reconnues pour améliorer le taux de réussite des étudiants en sciences au postsecondaire (Freeman et al., 2014), mais il y a place à l'amélioration dans les classes de sciences, qui sont souvent peu actives encore aujourd'hui.

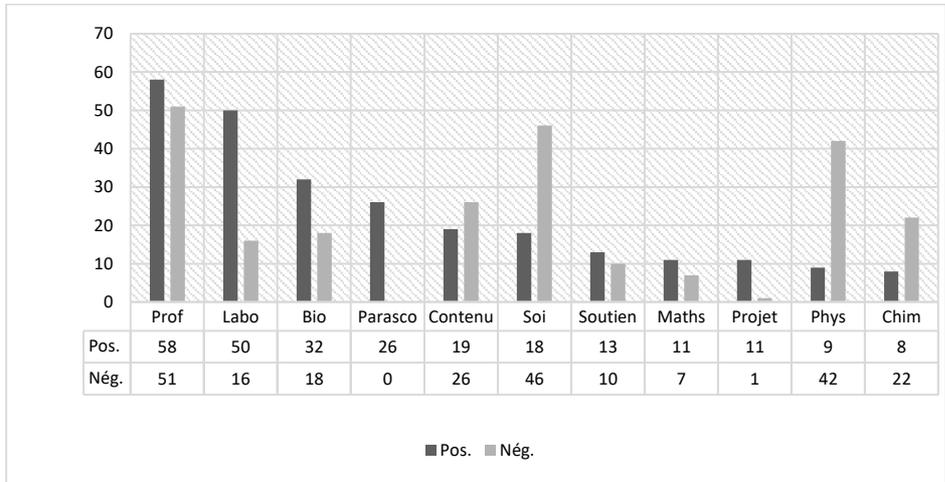
Encore une fois, la biologie et les mathématiques ressortent comme étant fortement appréciées, en particulier en ce qui concerne les choses intéressantes apprises et la clarté de la présentation de la matière. Au contraire, les laboratoires sont significativement moins appréciés en physique qu'en biologie et en chimie.

### Expériences constructives et négatives vécues en sciences au collégial

Comme nous l'avons mentionné plus tôt, nous avons demandé aux finissants de Sciences de la nature de décrire une expérience constructive et une

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

expérience négative vécues en sciences au collégial, de la même façon que nous leur avons posé cette question, en première session, par rapport à leurs études secondaires. Voici une compilation de la fréquence de ces expériences par catégorie :



Graphique 31 : Fréquence des expériences constructives et négatives rapportées par les étudiants de Sciences de la nature à propos de leurs cours de sciences au collégial

Nous avons utilisé ici les mêmes catégories que celles qui avaient été créées pour classer les expériences constructives et négatives au secondaire. Au secondaire, les expériences les plus constructives se rapportaient aux laboratoires, à l'enseignant et à la perception de soi. Au collégial, ce sont le professeur, les laboratoires et les cours de biologie qui sont nommés le plus souvent. La perception favorable de soi passe au sixième rang, ce qui correspond à notre constatation que les étudiants voient leur perception de la difficulté en sciences augmenter au collégial, et leur désir de performance diminuer (voir la section 6.1, en particulier le graphique 8 de la page 41). La diminution des occurrences d'expériences de perception favorable de soi au collégial est donc cohérente. De même, on voit aussi une augmentation du pourcentage des occurrences de la perception de soi comme expérience négative : à la fin du secondaire, 11 % des expériences négatives des étudiants de sciences s'y rapportaient, contre 19 % à la fin du collégial.

Pour en revenir au graphique 31, rappelons que les expériences négatives les plus fréquemment rapportées au début du collégial concernant les sciences au secondaire étaient liées aux enseignants, à la perception négative de soi et à un faible intérêt pour le contenu. À la fin des études collégiales, les expériences négatives se rapportent aussi aux professeurs et à la perception négative de soi, mais le troisième rang est occupé par les cours de physique.

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

Encore une fois, force est de constater que les cours de biologie sont appréciés par la majorité des finissants de sciences, tandis que les cours de physique occupent pour la plupart une place négative.

À l'annexe 3, nous présentons quelques extraits des réponses d'étudiants sur leur perception du programme de Sciences de la nature ; ils y décrivent certaines situations particulières et des points de vue qui sauront intéresser les intervenants du milieu collégial, en particulier à propos de la grille de cours et de la charge de travail, des méthodes pédagogiques et de l'équilibre en terme de nombre de cours obligatoires entre les quatre disciplines de la formation spécifique.

### **Disciplines préférées et disciplines les moins aimées au collégial**

Dans le questionnaire IDCS, l'un des items demandait ce qui suit :

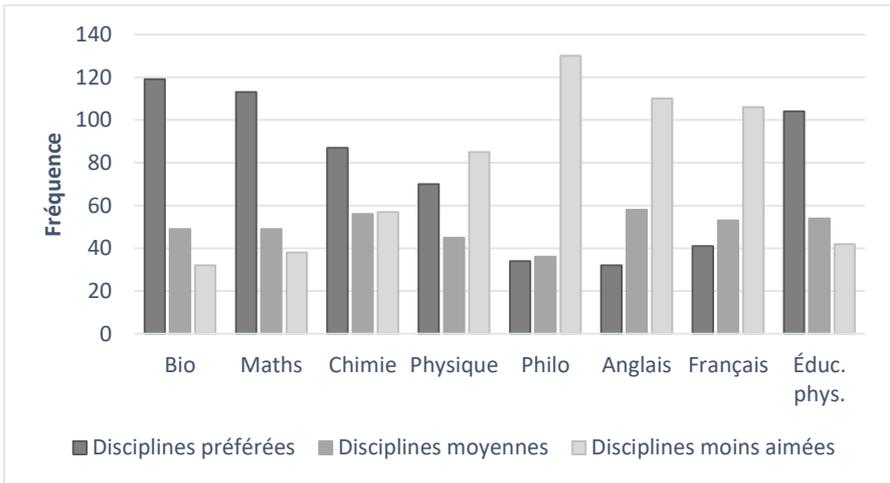
- Classez en ordre de préférence les cours que vous avez suivis au collégial. Glissez et déplacez chaque discipline pour que l'ordre montre votre discipline préférée en haut (position 1) et celle que vous avez le moins aimée en bas (position 8).

Ainsi, chaque étudiant a attribué un score de 1 à 8 pour chaque discipline étudiée dans le programme Sciences de la nature (y compris les cours de la formation générale). Nous avons ensuite simplifié ce classement en trois catégories : disciplines préférées (classées aux positions 1, 2 et 3), disciplines moyennes (aux positions 4 et 5) et disciplines les moins aimées (aux positions 6, 7 et 8). Cette simplification a pour but de rendre plus claires la présentation des résultats et leur interprétation.

Le fait de demander aux étudiants de classer les disciplines selon un ordre de préférence présente un inconvénient, celui d'utiliser une échelle relative (Osborne, Simon, & Collins, 2003, p. 1056). Un élève qui aurait une attitude extrêmement favorable à tout ce qui est scolaire pourrait placer les sciences en bas de la liste, mais être tout de même beaucoup mieux disposé envers les sciences que d'autres étudiants. C'est tout de même une méthode qui permet des résultats intéressants et faciles à rapporter, et nous l'avons utilisée en conjonction avec d'autres items pour obtenir une mesure fiable.

Dans le graphique ci-après, on voit le nombre d'étudiants qui ont classé chaque discipline parmi leurs disciplines préférées, moyennement aimées (moyennes) et les moins aimées.

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

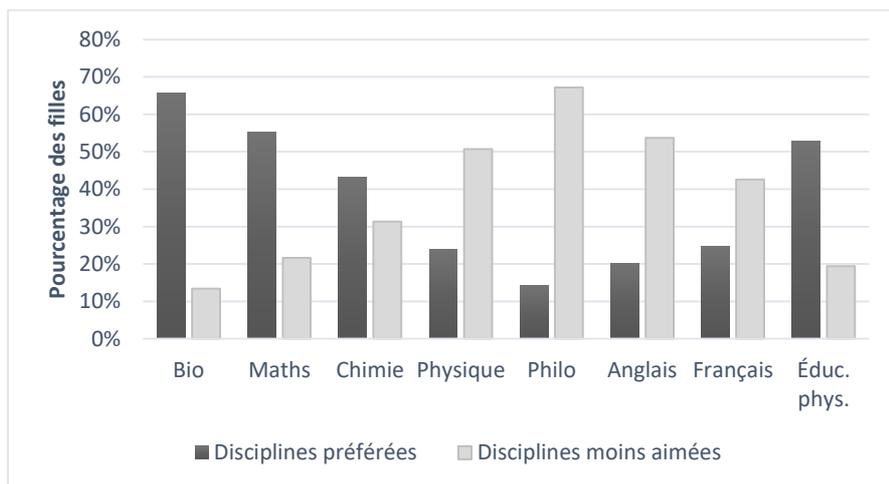


Graphique 32 : Nombre d'étudiants qui classent chacune des disciplines étudiées dans le programme Sciences de la nature parmi leurs disciplines préférées, moyennes ou les moins aimées

On voit que la biologie et les mathématiques sont souvent les disciplines préférées des étudiants, de même que l'éducation physique, et que c'est la philosophie qui est le plus souvent la matière qu'ils aiment le moins. On remarque aussi que les quatre disciplines de la formation spécifique sont plus souvent préférées que les disciplines de la formation générale (à part l'éducation physique).

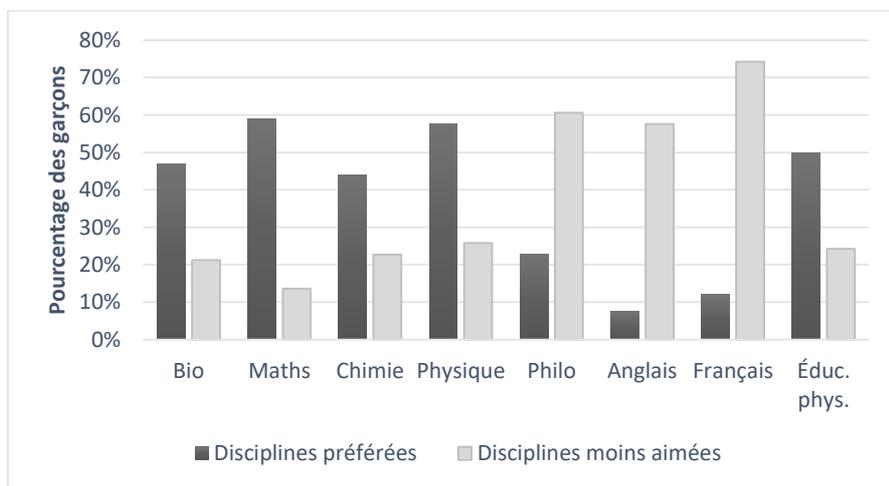
Le classement des disciplines présente une grande variabilité entre les filles et les garçons. Cette variabilité est bien illustrée dans les deux graphiques ci-après. Pour faciliter la lecture de ces graphiques, seules les disciplines préférées et les moins aimées sont représentées.

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences



Graphique 33 : Pourcentage des filles qui classent chacune des disciplines étudiées dans le programme Sciences de la nature parmi leurs disciplines préférées ou les moins aimées

Remarque que nous avons disposé les matières de façon à ce que les pourcentages des disciplines préférées décroissent pour les disciplines scientifiques, puis augmentent pour les disciplines de la formation générale. On voit ainsi que les pourcentages des disciplines les moins aimées varient à l'inverse de ceux des disciplines préférées.



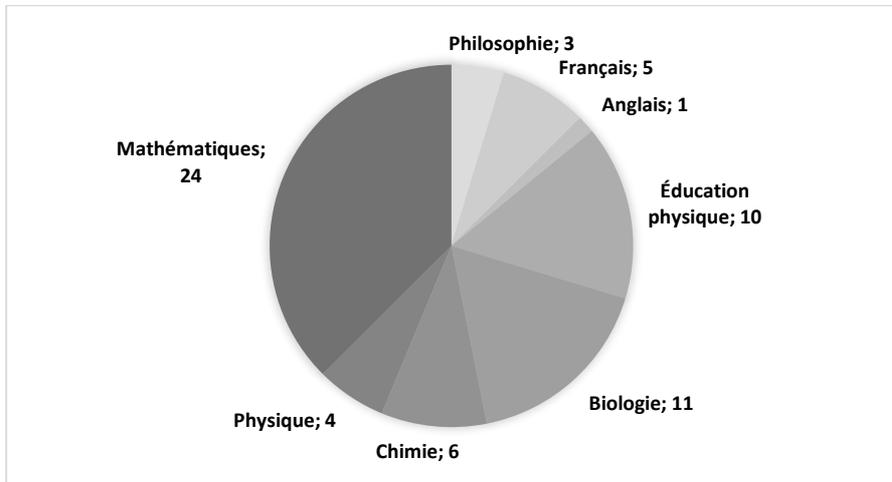
Graphique 34 : Pourcentage des garçons qui classent chacune des disciplines étudiées dans le programme Sciences de la nature parmi leurs disciplines préférées ou les moins aimées

Pour les garçons, on note une première différence frappante : les colonnes « préférées » et « les moins aimées » pour la physique sont inversées par rapport aux filles. En effet, la physique fait partie des disciplines préférées des garçons, ce qui n'était pas le cas pour la majorité des filles. On voit aussi que deux disciplines sont vues moins favorablement par les garçons que par les filles : il s'agit de la biologie et du français. Ces différences de préférences chez les garçons et chez les filles, notamment le fait que ces dernières préfèrent plus souvent la biologie que les garçons, qui eux préfèrent plus souvent la physique, sont aussi à corrélérer avec leur choix de programme universitaire, dont nous avons parlé un peu plus tôt et que nous aborderons à nouveau plus loin.

### **Différences de préférences entre le secondaire et la fin du collégial**

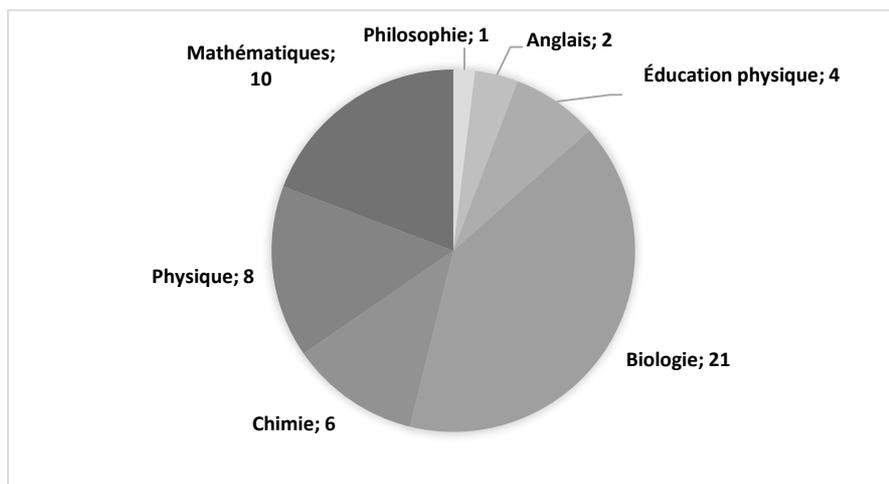
On se souvient que les matières préférées au secondaire des étudiants qui iraient en sciences au collégial étaient les mathématiques (pour 28 % d'entre eux) et les sciences et technologie (27 %). Est-ce que ces préférences se maintiennent au collégial ? Regardons ce que nous apprend le questionnaire IDCS à ce propos.

Dans l'échantillon des étudiants qui ont répondu au IDCS, 69 étudiants disaient que les mathématiques étaient leur matière préférée au secondaire et 54 autres désignaient plutôt les sciences et technologie. Les graphiques ci-après montrent la discipline préférée de ces étudiants au collégial :



*Graphique 35 : Discipline préférée au collégial pour les 64 étudiants qui préféraient les mathématiques au secondaire*

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences



Graphique 36 : Discipline préférée au collégial pour les 52 étudiants qui préféraient les sciences et technologie au secondaire

En résumé, pour les mathématiques, 38 % des étudiants inscrits en sciences ont maintenu leur préférence pour ce cours. Pour les sciences, si on additionne le nombre d'étudiants qui ont choisi biologie, chimie et physique, c'est 67 % des étudiants inscrits en sciences qui ont continué à préférer les sciences, du secondaire au collégial.

Pour les autres matières préférées au secondaire, le tableau 31 présente les préférences qui se sont maintenues du secondaire au collégial :

Tableau 31 : Effectifs des étudiants inscrits en sciences dont la matière préférée est restée la même du secondaire à la fin du collégial

Matière préférée	Nombre d'étudiants qui l'avaient choisie au secondaire	De ceux-là, nombre qui l'ont choisie de nouveau au collégial	Pourcentage des étudiants dont la matière préférée est demeurée la même
<b>Science et technologie</b>	52	35	67 %
<b>Mathématiques</b>	64	24	38 %
<b>Éducation physique</b>	22	11	50 %
<b>Français</b>	7	3	43 %
<b>Anglais</b>	4	0	0 %
<b>Autres<sup>a</sup></b>	51	0	0 %
<b>Total</b>	200	73	37 %

<sup>a</sup> : Aucune autre matière préférée au secondaire (notamment Arts et Univers social) n'aurait pu être choisie dans l'IDCS, car ce ne sont pas des matières faisant partie du programme Sciences de la nature.

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

Ainsi, pour 37 % des étudiants, les goûts sont déjà fixés à la fin du secondaire : leur matière préférée est demeurée la même à la fin du collégial. Les études collégiales confirment donc pour eux ce qu'ils aimaient déjà. Bien sûr, les deux tiers qui préféreraient et préfèrent toujours les sciences ont profité de ces deux années pour préciser leurs goûts : certains ont davantage aimé la biologie, d'autres la chimie, d'autres encore la physique. C'est une grande richesse pour eux d'avoir pu étudier un peu de chacune de ces disciplines, justement pour affiner leurs goûts et préciser ou confirmer une vocation professionnelle.

Voyons maintenant le tableau 32 qui présente les matières les moins aimées qui sont restées les mêmes pour les étudiants, du secondaire au collégial.

Tableau 32 : Effectifs des étudiants inscrits en sciences pour qui la matière qu'ils aiment le moins est demeurée la même du secondaire à la fin du collégial

Matière la moins aimée	Nombre d'étudiants qui l'avaient choisie au secondaire	De ceux-là, nombre qui l'ont choisie de nouveau au collégial	Pourcentage des étudiants dont la matière la moins aimée est restée la même
<b>Science et technologie</b>	15	10	67 %
<b>Mathématiques</b>	8	0	0 %
<b>Éducation physique</b>	17	4	24 %
<b>Français</b>	41	8	20 %
<b>Anglais</b>	39	12	31 %
<b>Autres <sup>a</sup></b>	80	0	0 %
<b>Total</b>	200	34	17 %

<sup>a</sup> : Aucune autre matière choisie comme celle qu'ils aimaient le moins au secondaire (notamment Arts et Univers social) n'aurait pu être choisie dans l'IDCS, car ce ne sont pas des matières faisant partie du programme Sciences de la nature.

En ce qui concerne les étudiants inscrits en sciences pour qui les mathématiques ou les sciences et technologies étaient la matière qu'ils aimaient le moins au secondaire, ils sont peu nombreux à avoir répondu à l'IDCS : seulement 8 répondants avaient désigné les mathématiques et 15 autres, les cours de Science et technologie.

Après le passage au collégial, on remarque beaucoup plus de changement pour les matières les moins aimées que pour les matières préférées, sauf pour les sciences et technologies : les deux tiers des étudiants qui n'aimaient cette matière ne l'aiment toujours pas à la fin du programme Sciences de la nature. Mais il faut dire que c'est en fait l'une des trois disciplines de sciences expérimentales qu'ont placée à la position 8 du classement chacun des 10 étudiants qui ont de nouveau désigné les sciences comme étant la matière qu'ils aiment le moins : un étudiant y a placé la biologie, quatre y ont placé la

chimie et cinq, la physique. Si ces étudiants n'aiment pas les sciences à l'école depuis si longtemps, continueront-ils en sciences à l'université ? On pourrait supposer qu'ils choisiront un domaine qui leur plaira davantage, mais 9 des 10 étudiants qui déclarent que ce sont les sciences qu'ils aiment le moins depuis le secondaire iront en sciences ou en génie à l'université, et le dixième n'a pas précisé son choix universitaire. C'est que, pour certains d'entre eux, une discipline scientifique était placée à la position 8, mais une autre était placée plus haut. C'est cette autre discipline, envers laquelle ils démontrent un intérêt manifeste, qui les aura convaincus d'étudier dans un domaine scientifique à l'université.

Aucun des étudiants inscrits en sciences qui n'aimaient pas les mathématiques au secondaire ne désigne cette discipline comme étant celle qu'il aime le moins à la fin du collégial. C'est une amélioration, car seuls trois de ces étudiants classent encore les mathématiques parmi les trois matières qu'ils aiment le moins. Pour les cinq autres, les mathématiques sont devenues une matière qu'ils apprécient moyennement.

Enfin, on voit que parmi les 41 étudiants qui n'aimaient pas le français au secondaire, seulement 8 donnent à nouveau la dernière place à cette discipline à la fin du collégial, mais il est à noter que 13 autres de ces étudiants désignent maintenant la philosophie comme étant la matière qu'ils aiment le moins. Les raisons invoquées à la fin du secondaire pour expliquer qu'ils n'aimaient pas le français pourraient aussi s'appliquer aussi à leur appréciation défavorable de la philosophie. Voici quelques extraits de réponses qui l'illustrent bien :

*« C'est moins exact et plus incertain comme matière. »*

*« À cause des compréhensions de lecture dont notre interprétation n'est pas la même que l'enseignant. »*

*« Parce que j'ai toujours eu plus de difficulté et moins d'entrain à en faire. »*

*« Je suis mauvais et déteste lire. »*

En résumé, plusieurs préférences sont déjà arrêtées à la fin du secondaire, surtout en ce qui a trait aux matières préférées, qui demeurent à près de 40 % les mêmes à la fin du collégial. Dans la prochaine section, où nous présenterons les choix de carrière des étudiants, nous verrons dans quelle mesure ceux-ci sont déjà fixés dès la fin du secondaire ou si le parcours collégial a une influence sur l'orientation professionnelle future d'une majorité d'étudiants.

## 6.5 Question spécifique 6 : choix d'avenir des finissants de sciences

Notre projet de recherche s'arrêtait à la fin du parcours collégial des participants, mais puisqu'ils suivaient des programmes préuniversitaires, nous avons tâché de projeter notre collecte de données au-delà du collégial en sondant ces participants sur leurs choix d'avenir. Nous avons donc posé des questions à ce propos dans le questionnaire IDCS, de façon à répondre à notre dernière question de recherche :

### Question spécifique 6

Quels sont les **choix d'avenir** des finissants de sciences collégiaux ? Et en particulier, pourquoi certains finissants n'iront-ils **pas en sciences à l'université** ?

La première question à ce propos dans le questionnaire IDCS était la suivante :

- Selon votre meilleure estimation, quelle sera votre occupation à l'automne prochain ?

Cent quatre-vingt-seize étudiants ont répondu à cette question. De ceux-là, la très vaste majorité, soit 187 étudiants (95 %) nous ont répondu qu'ils seraient aux études au niveau universitaire. Les autres étudiants ont répondu qu'ils suivraient un autre programme collégial (3 étudiants) ou qu'ils ne seraient plus aux études (6 étudiants).

On voit toutefois un décalage entre le nombre d'étudiants qui comptaient aller à l'université dès l'automne suivant et le nombre d'entre eux qui pourraient effectivement le faire. Selon les données des registraires des collèges, certains étudiants qui avaient dit qu'ils étudieraient à l'université la session suivante n'ont pas obtenu leur diplôme à temps. Néanmoins, puisque c'est des choix professionnels que cette section discutera, nous utiliserons les choix déclarés des étudiants, en gardant toutefois à l'esprit qu'ils pourraient changer d'idée au fil des sessions qu'il leur reste à passer au collégial d'ici l'obtention de leur diplôme. Il reste vrai d'affirmer que la vaste majorité des étudiants de sciences comptent aller à l'université. Même parmi les six qui disaient interrompre leurs études, trois ont affirmé qu'ils prenaient une pause d'un an avant d'aller à l'université.

Nous présenterons dans cette section les programmes universitaires choisis par les étudiants, nous vérifierons si leurs choix de profession a changé entre le début et la fin du collégial et nous présenterons les caractéristiques des

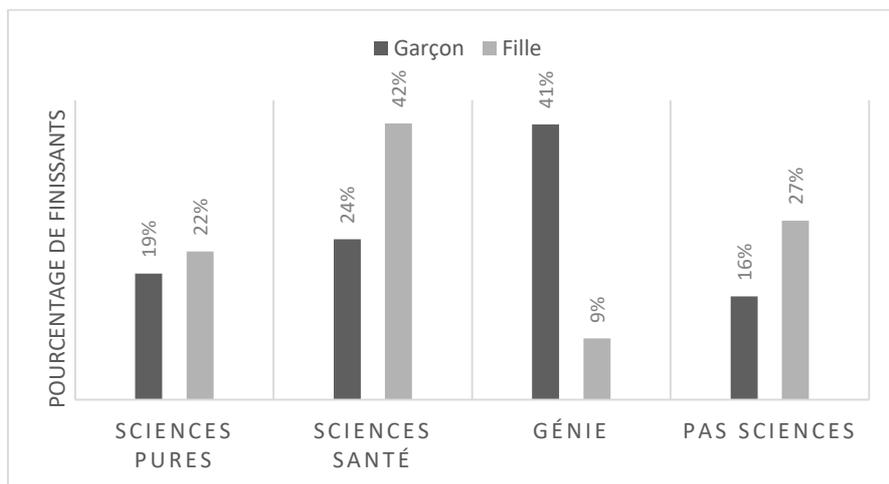
## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

étudiants qui, même s'ils ont étudié dans le programme de sciences au collégial, ne comptaient pas poursuivre en sciences à l'université.

### Demands d'admission à l'université des finissants en sciences

Nous avons déjà présenté, au graphique 25 (page 83), le pourcentage des étudiants qui, au terme du programme de sciences, avaient fait une demande d'admission dans chacune des quatre grandes catégories de programmes universitaires (sciences pures, sciences de la santé, génie et programmes non scientifiques). Regardons maintenant d'autres résultats à ce propos.

D'abord, nous avons noté une différence entre les garçons et les filles quant aux choix universitaires, comme on peut le voir au graphique suivant :



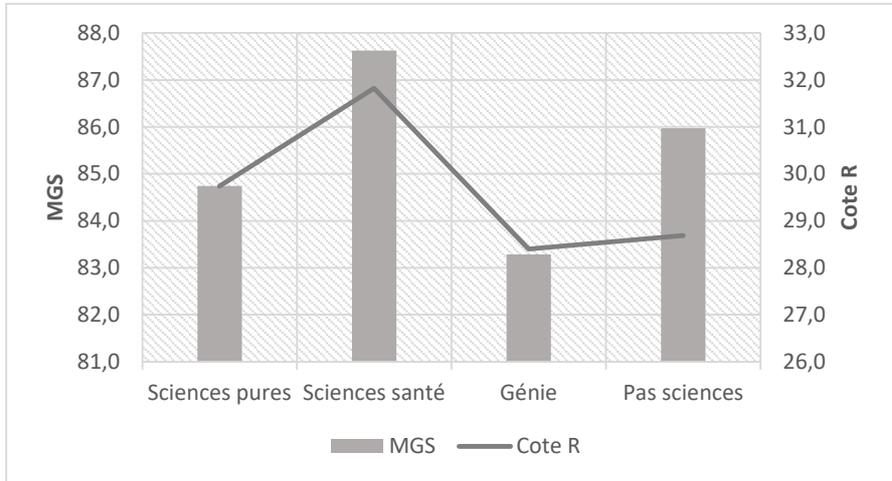
Graphique 37 : Domaine de la demande d'admission universitaire des garçons (58 répondants) et des filles (130 répondantes) ayant répondu au IDCS

On voit que le plus grand nombre des étudiants qui souhaitent se diriger vers les sciences de la santé sont en fait des étudiantes, et que c'est le domaine universitaire le plus souvent choisi par les filles (42 %). On se souviendra que les étudiants qui se destinaient aux sciences de la santé avaient plus que les autres apprécié leurs cours de biologie au collégial ; ainsi, le score d'appréciation élevé des cours de biologie est dû en grande partie à des filles, qui vont en sciences de la santé à l'université.

De la même façon, nous avons vu précédemment que les étudiants se destinant au génie étaient ceux qui appréciaient le plus les cours de physique collégiaux. On voit au graphique 37 que le génie est le domaine qui attire le plus de garçons dans notre échantillon, soit 41 %. Comme notre échantillon comptait moins de garçons que de filles, tout comme la distribution de la population étudiante en sciences dans l'ensemble du Québec, ceci explique en partie la

raison pour laquelle le score d'appréciation des cours de physique était plus faible que celui des autres disciplines.

Nous avons ensuite comparé les résultats académiques des étudiants se dirigeant dans chacun des quatre domaines universitaires, en regardant à la fois la MGS et la cote R des étudiants. Ces résultats sont présentés au graphique 38 :



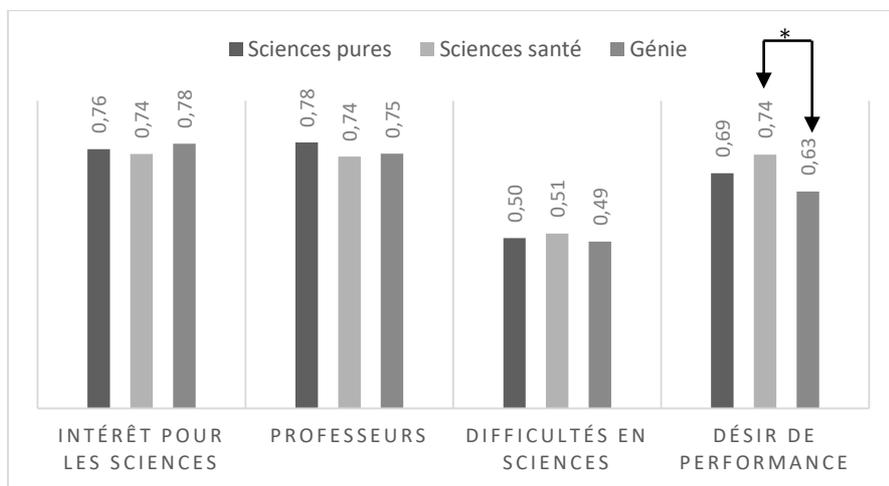
Graphique 38 : Comparaison des résultats académiques des étudiants selon le domaine universitaire dans lequel ils souhaitent se diriger (note : les axes verticaux sont tronqués)

Dans ce graphique, les barres représentent les MGS des étudiants et la courbe, leur cote R. On voit que, proportionnellement, les cotes R des étudiants qui visent les sciences pures, les sciences de la santé et le génie suivent à peu près les tendances déjà esquissées par leur MGS, les cotes R des étudiants visant les sciences de la santé étant, toutes proportions gardées, légèrement plus élevées que leurs MGS, tandis que celles des étudiants voulant étudier le génie étant proportionnellement légèrement plus basses que leur MGS. Ce sont les étudiants qui se dirigent vers des domaines non scientifiques qui voient le plus changer leurs notes entre le secondaire et le collégial. En effet, ils avaient au secondaire des notes parmi les meilleures de notre échantillon, alors qu'au collégial, leurs résultats sont descendus parmi les plus bas.

On peut peut-être expliquer cette chute de leurs notes, proportionnellement aux autres étudiants de leur cohorte, par un manque de motivation pour des cours qui les intéressent moins ou par des difficultés qui les poussent à ne pas poursuivre dans ce domaine à l'université. La section suivante portera exclusivement sur ces étudiants qui décident de ne pas poursuivre en sciences à l'université.

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

En ce qui concerne la performance académique des étudiants qui choisissent d'étudier à l'université dans les différents domaines des sciences ou du génie, on observe une grande variabilité : les étudiants qui visent les sciences de la santé ont les meilleurs résultats scolaires et ceux qui visent le génie, les moins bons. Nous avons voulu mesurer à quel point les étudiants percevaient cette différence de résultats académiques. Dans le graphique 32 ci-après, nous présentons les scores aux quatre facteurs liés à l'expérience en sciences mesurés par le questionnaire IDCS pour les étudiants ayant choisi un programme universitaire parmi l'une des trois catégories en sciences ou en génie.



Graphique 39 : Scores aux quatre facteurs liés à l'expérience en sciences mesurés par le questionnaire IDCS selon le domaine scientifique universitaire choisi par les étudiants. L'astérisque montre les moyennes statistiquement différentes ( $p < 0,05$ ).

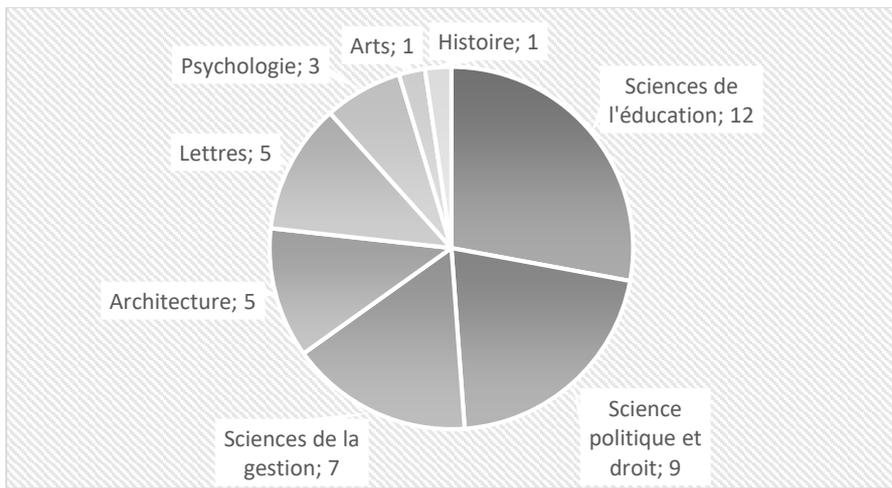
Nous avons réalisé une ANOVA à un facteur pour comparer les moyennes des scores à ces quatre facteurs pour les trois groupes d'étudiants et il s'avère que seuls les scores au facteur « désir de performance » sont statistiquement différents ( $F = 5,006$ ,  $p = 0,008$ ). Un test post-hoc de Waller-Duncan indique que les deux sous-ensembles homogènes pour ce facteur sont, d'une part, génie et sciences pures et, d'autre part, sciences pures et sciences de la santé. Cela signifie que les étudiants qui souhaitent étudier le génie se distinguent des étudiants visant les sciences de la santé, mais que les étudiants visant les sciences pures ne se distinguent pas significativement de ceux des deux autres catégories pour le score à ce facteur.

Par exemple, la perception de ressentir des difficultés en sciences est la même chez les étudiants qui visent le génie et chez les étudiants qui souhaitent étudier en sciences de la santé, même si les notes des premiers sont significativement plus faibles, comme on le voyait au graphique 38. Une partie

de l'explication de cette perception est peut-être justement liée au score « désir de performance » : les étudiants de notre échantillon qui iront vers le génie à l'université ont moins envie de se dépasser dans les cours de sciences collégiaux, et ils ne se perçoivent donc pas comme ayant de plus de difficultés que leurs collègues qui se dirigent vers d'autres domaines, même si leurs notes sont en réalité moins bonnes que celles de ces derniers.

### **Portrait des étudiants qui ne suivront pas de programme scientifique à l'université**

Les étudiants de notre échantillon qui, après avoir obtenu leur diplôme collégial en sciences, ont décidé de ne pas poursuivre d'études universitaires en sciences se dirigeaient plutôt vers les facultés énumérées au graphique 40 :



*Graphique 40 : Choix de faculté universitaire des étudiants de notre échantillon diplômés de sciences du collégial*

Une variété de programmes sont effectivement choisis par ces étudiants, le plus populaire étant celui des sciences de l'éducation (27 %). Comme cette analyse a été faite en ne considérant que les premiers choix, l'unique répondant de tout notre échantillon qui avait mentionné comme deuxième choix un intérêt pour l'enseignement des sciences au secondaire ne fait pas partie des 12 étudiants de ce graphique. Parmi eux, trois voulaient étudier au baccalauréat en enseignement primaire et trois autres, au baccalauréat en enseignement des mathématiques ; les six autres visaient d'autres spécialités (par exemple, orthophonie ou psychoéducation). Plusieurs étudiants souhaitaient étudier en science politique et droit (la plupart, en droit directement, pour sept d'entre eux) et en sciences de la gestion (surtout en administration ou en sciences comptables).

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

Voici au tableau 33 les raisons invoquées par certains étudiants pour justifier leur choix d'un programme universitaire non scientifique :

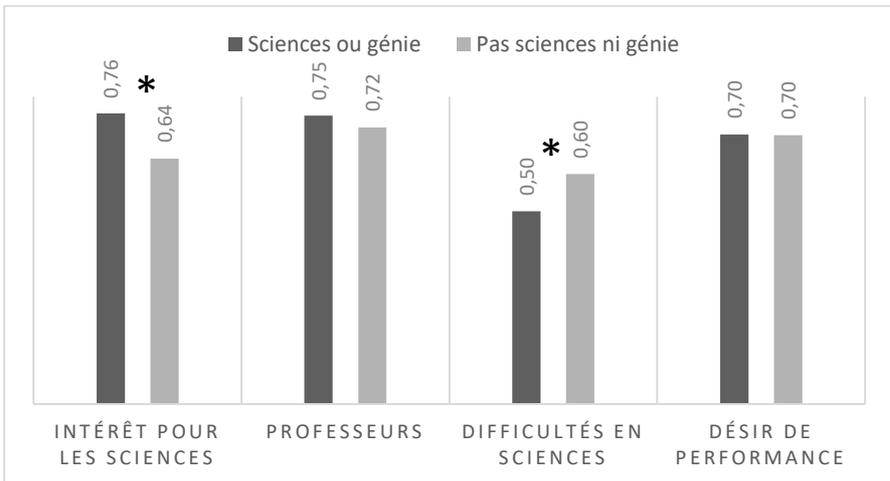
Tableau 33 : Raisons invoquées par certains étudiants pour avoir choisi le programme universitaire non scientifique dans lequel ils comptaient étudier

Domaine universitaire choisi	Raisons invoquées par les étudiants
<b>Sciences de l'éducation</b>	« Parce que j'ai toujours eu un intérêt envers ce travail. J'ai complété le programme de sciences de la nature seulement pour m'ouvrir des portes. » « 1) L'enseignement et les enfants me passionnent. 2) Augmenter ma cote R. »
<b>Science politique et droit</b>	« Parce qu'ils sont les antipodes de mes cours de sciences naturelles desquels j'avais le besoin urgent de me détacher. » « J'aime le français, jouer avec les mots, résoudre des problèmes. »
<b>Sciences de la gestion</b>	« Parce que le contenu du cours m'inspirait grandement. Je crois qu'il me ressemble et j'ai besoin de changement après toutes ces années de sciences. » « Parce que je déteste tout ce qui se rapporte aux sciences. Par contre, j'ai toujours un penchant pour les affaires et la gestion. »
<b>Lettres</b>	« Car la littérature est ma passion » « Parce que je me suis rendu compte que je trouvais tous mes cours de science ennuyants et que mon cours préféré était celui de français. J'adore lire et écrire des dissertations. »
<b>Architecture</b>	« Le côté artistique, l'aménagement et la gestion, mais aussi pas d'exercice à faire. » « Parce que c'était un programme relié à un métier qui m'intéressait. »
<b>Psychologie</b>	« Je voudrais devenir psychologue plus tard. » « La psychologie et l'anthropologie sont des disciplines permettant une meilleure compréhension de l'humain, ce qui m'intéresse particulièrement. (J'ai découvert grâce à mes cours d'options que je préférais vraiment les sciences humaines aux sciences de la nature). »

Les raisons données par ces étudiants ressemblent en nature à certaines de celles invoquées par ceux qui avaient changé de programme collégial avant d'obtenir un diplôme en sciences. Certains choisissent un programme qui les passionne, d'autres veulent plutôt s'éloigner des sciences après en avoir fait l'expérience au collégial. Le fait de choisir un programme ou un autre à l'université relève d'un vaste ensemble de choix personnels et d'expériences complexes. Nous avons tout de même voulu approfondir la question auprès de ces 43 diplômés de sciences pour déterminer les raisons pour lesquelles ils ont

choisi de ne pas continuer leur formation en sciences et, ultimement, de ne pas mener une carrière scientifique.

Bien qu'ils n'en parlent pas précisément, nous nous sommes demandé si ces étudiants ne trouvaient pas les programmes de sciences trop difficiles pour eux, et si une perception de soi négative en sciences pouvait faire pencher certains étudiants vers des programmes non scientifiques à l'université. Pour le vérifier, nous avons comparé les scores aux quatre facteurs sondés dans le questionnaire IDCS des étudiants qui comptaient étudier en sciences ou génie à l'université avec ceux des étudiants qui ne continueraient pas en sciences. Ces comparaisons sont présentées au graphique 41 :



Graphique 41 : Comparaison entre les étudiants qui comptent poursuivre leurs études en sciences ou en génie et ceux qui comptent étudier dans d'autres domaines selon les quatre facteurs sondés par l'IDCS. Les astérisques montrent les différences statistiquement significatives.

Si les répondants de ces deux sous-échantillons ne montrent pas de différences entre eux en ce qui concerne l'appréciation de leurs professeurs de sciences collégiaux ni leur propre désir de performance, ceux qui ne continuent pas en sciences à l'université démontrent toutefois un intérêt plus faible et de plus grandes difficultés en sciences que ceux qui iront en sciences ou en génie. Au contraire des étudiants qui se dirigeaient vers le génie, les étudiants qui n'iront pas en sciences déclaraient vouloir se dépasser dans les cours de sciences au collégial (ce qui correspond à leur score élevé au facteur « désir de performance »), mais ils ressentaient plus fortement les difficultés du programme, et avaient en réalité de moins bonnes notes que leurs collègues qui se dirigeaient en sciences (comme on le voyait au graphique 38, à la page 101).

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

Même s'ils ne l'invoquent pas dans les raisons qui les font choisir un programme universitaire non scientifique, ces difficultés ont sûrement influencé plusieurs d'entre eux. Il est possible que leur orientation de carrière soit le fruit d'une réflexion pertinente et que le programme choisi saura répondre à leurs attentes, mais on peut aussi présumer que les raisons invoquées pour leur choix relèvent d'une part de rationalisation après avoir cru constater que les sciences étaient trop difficiles pour eux. Le dernier extrait du tableau 33 laisse songeur : cette étudiante dit apprécier suffisamment la psychologie et l'anthropologie pour étudier dans ce domaine à l'université, mais cela, sans avoir suivi les cours du programme Sciences humaines, qui lui auraient peut-être donné une idée plus juste de la discipline vers laquelle elle se dirigera à l'université que ses cours « à options <sup>22</sup>».

L'item du questionnaire IDCS qui demandait aux étudiants de décrire une expérience négative en sciences permet d'en savoir davantage sur les perceptions de ces étudiants sur le programme de sciences. Ces extraits portent un regard dur et souvent lucide sur le programme de sciences ; en voici quelques-uns :

Tableau 34 : Extraits d'expériences négatives en sciences qui expliquent pourquoi ces étudiants ne continueront pas en sciences ou en génie à l'université

Domaine universitaire choisi	Extraits des réponses d'étudiants
<b>Sciences de la gestion</b>	<i>« Il y a énormément de matière condensée dans les cours de science et des fois on se demande comment on va faire pour réussir à passer à travers tout ça. »</i>
<b>Science politique et droit</b>	<i>« La peur de couler et la frustration de ne pas comprendre [...]. La compétition entre les élèves de sciences de la nature aussi est désagréable, le monde doit apprendre à relaxer. »</i>
<b>Éducation</b>	<i>J'ai souvent été découragée et exténuée avec la charge de travail assez excessive [...]. La pression est beaucoup trop grande et c'est ce qui devient difficile à gérer lorsqu'il est temps de trouver la motivation que l'on a besoin pour accomplir quelque chose même si on sent déjà au bout du rouleau. »</i>
<b>Architecture</b>	<i>« Certains professeurs passaient très peu de temps sur la matière car le groupe était en retard, donc ils expliquaient moins bien. »</i>
<b>Lettres</b>	<i>« Je n'aime pas du tout les rapports de laboratoire, qui me découragent. Je ne comprends d'ailleurs pas tout à fait ce qu'il faut faire en laboratoire. Les exercices sont généralement interminables dans toutes matières scientifiques ; il faut être extrêmement rigoureux et régulier. »</i>

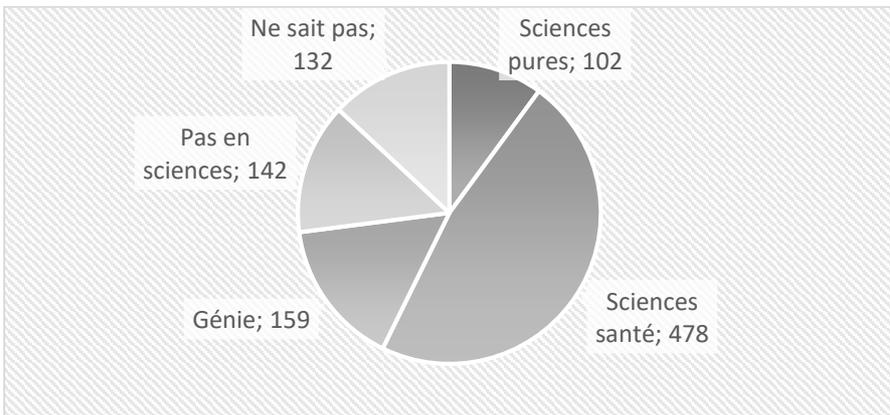
<sup>22</sup> Probablement qu'elle renvoyait à ses cours complémentaires, deux cours choisis parmi une banque qui varie d'un établissement collégial à l'autre.

Dans ces réponses d'étudiants, on lit du stress, de l'angoisse et de la déception envers un domaine qui n'a pas su répondre à leurs attentes. Ces étudiants avaient un grand intérêt pour les sciences au début de leur parcours collégial, mais les expériences qu'ils y ont vécues n'ont pas su les amener à faire carrière en sciences.

Il demeure que la plupart des étudiants qui ont obtenu le diplôme collégial en sciences ont effectivement poursuivi en sciences ou en génie à l'université. Le programme, tel qu'il existe présentement, convient à ce titre pour former de futurs scientifiques. On voit tout de même qu'il reste place à l'amélioration pour offrir une expérience optimale pour tous et pour s'assurer d'offrir aux étudiants le meilleur processus d'orientation possible.

### Changements de choix de programmes universitaires

Le parcours collégial constitue une période charnière pendant laquelle les étudiants doivent faire leur choix de programme universitaire. Dans le cadre de cette recherche, nous nous sommes demandé si leurs choix n'étaient pas, en fait, déjà fixés à l'entrée du collégial. Nous avons donc comparé le choix réel des étudiants à la fin du collégial à la réponse qu'ils avaient donnée, en première session, à la question leur demandant quelle profession ils souhaitaient embrasser plus tard. C'est ce que nous présenterons ici, en indiquant d'abord le nombre d'étudiants qui aspiraient à faire carrière dans différents domaines à leur entrée au collégial, au graphique 42 :



Graphique 42 : Nombre d'étudiants qui aspiraient à faire carrière dans différents domaines à leur entrée au collégial en sciences

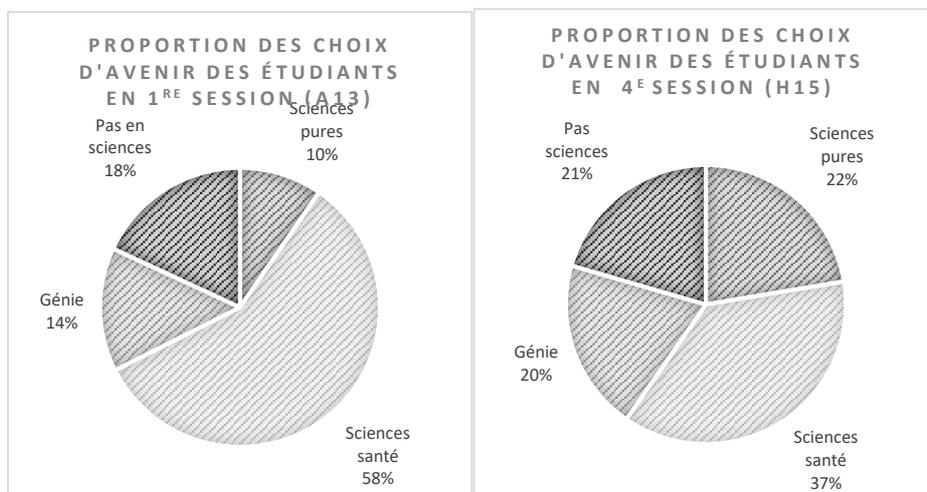
À l'entrée au collégial, 881 étudiants de sciences (87 %) avaient déjà une idée de ce qu'ils voulaient faire plus tard et 132 autres disaient plutôt ne pas encore le savoir. On entend parfois l'exagération selon laquelle « tous » les étudiants

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

en sciences au collégial aspirent à devenir médecins. On voit au graphique 42 que c'est plutôt un peu moins de la moitié des étudiants de notre échantillon (478 étudiants, soit 47 %) qui voulaient aller en sciences de la santé, et de ceux-là, 214 (21 % de tous les étudiants de sciences) qui voulaient devenir médecins. Si on ajoute ceux qui aspiraient à être dentistes (36 étudiants) et vétérinaires (40 étudiants), on obtient un total de 29 % de l'ensemble de notre échantillon d'étudiants de sciences. C'est donc loin de la totalité des étudiants, mais il est vrai que la médecine est la profession convoitée par le plus grand nombre d'étudiants au début du programme de sciences.

Au moment de répondre à l'IDCS, à la fin de leur parcours collégial, tous les répondants qui comptaient aller à l'université avaient fait une ou plusieurs demandes d'admission. Pour plusieurs, il resterait encore à faire un choix parmi les réponses positives à recevoir dans les semaines suivantes, mais ils avaient tout de même déjà fait un premier choix.

Le graphique 43 présente les proportions différentes des domaines de carrière choisis entre le début et la fin du collégial<sup>23</sup> pour les 188 étudiants de sciences qui ont répondu à la fois à l'IDJS et à l'IDCS.



Graphique 43 : Comparaison des choix de carrière déclarés en 1<sup>re</sup> session et en 4<sup>e</sup> session par les 188 étudiants ayant répondu à l'IDJS et à l'IDCS

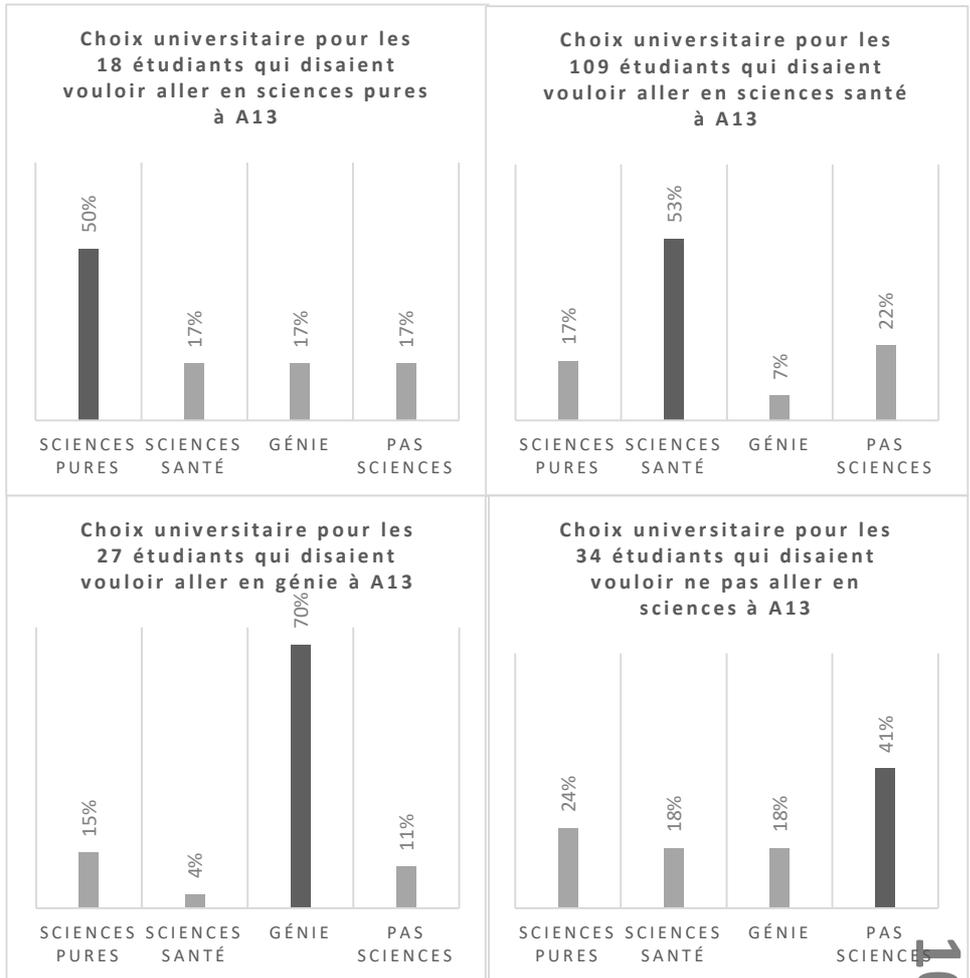
Ainsi, à l'entrée au collégial, beaucoup plus d'étudiants de ce sous-échantillon voulaient aller en sciences de la santé que ceux qui ont effectivement fait une demande d'admission dans ce domaine. À la fin du programme, beaucoup plus

<sup>23</sup> Le graphique de droite présente des pourcentages légèrement différents de ceux du graphique 25 à la page 52 parce que le sous-échantillon choisi ici ne compte que les étudiants qui avaient indiqué un choix de carrière dans le questionnaire IDJS, rempli au début du collégial.

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

d'étudiants qu'au début souhaitent étudier en sciences pures et en génie. Cette observation s'explique probablement par le fait que le programme de sciences a mis les étudiants en contact avec des domaines de la science et du génie dont ils ne soupçonnaient peut-être même pas l'existence au début de leurs études collégiales. Ces découvertes ont alors fait naître en eux l'envie de se diriger dans ces domaines.

Au-delà des nombres globaux, le graphique 44 ci-après, en quatre volets, montre les choix universitaires réels des étudiants qui avaient au départ choisi les sciences pures (18 étudiants), les sciences de la santé (109 étudiants), le génie (27 étudiants) ou un domaine non scientifique (34 étudiants) :



Graphique 44 : Choix réels de domaine universitaire des finissants de sciences par rapport à la carrière qu'ils souhaitaient faire en entrant au collégial

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

On voit que dans tous les cas, les étudiants ont de façon prépondérante choisi de demeurer dans le domaine qu'ils avaient pressenti à l'entrée au collégial. Bien sûr, ils n'ont pas toujours gardé précisément la même idée, mais le domaine général semble avoir été fixé pour la plupart des étudiants de notre échantillon qui ont répondu au questionnaire IDCS.

Il est intéressant de voir où iront en réalité les étudiants qui disaient vouloir devenir médecins en entrant au collégial, parce qu'ils sont plus nombreux et qu'on sait que le programme de médecine est contingenté, ce qui empêche une partie des gens qui s'y intéressent d'y être admis. À l'entrée au collégial, 92 étudiants du sous-échantillon qui ont répondu au questionnaire IDCS voulaient être médecins ; à la fin du programme, c'est 29 d'entre eux qui ont conservé ce premier choix. On peut par contre s'attendre à ce que certains de ces étudiants ne soient pas admis en faculté de médecine.

En ce qui concerne le domaine du génie, 159 étudiants de notre échantillon total de 1013 étudiants de sciences au collégial aspiraient à devenir ingénieurs à l'entrée au collégial. Comme on voit au graphique 44, c'est dans ce domaine que les étudiants semblent le plus conserver leur choix initial : 70 % de ces étudiants qui ont répondu à l'IDCS souhaitaient toujours être ingénieurs en finissant le programme de sciences. Voici les spécialités de génie qui sont les plus populaires au début du collégial, parmi l'ensemble des étudiants (pas uniquement ceux qui ont répondu au deuxième questionnaire) : génie civil (19 étudiants), génie mécanique (16 étudiants) et génie informatique (15 étudiants), mais la plupart des répondants n'ont répondu que « génie » ou « ingénieur », sans préciser la branche. À la fin du parcours collégial, le génie civil demeure le plus populaire (11 étudiants), suivi du génie mécanique (7 étudiants). Des spécialités qu'on ne trouvait pas chez les étudiants de première session étaient choisies par certains finissants, par exemple le génie électrique (5 étudiants) et le génie industriel (3 étudiants). Le parcours collégial a servi à affiner les préférences de ces étudiants, qui, en majorité, savaient depuis longtemps qu'ils voulaient être ingénieurs, mais pour plusieurs sans savoir quelle branche les intéressait davantage.

Voici quelques extraits des raisons invoquées par les étudiants pour expliquer leur choix de domaine universitaire scientifique :

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

Tableau 35 : Raisons invoquées par certains étudiants pour avoir choisi le programme universitaire scientifique dans lequel ils comptaient étudier

Domaine scientifique choisi	Raisons invoquées par les étudiants
<b>Sciences pures</b>	« J'ai choisi principalement des cours de biologie, car j'ai de la facilité dans cette matière et j'adore ça. Plus précisément, je veux entrer en Neurosciences, mais actuellement, je n'ai pas la cote R pour entrer ; je vais donc augmenter mes notes en Sciences biologiques pour aller en Neurosciences par la suite. Depuis que je suis au secondaire, je lis beaucoup sur le cerveau et j'ai découvert une passion pour ce domaine. »
	« Parce que j'adore les mathématiques et je veux travailler en recherche scientifique ! »
	« J'ai vraiment découvert ma passion pour la biologie dans mes cours collégiaux, même si j'aimais le sujet avant de commencer mes études au cégep. »
<b>Sciences de la santé</b>	« Parce que je veux m'orienter vers la médecine sportive et que c'est un cours qui permet de remonter tes notes pour être accepté par la suite en chiropratique ou physio. »
	« Je suis très attirée par le domaine de la santé et j'aime aider les autres. »
	« La médecine me semble être un métier significatif et stimulant. »
<b>Génie</b>	« Ce sont des programmes qui m'intéressent et dans lesquels il y a de l'emploi. »
	« J'aime la physique et les maths, la recherche ne m'intéresse pas et dans tous les génies, l'électrique semble le plus intéressant. »
	« Je suis intéressé par le domaine du génie. J'ai imprimé les listes de cours des programmes de génie de la Polytechnique qui me semblaient intéressants et j'y ai surligné les cours qui m'intéressaient. J'ai donc choisi les deux programmes avec le plus haut taux "d'appréciation". Je suis allé voir un orienteur pour m'assurer du domaine dans lequel je voulais continuer à l'université. »

Cela illustre que le collégial a une influence sur plusieurs en ce qui a trait à leur orientation de carrière en sciences, mais pas sur tous. On voit que certains étudiants ont choisi un programme afin « d'augmenter leurs notes » dans le but d'être admis plus tard dans un programme contingenté ; ils affirment tout de même avoir de l'intérêt pour le programme qu'ils ont choisi à défaut de pouvoir suivre celui qui leur faisait réellement envie. D'autres étudiants disent avoir découvert leur passion dans les cours de sciences au collégial, ou expliquent leur processus d'orientation avec les services offerts dans leur établissement.



## 7 Discussion

---

Dans le cadre de ce projet de recherche, nous avons recueilli des données pour répondre à la question : « Quel est le portrait des étudiants qui entrent en Sciences de la nature au collégial et quel est leur portrait à la sortie du programme ? » Dans ce chapitre, nous reviendrons sur les principales conclusions auxquelles nos données nous ont menés. D’abord, à la section 7.1, nous ferons un bref rappel de la méthode que nous avons employée et nous discuterons de la validité et de la généralisabilité de nos résultats. Ensuite, nous présenterons le portrait des étudiants qui ont fait partie de notre étude. À la section 7.2, nous résumerons leur expérience en sciences avant l’entrée au collégial en exposant ce qu’ils ont le plus et le moins aimé en sciences au secondaire, et nous présenterons les facteurs qui permettent de prédire si des élèves du secondaire iront en sciences au collégial.

Viendront ensuite, aux trois sections suivantes, nos principales conclusions quant à l’expérience collégiale vécue par les étudiants de notre échantillon qui ont effectivement choisi les sciences. À la section 7.3, nous brosserons un portrait de ceux-ci, notamment en présentant les différences entre les filles et les garçons ainsi qu’un compte rendu du parcours de ces étudiants. À la section 7.4, nous présenterons le sommaire des impressions des finissants à propos de la version actuelle du programme Sciences de la nature, et en particulier leur appréciation des différents cours de la formation spécifique. À la section 7.5, nous verrons les plans d’avenir des diplômés de sciences du collégial, les différences de choix de carrière entre les garçons et les filles, et les facteurs qui permettent de prédire si des diplômés de sciences au collégial iront en sciences (y compris le génie) à l’université.

### 7.1 Résumé de l’échantillon expérimental et de la méthode

Nous avons questionné 1742 étudiants sur leur perception des cours de Science et technologie au secondaire à la session d’automne 2013, alors qu’ils étaient tous inscrits à un programme préuniversitaire collégial. Parmi eux, 1013 étaient en sciences (à 95 % dans le programme Sciences de la nature, 200.B0) et 729 n’étaient pas en sciences (soit en Sciences humaines ou en Arts et lettres). Deux ans plus tard, à la session d’hiver 2015, nous avons récolté les données relatives à la diplomation et à la réussite des étudiants de sciences et nous leur avons envoyé un second questionnaire, visant cette fois à connaître leurs impressions des cours de sciences collégiaux. Comme tous les étudiants n’étaient pas en train de terminer leurs études collégiales après deux ans, nous avons refait une collecte à la fin de la troisième année du projet, soit à l’hiver 2016. Au total, nous avons recueilli les impressions de 227 finissants de sciences à propos de leurs études collégiales et de leurs plans d’avenir.

### **Retour sur la validation statistique du questionnaire**

Les deux questionnaires conçus pour cette recherche sont l'IDJS (Intérêt des jeunes pour les sciences) et l'IDCS (Intérêt des collégiens pour les sciences). L'IDJS comprend entre autres 45 items à échelle de Likert. À partir des réponses à ces items, nous avons réalisé une analyse en composantes principales qui a permis de faire ressortir cinq facteurs décrivant l'expérience des étudiants par rapport aux sciences : leur intérêt pour les sciences, leur appréciation des enseignants de sciences, leur perception de la difficulté des sciences, leur désir de performance et l'influence de leur famille sur leurs études (en particulier en sciences). Nous avons utilisé 31 des 45 items à échelle de Likert pour construire ces facteurs, après validation de cette portion du questionnaire. Plus de détails sont présentés à l'annexe 4.

Un score entre 0 et 1 a été calculé pour chacun de ces cinq facteurs, pour chaque répondant. Le questionnaire IDCS reprenait certains items de l'IDJS pour les quatre premiers facteurs (aucun item sur la famille).

Cette recherche s'inscrit à la suite des travaux du CRIJEST (Hasni et al., 2015) qui visent à sonder l'intérêt des élèves du primaire et du secondaire pour les sciences ; nos questionnaires permettent de prolonger leurs investigations chez les étudiants collégiaux. La validation statistique du questionnaire IDJS ne fait toutefois pas ressortir tous les facteurs découverts par ces chercheurs, puisque nous utilisons un plus petit nombre d'items, visant moins d'aspects de l'expérience scolaire. Il serait possible, dans l'avenir, d'ajouter des items à l'IDJS pour documenter les autres facteurs qui n'ont pas été sondés dans cette recherche.

Les résultats montrés au chapitre précédent de même que les conclusions que nous présenterons dans celui-ci ne sont applicables qu'à l'échantillon expérimental qui a participé à la recherche ; de même, il serait probablement nécessaire de valider de nouveau les questionnaires IDJS et IDCS s'ils devaient être utilisés dans d'autres contextes. Toutefois, puisque notre échantillon expérimental était vaste et composé d'étudiants de plusieurs établissements collégiaux, nous croyons que nos conclusions peuvent être généralisables à la plupart des étudiants préuniversitaires. Une nuance doit toutefois être faite : notre échantillon comportait proportionnellement plus d'étudiants de collèges privés que la population collégiale québécoise. Lorsque les résultats différaient pour les étudiants du privé, nous les avons présentés séparément. Il demeure que les cours de la formation spécifique sont de manière générale les mêmes dans les collèges privés et les cégeps publics, et que les différences qu'on observe entre les deux secteurs relèvent du même degré de variabilité que pour les établissements publics entre eux.

## 7.2 Avant le collégial : l'expérience vécue en sciences au secondaire

L'impression par rapport aux sciences que les élèves se forment au secondaire peut avoir des répercussions à long terme sur leur cheminement scolaire et professionnel : c'est en effet au secondaire que les étudiants choisissent leur programme d'études collégiales, et comme les cours de sciences collégiaux sont des préalables à l'admission pour la totalité des programmes scientifiques universitaires, c'est dès le secondaire qu'on verra apparaître une majorité d'étudiants qui n'ont pas assez d'intérêt pour les sciences pour poursuivre dans ce domaine. Voici un sommaire de nos observations sur l'appréciation des sciences des étudiants de notre échantillon.

### **Ce que les étudiants ont le plus et le moins aimé en sciences au secondaire**

Les impressions des cours de Science et technologie du secondaire sont très différentes chez les étudiants qui ont continué en sciences au collégial et chez ceux qui ont choisi un programme préuniversitaire non scientifique.

Par exemple, les matières préférées au secondaire des étudiants inscrits en sciences au collégial étaient les mathématiques et les sciences et technologies, tandis que ceux qui n'étaient pas inscrits en sciences préféraient l'éducation physique et les arts. Dans une vaste recherche chez des étudiants de la fin du primaire et du secondaire, Hasni, Potvin et leurs collaborateurs rapportent que les matières préférées de l'ensemble de leur échantillon sont l'éducation physique et les arts (2015). Il semble donc que les étudiants qui se dirigent en sciences au collégial soient différents de la moyenne des élèves du secondaire et que leur préférence pour les sciences remonte à bien avant leur entrée au collégial. C'est la raison pour laquelle leur profil de réponses est si différent de celui des étudiants qui n'étudient pas en sciences.

Les matières les moins aimées au secondaire aussi sont bien différentes : les étudiants de sciences n'aiment pas le français ni la matière « Univers social », tandis que ceux qui ne sont pas en sciences n'aiment pas les mathématiques ni les sciences et technologies. On voit que ces deux dernières matières, selon qu'on soit en sciences ou non au collégial, se situent à l'opposé du spectre de préférence. Voici les raisons invoquées pour expliquer qu'on les aime ou qu'on ne les aime pas : une bonne ou une mauvaise perception de soi, un enseignant qu'on apprécie ou non, des laboratoires (qui peuvent être perçus favorablement ou négativement), un grand intérêt ou un intérêt médiocre pour le contenu, et la stimulation intellectuelle qu'on apprécie ou non (efforts intellectuels à fournir pour réussir les apprentissages).

Lorsque nous leur avons demandé de décrire une expérience constructive vécue en sciences au secondaire, la plupart des étudiants (en sciences ou non au collégial) ont nommé le laboratoire comme expérience favorite, suivie du

fait d'avoir un enseignant qui les a marqués favorablement. Les expériences négatives sont quant à elles liées à un enseignant de sciences qui n'aurait pas plu aux étudiants, ou alors à la perception négative de soi en sciences. Il est intéressant de noter que les deux expériences négatives les plus fréquentes ont des origines différentes : une mauvaise expérience avec un enseignant est un événement entièrement extérieur aux étudiants, tandis qu'une mauvaise perception de soi leur appartient en propre. Comme les expériences perçues comme étant constructives sont les mêmes pour les étudiants qui sont en sciences au collégial et pour ceux qui ne le sont pas, on peut avancer que ce ne serait pas une expérience particulière vécue à l'école qui inciterait les élèves à choisir un programme scientifique aux études supérieures. On verra à la section suivante que ce choix, réalisé dès le secondaire, repose sur des facteurs plus complexes et ne repose pas sur une seule expérience, qu'elle soit constructive ou négative, qu'ils ont vécue pendant cette période scolaire.

### **Ce qui permet de prédire si les étudiants iront en sciences au collégial**

Grâce à l'analyse des réponses au questionnaire IDJS, nous avons pu vérifier les différences entre les étudiants en sciences au collégial et ceux inscrits à un autre programme sur la base des cinq facteurs liés à leur expérience en sciences au secondaire. Ces différences sont nombreuses et permettent encore une fois de trancher nettement l'échantillon expérimental entre ces deux groupes.

Tout d'abord, de façon assez attendue, nous avons observé que les étudiants qui continuaient en sciences au collégial avaient **un plus grand intérêt pour les sciences** que ceux qui décidaient d'étudier dans un programme préuniversitaire sans sciences, et ce, dès le secondaire. De plus, les étudiants de sciences avaient **davantage apprécié leurs enseignants** de sciences au secondaire, rapportaient avoir éprouvé **moins de difficultés** dans les cours de sciences au secondaire, avaient un **plus grand désir de performance** et un **contexte familial qui stimulait plus les études et les sciences** que les étudiants qui n'étaient pas en sciences.

Nous avons observé plusieurs autres différences entre ces deux groupes d'étudiants, notées grâce aux réponses aux autres items du questionnaire IDJS et aux renseignements provenant des registraires des établissements. Plusieurs de ces variables ont été introduites dans un modèle statistique permettant de prédire si un étudiant irait en sciences au collégial. Nous avons mis en lumière trois variables ayant un poids important pour cette prédiction : la **moyenne générale au secondaire (MGS)**, l'**intérêt pour les sciences** et la **scolarité du père**. D'autres variables sont aussi des prédicteurs significatifs, mais de moindre importance dans le modèle. Il s'agit de l'âge des étudiants (effet négatif), de leur perception de la difficulté des sciences (effet négatif), de leur sexe (le fait d'être une fille diminue les chances de choisir les sciences au collégial), de l'implication de leur famille dans leurs études (en particulier par rapport aux sciences) et de la langue de leur père. Des recherches précédentes

ont déterminé que le facteur le plus important pour prédire l'intérêt à faire carrière en sciences, en technologies, en génie ou en mathématiques (STEM) à la fin du secondaire était l'intérêt pour une telle carrière au début du secondaire (Sadler et al., 2012). De même, plus tôt se manifeste chez les étudiants l'intention de faire carrière en sciences, plus elle reste stable au fil de leurs études.

D'un autre côté, un autre groupe de chercheurs rapporte que la rétention en sciences est fortement corrélée aux notes obtenues par les étudiants (Cromley et al., 2016). C'est ce que nous observons aussi, puisque la variable qui prédit le mieux l'inscription en sciences au collégial est la moyenne générale au secondaire. Les réponses au questionnaire IDJS à propos des expériences constructives et négatives vécues en sciences allaient dans le même sens : la perception de soi était très souvent associée à la note obtenue.

Aussi, on peut supposer que les élèves qui éprouvent de la difficulté en sciences au secondaire auront moins tendance à s'inscrire en sciences au collégial. Toutefois, on voit que la perception de la difficulté des sciences au secondaire est un facteur significatif, mais de peu de poids pour la prédiction de l'inscription en sciences au collégial. Une partie de l'explication réside peut-être dans le fait que les élèves considèrent les sciences et la technologie au secondaire comme étant assez faciles. En effet, selon Hasni et ses collaborateurs (2015), les élèves classent les sciences au secondaire, en ordre de difficulté, juste après l'éducation physique (la matière la plus facile), l'Univers social et l'anglais, donc comme plus faciles que notamment le français et les mathématiques. Ainsi, lorsqu'on leur demande, par exemple, si les sciences et la technologie au secondaire sont trop difficiles pour eux (à l'item Q21 du questionnaire IDJS), il se peut que les étudiants répondent par la négative parce qu'il s'agissait pour eux d'une matière moyennement difficile, tout au plus.

### 7.3 Au collégial : l'expérience vécue dans le programme Sciences de la nature

Quand les étudiants de notre échantillon qui étaient inscrits en sciences en ont été à leur dernière session du programme, ils ont été invités à répondre au questionnaire IDCDS. En parallèle, les registraires des établissements collégiaux nous ont fourni les données de réussite (notamment la cote R) et de diplomation de ces étudiants. Dans cette section, nous présenterons un sommaire de nos observations quant à leur parcours. Commençons par les différences entre les filles et les garçons au début du programme de sciences.

#### **Différences entre les filles et les garçons à l'entrée au collégial**

Comme nous le disions à la première section de ce chapitre, l'ensemble de notre échantillon comptait plus de filles que de garçons, ce qui est comparable

à la répartition dans la province pour les programmes collégiaux préuniversitaires. Mais, toutes proportions gardées, les filles sont plus nombreuses à se diriger dans les programmes non scientifiques (66,1 %) que dans les programmes de sciences (56,8 %), dans notre échantillon comme dans la population collégiale dans son ensemble. Une explication de cette plus petite proportion de filles qui choisissent les sciences a été proposée par Whitehead (1996) dans une recherche sur les stéréotypes de genre par rapport aux choix de cours en science qui a été menée en Grande-Bretagne. Selon ses observations, les filles souffrent d'un stéréotype fortement ancré, si fortement en fait qu'il n'est probablement pas conscient, et qu'il nomme « *We can, I can't* » (« Nous pouvons, je ne peux pas »). En effet, les filles disent volontiers des sciences qu'il s'agit d'un domaine où tout le monde, homme ou femme, peut étudier et faire carrière, mais lorsqu'on leur demande si elles, personnellement, pourraient le faire, elles ont tendance à dire non. C'est ce qui pourrait expliquer qu'elles se sentent moins interpellées par des carrières scientifiques, donc par des études scientifiques.

Nous avons pour notre part également noté d'autres différences entre les filles et les garçons de notre échantillon. D'abord, tant en sciences que dans les programmes non scientifiques, **les filles arrivent au collégial avec de meilleures MGS que les garçons**. Il est connu que les filles ont de meilleures notes au secondaire que les garçons, tant au Québec qu'au Canada ou même à l'étranger (Statistique Canada, 2004). En ce sens, notre échantillon est donc représentatif de la population.

De plus, encore une fois tant pour les étudiantes en sciences que celles d'un autre programme, leur **intérêt pour les sciences est moins élevé** que celui des garçons, leur **perception de la difficulté des sciences est plus élevée** et leur **désir de performance est plus élevé**. En ce qui concerne l'intérêt pour les sciences, c'est une observation cohérente avec ce qui avait été noté par d'autres chercheurs. En effet, certaines études internationales ont rapporté que le sexe avait une influence sur l'intérêt envers les sciences et les mathématiques des élèves et des étudiants (Britner, 2008; Chang, Yeung, & Cheng, 2009; Kiefer & Sekaquaptewa, 2007), les filles démontrant moins d'intérêt que les garçons. Récemment, Hasni et ses collaborateurs (2015) ont toutefois noté qu'au Québec, la situation semble différente au niveau secondaire, parce que le contexte social permet une meilleure équité entre les garçons et les filles. En effet, l'intérêt pour les sciences peut notamment provenir de la perception qu'il s'agit d'une discipline qui s'adresse à nous. Si une étudiante a l'impression que les sciences ne sont pas pour elle, il se peut qu'elle lui témoigne moins d'intérêt. Il demeure important que les décideurs de contenus visent à proposer des contextes pour l'apprentissage des sciences qui soient équitables pour les filles et pour les garçons (Gokhale, Rabe-Hemp, Woeste, & Machina, 2015).

Dans notre recherche, de façon cohérente avec les résultats d'Hasni et ses collaborateurs (2015), nous n'avons noté qu'une très faible différence entre les filles et les garçons quant à l'intérêt pour les sciences, mais c'était effectivement au désavantage des filles. Il demeure que beaucoup plus de filles que de garçons s'inscrivent en sciences au collégial, parce qu'elles sont plus nombreuses à poursuivre au secteur préuniversitaire et parce que leur intérêt légèrement plus faible pour les sciences telles qu'étudiées à l'école ne les empêche pas d'avoir des aspirations de carrière scientifique, en particulier en sciences de la santé. On le voit aussi du côté des disciplines préférées. Au collégial, les filles aiment davantage la biologie, et les garçons, la physique. En ce qui concerne la chimie et les mathématiques, les étudiants des deux sexes les apprécient pareillement.

Quant au fait que la perception de la difficulté et le désir de performance sont plus élevés chez les filles, on peut tenter de l'interpréter en supposant que meilleurs sont les résultats scolaires d'un étudiant, plus élevées sont ses exigences envers lui-même. Et puisque les filles ont de meilleures MGS que les garçons, elles devraient, globalement, être plus exigeantes envers elles-mêmes. C'est ce qui pourrait expliquer leur perception des sciences comme étant plus difficiles, en cohérence avec leur désir de performance plus élevé.

### **Parcours collégial des étudiants de sciences**

À la fin de la recherche, 65 % des étudiants de notre échantillon avaient obtenu un diplôme du programme de sciences. Le seul prédicteur significatif de la diplomation en sciences au terme de six sessions (deux de plus que la durée normale du programme) est la MGS. Les étudiants dont la MGS était inférieure à 75 avaient moins de 20 % de chances d'obtenir un diplôme du programme après six sessions. Entre 80 et 84 de MGS, cette probabilité augmentait à 60 %. À 90 et plus de MGS, elle atteignait 90 %.

Nous avons observé que davantage d'étudiants du privé avaient obtenu leur diplôme, mais cette observation s'explique par le fait que les collèges privés sélectionnent les étudiants sur la base de leur MGS. À MGS identique, les étudiants ont tous autant de chances d'obtenir un diplôme du programme de sciences, qu'ils étudient au privé ou au public.

Pour ce qui est des étudiants qui n'ont pas obtenu de diplôme, certains étaient toujours inscrits au même programme (7 %), et d'autres avaient changé de programme (14 %). Les raisons invoquées par les étudiants pour avoir quitté le programme étaient souvent qu'ils avaient découvert leur vraie passion, notamment dans un programme technique scientifique (par exemple, Soins infirmiers ou Technologie d'analyses biomédicales). Mais il demeure que la vaste majorité des étudiants qui ont quitté le programme de sciences se sont dirigés en Sciences humaines, invoquant un manque d'intérêt pour les sciences naturelles ou de trop grandes difficultés dans les cours de sciences.

En ce qui concerne les étudiants qui étaient encore inscrits en sciences pour une septième session, nous ne pouvons pas connaître le nombre d'entre eux qui ont obtenu leur diplôme étant donné qu'ils sont demeurés dans le programme après la fin de notre recherche. Toutefois, si on se fie aux données du SRAM (2016a), très peu d'étudiants obtiennent un diplôme lorsqu'ils demeurent plus de six sessions en sciences. En effet, de la cohorte d'automne 2010 du SRAM, seulement 3 % d'étudiants de plus ont obtenu un diplôme dans leur programme de sciences initial après avoir suivi entre 7 et 11 sessions. On pourrait donc postuler que des 41 étudiants (dont 28 garçons) qui étaient inscrits pour une septième session au terme de notre projet de recherche, une quinzaine seulement obtiendront réellement leur diplôme (soit environ 3 % des 591 de ce sous-échantillon).

### 7.4 À la fin du collégial : ce que les étudiants ont le plus aimé et le moins aimé en sciences au collégial

Dans cette section, nous présenterons les résultats recueillis par le questionnaire IDCS au terme du programme de sciences. Nous parlerons des disciplines que les étudiants ont déclaré avoir le plus aimées et le moins aimées dans leur formation, avant de donner un aperçu de leur perception de la formation générale. Nous terminerons cette section en discutant de l'observation selon laquelle l'intérêt qu'ont les étudiants pour les sciences est très souvent spécifique à une discipline en particulier.

#### **Émotions liées aux disciplines et disciplines préférées**

Les scores d'émotions liées aux disciplines de la formation spécifique – biologie, chimie, physique et mathématiques – nous ont permis de tracer un portrait de l'appréciation qu'en ont les étudiants de sciences. Nous avons noté que plus les étudiants avaient une **perception favorable de la biologie**, plus ils avaient tendance à faire **une demande d'admission en sciences de la santé à l'université**, tandis que plus leur **perception de la physique était favorable**, plus ils avaient tendance à **s'inscrire en génie**. Toutefois, pour la plupart de ces étudiants, les choix de programme universitaire étaient déjà fixés avant d'entrer au collégial. Ainsi, les perceptions favorables de certaines disciplines s'expliquaient plutôt par le fait que les étudiants avaient déjà un intérêt pour celles-ci. En ce sens, pour plusieurs, ce n'est pas surtout l'expérience du programme de sciences qui a déterminé leur choix de programme universitaire, car celui-ci était déjà fixé avant qu'ils entrent au collégial. Le programme de sciences a permis à certains de préciser leur choix, mais il est peu fréquent de noter un changement complet d'ambition de carrière entre la première et la dernière session collégiale chez les étudiants de notre échantillon.

De la même façon, pour près de 40 % des étudiants, **la matière préférée au secondaire est demeurée la même au collégial**. La majorité des étudiants de

sciences préféraient les **sciences et technologies ou les mathématiques** quand ils étaient au secondaire. À la fin du collégial, alors qu'ils ont découvert plus précisément quelques disciplines scientifiques, ils désignent **la biologie et les mathématiques comme étant leurs préférées**, suivies de très près par l'éducation physique, qui fait partie de la formation générale.

De façon cohérente, les émotions envers la biologie et les mathématiques étaient plus favorables que celles envers la physique et la chimie. De même, les réponses des étudiants par rapport à leurs études collégiales reflètent ceci : plusieurs étudiants citent **la biologie comme étant leur expérience favorite en sciences**, précisant qu'ils jugent les contenus intéressants parce que proches de leur réalité (en particulier l'anatomie et la physiologie). En ce qui concerne **la physique, de nombreux étudiants affirment que leur moins bonne expérience en sciences est liée à cette discipline**, invoquant très souvent que les cours étaient difficiles à comprendre. Plusieurs étudiants disent aussi ne pas être interpellés par la physique parce qu'ils souhaitent étudier en sciences de la santé à l'université et qu'ils ne voient pas la pertinence de ces cours dans leur formation.

Le programme Sciences de la nature a comme finalité de « [...] donner à l'étudiant ou à l'étudiante une formation équilibrée, intégrant les composantes de base d'une formation scientifique et d'une formation générale rigoureuses, et les rendant aptes à poursuivre des études universitaires en sciences pures, en sciences appliquées ou en sciences de la santé » (MELS, 1998, p. 1). Mais il semble que les étudiants qui se dirigent vers les sciences de la santé estiment qu'il ne s'agit pas pour eux d'une « formation équilibrée », puisque ce programme compte trois cours de physique obligatoires tandis qu'un seul cours de biologie est nécessaire à l'obtention du diplôme<sup>24</sup>. Ainsi, dans la majorité des établissements collégiaux, un étudiant de Sciences de la nature peut choisir de suivre quatre cours de physique et un seul de biologie, mais l'inverse n'est pas possible, puisqu'on offre un maximum de trois cours de biologie et qu'on exige trois cours de physique. Cette situation pourrait expliquer une partie des émotions négatives liées à la physique.

### **Impressions sur la formation générale**

Nous n'avons pas posé de questions sur les expériences constructives et négatives en formation générale, soit dans les cours de philosophie, d'anglais, de français et d'éducation physique, mais les étudiants devaient tout de même les classer, au même titre que ceux de la formation spécifique, en ordre de préférence. Si l'éducation physique est l'une des trois disciplines préférées des étudiants, les trois autres matières de la formation générale font plus pâle

---

<sup>24</sup> Le deuxième cours de biologie est en effet optionnel. Dans la plupart des établissements collégiaux, ce deuxième cours de biologie est offert dans le profil Sciences de la santé du programme Sciences de la nature.

figure. En effet, pour la majorité des étudiants, les cours **de philosophie, de français et d'anglais étaient ceux qu'ils aimaient le moins** dans le programme de sciences, globalement moins que n'importe quelle discipline scientifique (sauf la physique pour les filles, qu'elles apprécient moins que le français). **Pour les garçons, en particulier, la formation générale est considérée très négativement**, et classée par la vaste majorité d'entre eux en dernier dans l'ordre de préférence des disciplines. Ces observations sont importantes et laissent croire que les garçons perçoivent une certaine déconnexion entre leurs préoccupations et les cours de la formation générale. Selon certains d'entre eux, les cours de français sont répétitifs et moins exacts que ceux de sciences naturelles.

Au collégial, la composante de la formation générale propre aux programmes de sciences devrait pouvoir répondre aux critiques de ces étudiants en proposant un contexte davantage lié au domaine scientifique, mais comme le texte du programme (MELS, 1998) demeure peu précis à ce sujet, ce n'est pas toujours le cas. Cela explique peut-être en partie pourquoi les étudiants de notre échantillon qui étaient inscrits en sciences aimaient moins les cours de formation générale que ceux de la formation spécifique.

### **Aimer une branche des sciences et en détester une autre**

Comme nous l'évoquions, l'intérêt pour les sciences peut être spécifique à un domaine en particulier : par exemple, un étudiant peut démontrer un grand intérêt pour l'anatomie et la physiologie, mais aucun intérêt pour l'électricité et le magnétisme, même si ce sont deux disciplines scientifiques. Nous avons noté que peu nombreux (seulement dix) sont les étudiants qui ont à la fois désigné les sciences et technologies comme étant la matière qu'ils aimaient le moins au secondaire et choisi une discipline scientifique en réponse à cette même question par rapport à leurs études collégiales. Malgré tout, tous ces étudiants sauf un (qui n'avait pas encore précisé son choix) souhaitaient quand même continuer en sciences ou en génie à l'université.

Cette observation est très intéressante, même si elle est basée sur un petit nombre de répondants : les étudiants qui déclarent ne pas aimer du tout une discipline scientifique peuvent tout de même en aimer beaucoup une autre. Par exemple, certains étudiants peuvent détester la biologie, mais aimer la physique avec passion, comme c'est le cas d'un de ces dix étudiants, qui classait la physique en première position et la biologie, en dernière. Il est donc pertinent, dans les recherches sur l'intérêt envers les sciences, de distinguer les différentes branches.

Aussi, ce n'est pas parce que les étudiants n'aiment pas étudier les sciences à l'école qu'ils ne les apprécient pas comme domaine de savoir. Certains étudiants pourraient avoir l'ambition de réaliser une carrière scientifique sans pour autant aimer les sciences telles qu'elles sont enseignées à l'école. Il faut bien sûr une grande part de réflexion sur soi et sur le domaine scientifique

pour pouvoir faire une telle distinction, mais l'approche orientante en enseignement des sciences pourrait certainement montrer aux étudiants qui n'auraient pu parvenir seuls à cette conclusion qu'ils pourraient apprécier une carrière scientifique même s'ils n'aiment pas la façon dont les sciences sont enseignées au secondaire ou au collégial. Il y a effectivement de profondes différences entre l'apprentissage des sciences et la pratique des sciences.

### 7.5 Après le collégial : prédire si les étudiants iront en sciences ou en génie à l'université

Comme nous l'avons fait pour la transition secondaire-collégial, nous présenterons ici nos principales conclusions sur le passage du collégial à l'université des étudiants de sciences collégiaux, en montrant d'abord les différences entre les filles et les garçons. Nous verrons ensuite les choix de carrière des diplômés du programme collégial de sciences ainsi qu'un résumé du modèle permettant de prédire s'ils continueront en sciences à l'université, à la suite de quoi nous discuterons du rôle du collégial dans le processus d'orientation des étudiants de sciences.

#### **Différences entre les filles et les garçons à la fin du programme de sciences**

Au collégial comme au secondaire, les filles ont de meilleures notes que les garçons, comme le démontrent les cotes R des étudiants de notre échantillon : les filles ont une cote R moyenne de 28,8 tandis que celle des garçons est de 27,0.

Nous avons mesuré à nouveau l'intérêt pour les sciences, l'appréciation des professeurs, la perception de la difficulté et le désir de performance des étudiants. À la fin de leurs études collégiales, les filles, comparativement aux garçons, démontrent **nettement moins d'intérêt pour les sciences**, et leur **perception de la difficulté des sciences est nettement plus élevée**.

La proportion d'étudiants qui **obtiennent leur diplôme est aussi élevée chez les garçons que chez les filles**, malgré d'une part les moins bonnes notes des garçons et d'autre part l'intérêt pour les sciences plus faible des filles. Comme nous l'abordions à la section précédente, l'intérêt pour les sciences peut être restreint à un domaine en particulier, une nuance que ne peut pas refléter la mesure de l'intérêt pour les sciences en général. De plus, comme nous le disions plus tôt, comme les filles sont plus souvent d'excellentes étudiantes que les garçons, leurs attentes envers elles-mêmes sont peut-être plus élevées que celles des garçons ; elles sont ainsi peut-être plus persévérantes dans leurs études, même si les disciplines qu'elles étudient ne leur semblent pas toutes intéressantes.

Il demeure que selon les données que nous avons recueillies, toutes proportions gardées, **un peu plus de filles que de garçons se sont désinscrites du programme de sciences pour étudier dans un autre programme** au cours de leurs études collégiales. En effet, selon les données des registraires des établissements collégiaux, des 111 étudiants ayant quitté le programme de sciences pour un autre programme durant le cours de notre recherche, 67 étaient des filles (60 %), ce qui dépasse légèrement la proportion de 57 % de filles dans le sous-échantillon dont nous disposons des données de diplomation.

Quant aux études universitaires, la proportion des finissantes de sciences qui continuent en sciences à l'université n'est pas différente de la proportion des finissants. En effet, **les filles choisissent autant que les garçons des programmes universitaires en sciences**. Leur choix se porte plus souvent que les garçons sur des programmes en sciences pures et en sciences de la santé (toutes proportions gardées), tandis que les garçons vont plus souvent en génie que les filles. Les filles de notre échantillon ne semblent donc pas découragées par la perception de difficulté élevée qu'elles ont des sciences. Hasni et ses collaborateurs (2015) font la même observation avec les élèves du secondaire : autant de filles que de garçons démontrent l'intention de faire des études en sciences ou de pratiquer un métier à composante scientifique. De façon cohérente avec ce que nous observons au collégial, « ce sont surtout les composantes qui touchent la perception de soi face aux ST [sciences et technologies] qui semblent désavantager les filles » (Hasni et al., 2015, p. 92).

Moins de filles ont choisi d'étudier en génie et en physique pure, ce qui semble cohérent avec les scores d'émotions que nous avons mesurés, qui étaient faibles envers la physique pour les filles. Des chercheurs ont proposé que le désintérêt des filles envers la physique et les domaines liés à la physique s'expliquait par le fait que l'environnement d'apprentissage de la physique est plus favorable aux garçons qu'aux filles (Nissen & Shemwell, 2016). En effet, on note que les filles commencent et terminent les cours de physique avec une compréhension conceptuelle du contenu plus faible que celle des garçons, ce qui a un impact négatif sur leur perception de soi.

Des situations d'apprentissage qui permettraient aux étudiantes de réussir leurs cours de physique avec une meilleure perception d'elles-mêmes pourraient les inciter à davantage poursuivre des études dans ce domaine. À ce titre, Häussler et Hoffman et leurs collaborateurs (Häussler & Hoffman, 2002; Häussler, Hoffman, Langeheine, Rost, & Siever, 1998) ont proposé des interventions pour l'enseignement en physique qui stimulent la perception de soi et l'intérêt des filles (et des garçons) pour cette discipline. Leurs lignes directrices incluent entre autres de fournir des occasions de discussion de l'importance sociale de la physique et de l'enseigner en rendant explicites les liens entre les notions de physique et le corps humain. Les interventions qu'ils proposent ont montré des résultats significatifs sur l'amélioration de plusieurs

indicateurs (intérêt, perception de soi, compréhension et réussite, etc.) des filles et des garçons en physique.

### **Domaines d'études universitaires des finissants de sciences**

La quasi-totalité des étudiants qui ont répondu au questionnaire IDCS à la fin de leur programme de sciences avaient l'intention d'étudier à l'université. En fait, même les étudiants qui avaient quitté le programme de sciences pour un programme technique avaient l'intention d'aller à l'université après leur technique, dans le même domaine que celle-ci. Ce n'est probablement pas le cas de la plupart des étudiants du secteur technique, mais à la lumière des réponses à l'IDCS, on peut avancer que les étudiants qui sont d'abord entrés au secteur préuniversitaire avaient l'intention d'aller à l'université, intention qui n'a pas été modifiée par leur changement de programme.

Les choix de programmes universitaires ont été regroupés en quatre catégories. Ainsi, les finissants de sciences avaient l'intention d'étudier en sciences pures (21 %), en sciences de la santé (36 %), en génie (19 %) ou dans un domaine non scientifique (24 %). Le programme universitaire le plus populaire est la médecine, 13 % des répondants à l'IDCS ayant fait leur première demande d'admission dans ce domaine. Comme nous n'avons pas les réponses à ces demandes d'admission, il est impossible de dire quelle proportion de ceux-ci y ont réellement été admis.

Nous avons noté que les cotes R des étudiants variaient selon le domaine dans lequel ils faisaient leur demande d'admission, probablement parce que les étudiants souhaitant suivre un des programmes contingentés (surtout dans le domaine des sciences de la santé) étaient conscients que ceux-ci favorisent les étudiants ayant une meilleure cote R. Ainsi, les cotes R les plus fortes étaient celles des étudiants se destinant aux sciences de la santé (cote R moyenne de 32) et les plus faibles, celles étudiants se dirigeant en génie (cote R moyenne de 28). Le domaine universitaire et la cote R sont donc corrélés, mais il ne nous semble pas qu'il s'agisse d'une relation de cause à effet. La relation pourrait même être illusoire, au sens où beaucoup plus de filles se dirigent vers les sciences de la santé ; comme elles ont de meilleurs résultats depuis le secondaire, c'est peut-être ce qui explique la différence entre les cotes R des étudiants selon le domaine universitaire choisi.

Quoi qu'il en soit, les étudiants semblent démontrer beaucoup de pragmatisme quant à leur choix universitaire en fonction de leur cote R, car plusieurs nous ont indiqué aller dans tel ou tel programme « pour augmenter leur cote R », afin d'être admis plus tard dans un programme contingenté, la plupart du temps en médecine. Mais il est n'est pas certain que cette stratégie soit payante pour eux. Pour le savoir, il faudrait analyser les données de changements de programme universitaire, ce qui pourrait constituer une recherche très intéressante à mener à la suite de celle-ci.

Enfin, les raisons invoquées par les étudiants qui décident de ne pas poursuivre leurs études en sciences à l'université malgré qu'ils aient obtenu leur diplôme collégial en sciences se ressemblent presque toutes : soit ils ont trouvé un programme qui les intéressait beaucoup, soit ils ressentaient le besoin de s'éloigner des sciences.

### **Ce qui permet de prédire si les diplômés de sciences iront en sciences ou en génie à l'université**

Comme nous l'avons fait pour la prédiction de l'inscription en sciences au collégial, nous avons réalisé un modèle pour prédire la poursuite des études en sciences à l'université pour les diplômés de sciences du collégial. Seules trois variables sont significatives dans ce modèle : l'intérêt en sciences au collégial, les difficultés perçues en sciences au collégial et le désir de performance au collégial. Ainsi selon les données relatives au sous-échantillon qui a accepté de répondre au questionnaire IDCS, ni le sexe, ni le score d'émotions pour chacune des disciplines de sciences, ni la cote R ne permettent de prédire si les étudiants iront en sciences ou non à l'université. De la même façon que pour la transition secondaire-collégial, **les étudiants auront plus tendance à s'inscrire à un programme de sciences ou de génie à l'université lorsque leur intérêt pour les sciences est grand, que leur perception de la difficulté est faible et que leur désir de performance est élevé.**

Contrairement à ce qu'on observe au secondaire, par contre, les résultats scolaires ne sont pas un facteur qui permet d'expliquer la demande d'admission dans des programmes universitaires scientifiques. Selon l'échantillon que nous avons interrogé, en effet, de nombreux étudiants dont les cotes R étaient parmi les plus faibles, de même que d'autres dont les cotes R étaient très élevées, ont fait des demandes d'admission en sciences (y compris le génie) à l'université. Bien sûr, c'est le domaine qui change : comme on le disait plus tôt, les étudiants de sciences de la santé avaient des cotes R plus élevées, et ceux de génie, des cotes R plus faibles.

### **Rôle du collégial dans le processus d'orientation des étudiants de sciences**

En entrant au collégial, la vaste majorité des étudiants de sciences ont une idée du domaine dans lequel ils souhaitent étudier à l'université. En effet, seuls 13 % d'entre eux disent ne pas encore savoir. Comme nous l'avons dit, 95 % des diplômés de sciences de notre échantillon déclarent vouloir poursuivre leurs études à l'université. Parmi eux, 53 % continueront dans le grand domaine qu'ils visaient en entrant au collégial. C'est donc une faible majorité des répondants qui avaient déjà choisi leur domaine d'études universitaires à la fin de leurs études secondaires, avant même d'entrer au collégial. Plus encore, c'est jusqu'à 34 % des étudiants diplômés de sciences (64 étudiants sur 189) qui conservent exactement le même choix de carrière, de leur première session de collégial à leur demande d'admission universitaire.

Malgré ces choix qui semblent déjà établis pour plusieurs, le collégial joue quand même un rôle clé dans l'orientation professionnelle des deux tiers des étudiants de sciences. Durant ces deux années, ils étudient des concepts scientifiques qu'ils ne pouvaient même pas imaginer auparavant. Sur la base de leurs expériences constructives et négatives au collégial, les finissants précisent leur choix de carrière.

En somme, les expériences en sciences des étudiants au secondaire jouaient apparemment un rôle critique dans le choix d'étudier ou non en sciences au collégial, mais il semble que celles qu'ils ont vécues au collégial soient moins déterminantes dans la décision de poursuivre en sciences ou non à l'université. Les raisons invoquées par les étudiants pour leur choix de programme universitaire sont très souvent liées à l'appréciation qu'ils ont d'une discipline : ils adorent la physique ou les mathématiques, le cerveau les fascine, etc. Cette appréciation des disciplines a très certainement été nourrie par les cours suivis au collégial.

En ce qui concerne l'intérêt pour les sciences en général, nous avons constaté qu'il ne diminuait pas entre le début et la fin des études collégiales. Dans leur recherche chez des élèves du primaire et du secondaire, Hasni et ses collaborateurs (2015) rapportent que l'intérêt pour les sciences diminue globalement au fur et à mesure que les élèves vieillissent. Or, il semble qu'il se soit stabilisé quand les étudiants commencent le collégial. Si les études collégiales ne contribuent pas à faire augmenter cet intérêt, il est tout de même appréciable qu'elles ne le fassent pas diminuer, d'autant plus que les sciences qu'on y enseigne sont plus proches des disciplines savantes que celles présentées au primaire et au secondaire.

On a déterminé que « le sentiment d'efficacité est fortement associé à l'intérêt général pour les ST [sciences et technologie] à l'école et à l'intention de faire des études ou un métier dans le domaine » (Hasni et al., 2015, p. 90). On aurait pu s'en inquiéter, étant donné que les étudiants ont une moins bonne perception de soi en sciences quand ils passent du secondaire au collégial, et ce, probablement parce que les contenus abordés deviennent plus complexes et que la charge de travail est plus élevée. Mais 76 % des répondants au questionnaire IDCS continuent en sciences ou en génie à l'université, une proportion rassurante.

Il reste important, si on veut que les étudiants poursuivent leurs études en sciences, que l'enseignement qu'ils reçoivent leur permette de vivre des expériences de succès, tout en conservant des standards élevés par rapport à la qualité des apprentissages réalisés et au degré d'approfondissement des notions abordées dans le programme. Le prochain chapitre présentera des recommandations en ce sens.



## 8 Recommandations

---

À la lumière des observations que nous avons faites durant ce projet de recherche, nous proposons ici huit recommandations pour améliorer l'expérience des étudiants en sciences au collégial. Ces recommandations s'adressent aux décideurs de contenus, mais aussi aux enseignants, aux directions et aux conseillers pédagogiques qui ont à cœur la qualité de la formation scientifique collégiale au Québec. Elles visent à stimuler davantage l'intérêt pour les sciences chez les étudiants afin de leur faciliter l'accès à des études supérieures en sciences et, ultimement, d'assurer la relève scientifique québécoise.

### 8.1 Faire vivre des réussites en sciences aux élèves tôt au secondaire, en particulier aux garçons

Nous avons observé chez les garçons, qu'ils choisissent ensuite les sciences au collégial ou non, une perception de la difficulté des sciences au secondaire plus élevée que chez les filles. De même, un plus petit nombre de garçons que de filles s'inscrivent en sciences au collégial, comme d'ailleurs dans les autres programmes préuniversitaires. Il nous semble que certains des garçons qui ne s'inscrivent pas au programme de sciences pourraient pourtant y être à leur place, puisque plusieurs d'entre eux démontrent un fort intérêt pour ce domaine. Ainsi, faire vivre des réussites scolaires en sciences aux garçons, le plus tôt possible au secondaire, pourrait leur permettre de se sentir plus compétents dans le domaine et les inciter à se diriger en sciences au collégial.

### 8.2 Repérer les étudiants qui s'intéressent beaucoup aux sciences au secondaire et les encourager à poursuivre des études en sciences

Dans le même ordre d'idées, nous avons repéré parmi les participants à notre recherche des étudiants qui, même s'ils avaient plus d'intérêt pour les sciences que la moyenne des étudiants de sciences, s'étaient inscrits à d'autres programmes préuniversitaires. Nous avons noté que ces étudiants aimaient beaucoup les cours de Science et technologie au secondaire, mais pas du tout ceux de mathématiques, ce qui explique peut-être leur non-inscription en sciences. Si l'on intervenait auprès de ces étudiants dès le secondaire, peut-être certains d'entre eux transcenderaient-ils leur réticence envers les mathématiques pour tenter de poursuivre des études en sciences au collégial.

### 8.3 Renforcer la perception positive de soi en sciences au collégial

Selon nos observations, l'intérêt pour les sciences ne diminue pas au courant des études collégiales, mais la perception de la difficulté des sciences et, par conséquent, la perception négative de soi augmentent cependant. Plusieurs étudiants trouvent en effet les sciences beaucoup plus difficiles au collégial qu'au secondaire et peuvent être découragés par cette constatation. Sans abaisser le niveau d'exigence, on pourrait aider les étudiants à s'actualiser en encourageant leurs réussites, dans le but d'éviter que certains d'entre eux quittent le programme parce qu'ils ne s'y sentent pas à leur place, même si les sciences les intéressent, et de favoriser la diplomation en sciences d'un maximum d'étudiants.

### 8.4 Contextualiser les apprentissages afin de stimuler l'intérêt pour les sciences et pour des carrières scientifiques variées

Parmi les étudiants de notre échantillon expérimental, la médecine était la profession la plus convoitée à l'entrée au collégial. Par ailleurs, plusieurs ambitions de carrière des étudiants de sciences étaient regroupées dans les mêmes champs d'intérêt, par exemple la médecine dentaire, le génie civil ou l'enseignement. Il pourrait s'avérer utile que les étudiants, peut-être dès le secondaire, soient mis en contact avec d'autres professions liées aux sciences, et en particulier dans le domaine de la santé, qui est visé par près de la moitié des étudiants à leur entrée dans le programme de sciences collégial. Ces étudiants pourraient ainsi s'orienter vers des carrières enrichissantes dont ils ne soupçonnaient peut-être même pas l'existence.

En parallèle, assez peu d'étudiants manifestaient l'intention de poursuivre une carrière en sciences pures et appliquées, peut-être parce qu'il s'agit de professions mal connues. Nous jugeons qu'une meilleure connaissance des programmes universitaires et des carrières qui y sont liées pourrait améliorer l'orientation professionnelle des étudiants, en particulier de ceux qui démontrent un fort intérêt pour les sciences et qui obtiennent des résultats scolaires de bon niveau, mais pour qui les professions exigeant de suivre un programme universitaire contingenté ne sont peut-être pas le meilleur choix.

### 8.5 Repérer rapidement les étudiants à risque de décrocher du programme de sciences afin de les aider à s'orienter

Dans notre échantillon expérimental, certains étudiants n'ont pas terminé le programme de sciences, plusieurs d'entre eux ayant changé de programme

collégial. Nous avons noté que ces étudiants démontraient en moyenne moins d'intérêt pour les sciences que les autres, et ce, dès l'entrée au collégial. De leur propre aveu, certains d'entre eux s'étaient inscrits en sciences parce qu'ils ne savaient pas quoi faire d'autre.

Si le collégial est un bon moment pour affiner son choix de carrière, il n'est tout de même pas utile que les étudiants suivent un programme qui ne correspond pas à leurs goûts et habiletés. Ainsi, pour certains, les études de sciences ne sont pas le meilleur choix. Ces étudiants sont fort à risque d'abandonner le programme, souvent au terme d'échecs dans les cours de la formation spécifique pour lesquels ils n'avaient pas d'intérêt ou de motivation. On gagnerait à repérer rapidement ces étudiants pour leur éviter les errances auxquelles les condamne une mauvaise orientation initiale. En mesurant rapidement, même dès le secondaire, leur niveau d'intérêt pour les sciences, voire pour les autres domaines, on pourrait recommander à ces étudiants des programmes qui leur conviennent mieux. Ainsi, de façon très pragmatique, on pourrait améliorer les taux de persévérance (réinscription en 3<sup>e</sup> session), de réussite et de diplomation puisque les étudiants qui n'auraient jamais terminé le programme de sciences ne s'y inscriraient pas au départ.

### 8.6 Stimuler l'intérêt envers la physique chez tous les étudiants, et en particulier chez les filles

Les étudiants qui ont participé à notre projet de recherche déclarent avoir moins aimé les cours de physique que les autres cours de sciences au collégial. C'est encore plus vrai pour les filles. Si on enseignait la physique avec des mises en contexte plus proches de la réalité des étudiants, et en particulier à partir de notions liées à l'être humain (un sujet qui intéresse beaucoup les étudiants de sciences), les filles et même les garçons pourraient l'apprécier davantage, en avoir une meilleure compréhension conceptuelle et obtenir de meilleurs résultats aux examens. Enfin, une telle approche encouragerait peut-être certaines filles et certains garçons à faire carrière dans un domaine scientifique pur ou appliqué qui est lié à la physique.

### 8.7 Revoir l'équilibre entre les disciplines dans la formation spécifique obligatoire.

Comme nous l'avons mentionné, si en général les étudiants de notre échantillon expérimental aimaient moins la physique, ils aimaient toutefois beaucoup la biologie. Certains d'entre eux nous ont rapporté que le ratio des cours de physique (trois cours de physique sont obligatoires en Sciences de la nature) leur semblait trop important et les notions étudiées, assez éloignées de leurs intérêts professionnels. En effet, rappelons que plus de 40 % des diplômés de sciences de notre échantillon comptaient étudier en sciences de la

santé à l'université. Puisqu'un seul cours de biologie est obligatoire (dans la plupart des établissements collégiaux), il serait sans doute avisé de revoir l'équilibre entre les disciplines de façon à offrir un même nombre d'heures obligatoires dans chacune des quatre disciplines de la formation spécifique du programme de sciences – biologie, chimie, physique et mathématiques.

### 8.8 Offrir aux étudiants plus de flexibilité dans leur parcours en sciences au collégial, en particulier leur offrir plus de cours au choix dans la formation spécifique

Dans le même sens que la recommandation précédente, pour répondre aux intérêts des étudiants et les préparer adéquatement aux études universitaires, il pourrait être avisé de concevoir le nouveau programme de sciences de la nature de façon à assurer un tronc commun solide à tous les étudiants dans les quatre disciplines scientifiques, tout en leur permettant de choisir davantage de cours à option qui feraient partie de la formation spécifique. Cette flexibilité pourrait les encourager à persévérer en sciences et à approfondir les domaines qui les intéressent le plus, favorisant ainsi un choix éclairé de programme universitaire. Nous jugeons par ailleurs qu'il serait important que ce tronc commun soit conçu de façon à permettre la mobilité étudiante d'un établissement à l'autre.

## 9 Conclusion

---

Dans ce projet de recherche, nous avons cherché à tracer le portrait des étudiants inscrits à un programme scientifique au début et à la fin de leurs études collégiales, nous penchant plus précisément sur leur intérêt pour les sciences, leur appréciation des enseignants de sciences, leur perception de la difficulté des sciences, leur désir de performance et l'influence de leur famille sur leurs études (en particulier en sciences). Nous avons mis en lumière des différences intéressantes entre les étudiants de sciences et ceux qui choisissent un autre programme préuniversitaire pour leurs études collégiales. Grâce aux données que nous avons recueillies, nous avons mieux compris les raisons qui mènent certains étudiants à choisir un programme non scientifique au collégial, ou alors à changer de programme avant d'obtenir leur diplôme de sciences ou, malgré qu'ils l'aient obtenu, à choisir un programme universitaire non scientifique. Sur la base de ces observations, nous avons formulé une série de huit recommandations s'adressant aux enseignants, aux conseillers pédagogiques et aux décideurs de contenus dans le but de stimuler davantage l'intérêt pour les sciences chez les jeunes, de faciliter l'accès aux sciences aux études supérieures et, ultimement, d'assurer la relève scientifique québécoise.



## 10 Médiagraphie

---

- Ames, C. (1992). Classrooms: Goals, structures, and student motivation. *Journal of Educational Psychology*, 84(3), 261-271.
- Bacon, A. (2002). *Relation entre les caractéristiques familiales et la participation parentale à la réussite scolaire des adolescents* (Mémoire de maîtrise). Université du Québec à Trois-Rivières, Trois-Rivières, QC.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215.
- Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist*, 37(2), 122-147.
- Barmby, P., Kind, P. M., & Jones, K. (2008). Examining Changing Attitudes in Secondary School Science. *International Journal of Science Education*, 30(8), 1075-1093. <http://doi.org/10.1080/09500690701344966>
- Bourque, J., Poulin, N., & Cleaver, A. F. (2006). Évaluation de l'utilisation et de la présentation des résultats d'analyses factorielles et d'analyses en composantes principales en éducation. *Revue des sciences de l'éducation*, 32(2), 325-344.
- Britner, S. L. (2008). Motivation in high school science students: A comparison of gender differences in life, physical, and earth science classes. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(8), 955-970. <http://doi.org/10.1002/tea.20249>
- Chang, S.-N., Yeung, Y.-Y., & Cheng, M. H. (2009). Ninth graders' learning interests, life experiences and attitudes towards science & technology. *Journal of Science Education and Technology*, 18, 447-457.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Conseil de la science et de la technologie. (1998). *Des formations pour une société de l'innovation : Avis*. Sainte-Foy, QC.
- Convert, B. (2005). Europe and the Crisis in Scientific Vocations. *European Journal of Education*, 40(4), 361-366. <http://doi.org/10.1111/j.1465-3435.2005.00233.x>
- CREPUQ. (2013). *La cote de rendement au collégial : aperçu de son rôle et de son utilisation*. Conférence des recteurs et des principaux des universités du Québec.
- Cromley, J. G., Perez, T., & Kaplan, A. (2016). Undergraduate STEM Achievement and Retention: Cognitive, Motivational, and Institutional Factors and Solutions. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 3(1), 4-11.
- Duit, R., & Treagust, D. F. (2003). Conceptual change: A powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 25(6), 671-688.
- Feinstein, N. (2011). Salvaging science literacy. *Science Education*, 95(1), 168-185. <http://doi.org/10.1002/sc.20414>
- Foisy, M., Gingras, Y., Sévigny, J., & Séguin, S. (2000). *Portrait statistique des effectifs étudiants en sciences et génie au Québec (1970-2000)*.
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Science*. <http://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>
- Gélinas, P. (2005). *Portrait des titulaires d'un diplôme universitaire au Québec et dans certaines provinces canadiennes, 1992-2005*. Ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation du Québec.

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

- George, R. (2006). A Cross-domain Analysis of Change in Students' Attitudes toward Science and Attitudes about the Utility of Science. *International Journal of Science Education*, 28(6), 571-589. <http://doi.org/10.1080/09500690500338755>
- Gokhale, A. A., Rabe-Hemp, C., Woeste, L., & Machina, K. (2015). Gender differences in attitudes toward science and technology among majors. *Journal of Science Education and Technology*, 24(4), 509-516. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1007/s10956-014-9541-5>
- Gottfried, A. E., Marcoulides, G. A., Gottfried, A. W., & Oliver, P. H. (2009). A latent curve model of parental motivational practices and developmental decline in math and science academic intrinsic motivation. *Journal of Educational Psychology*, 101(3), 729-739. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/a0015084>
- Hair, J., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2009). *Multivariate data analysis* (7<sup>e</sup> éd.). Pearson.
- Hasni, A., Potvin, P., Belletête, V., & Thibault, F. (2015). *L'intérêt pour les sciences et la technologie à l'école: Résultats d'une enquête auprès d'élèves du primaire et du secondaire au Québec*. UQAM et Université de Sherbrooke.
- Häussler, P., & Hoffman, L. (2002). An intervention study to enhance girls' interest, self-concept and achievement in physics classes. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(9), 870-888. <http://doi.org/10.1002/tea.10048>
- Häussler, P., Hoffman, L., Langeheine, R., Rost, J., & Siever, K. (1998). A typology of students' interest in physics and the distribution of gender and age within each type. *International Journal of Science Education*, 20(2), 223-238. <http://doi.org/10.1080/0950069980200207>
- Hidi, S. (2006). Interest: A unique motivational variable. *Educational Research Review*, 1(2), 69-82. <http://doi.org/10.1016/j.edurev.2006.09.001>
- Hidi, S., & Renninger, K. A. (2006). The Four-Phase Model of Interest Development. *Educational Psychologist*, 41(2), 111-127. [http://doi.org/10.1207/s15326985ep4102\\_4](http://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_4)
- IBM Corp. (2013). *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0*. Armonk, NY: IBM Corp.
- Karsenti, T., & Savoie-Zajc, L. (2004). *La recherche en éducation: étapes et approches*. Sherbrooke: Éditions sur CRP, Faculté d'éducation.
- Kiefer, A. A., & Sekaquaptewa, D. (2007). Implicit stereotypes, gender identification, and math-related outcomes: a prospective study of female college students. *Psychological Science*, 18(1), 13-18. <http://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2007.01841.x>
- Krapp, A. (1999). Interest, motivation and learning: An educational-psychological perspective. *European Journal of Psychology of Education*, XIV(1), 23-40.
- Krapp, A., & Prenzel, M. (2011). Research on Interest in Science: Theories, methods, and findings. *International Journal of Science Education*, 33(1), 27-50. <http://doi.org/10.1080/09500693.2010.518645>
- Let's Talk Science. (2013). *Spotlight on science learning: The high cost of dropping science and math*. Amgen Canada Inc.
- MEES. (2014). *Liste des établissements autorisés à donner Sciences de la nature (200.B0)*. Québec, QC: Gouvernement du Québec. Consulté à l'adresse <http://www2.education.gouv.qc.ca/ens-sup/ens-coll/program/progetab.asp?vToken=p200B0>
- MEESR. (2015a). *Progression des apprentissages au secondaire - Mathématique*. Québec, QC.
- MEESR. (2015b). *Statistiques de l'enseignement supérieur, Édition 2014*. Québec, QC.

- MELS. (1998). *Sciences de la nature, Programme d'études préuniversitaires 200.B0*. Québec: Gouvernement du Québec.
- MELS. (2006). Chapitre 6, Domaine de la mathématique, de la science et de la technologie. Dans *Programme de formation de l'école québécoise, Enseignement secondaire, premier cycle*. Gouvernement du Québec.
- MELS. (2008). Chapitre 6 : Domaine de la mathématique, de la science et de la technologie. Dans *Programme de formation de l'école québécoise, Enseignement secondaire, deuxième cycle*. Gouvernement du Québec.
- Nissen, J. M., & Shemwell, J. T. (2016). Gender, experience, and self-efficacy in introductory physics. *Physical Review Physics Education Research*, 12(2), 20105-1-20105-16.
- OECD. (2010). *PISA 2009 Results: What students know and can do - Student performance in reading, mathematics and science (Volume I)*. Consulté à l'adresse <http://dx.doi.org/10.1787/9789264091450-en>
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079. <http://doi.org/10.1080/0950069032000032199>
- Potvin, P., & Hasni, A. (2014a). Analysis of the Decline in Interest Towards School Science and Technology from Grades 5 Through 11. *Journal of Science Education and Technology*, 23(6), 784-802. <http://doi.org/10.1007/s10956-014-9512-x>
- Potvin, P., & Hasni, A. (2014b). Interest, motivation and attitude towards science and technology at K-12 levels: a systematic review of 12 years of educational research. *Studies in Science Education*, 50(1), 85-129. <http://doi.org/10.1080/03057267.2014.881626>
- Renninger, K. A., & Hidi, S. (2002). Student Interest and Achievement: Developmental Issues Raised by a Case Study. Dans J. S. Eccles (Éd.), *Development of Achievement Motivation* (p. 173-195). San Diego: Academic Press. Consulté à l'adresse <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780127500539500097>
- Renninger, K. A., & Hidi, S. (2011). Revisiting the Conceptualization, Measurement, and Generation of Interest. *Educational Psychologist*, 46(3), 168-184. <http://doi.org/10.1080/00461520.2011.587723>
- Rosenfield, S. (2005). *Étude des facteurs aptes à influencer la réussite et la rétention dans les programmes de sciences aux cégeps anglophones (FQRSC Action Concertée)*. Montréal, QC.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 54-67.
- Sadler, P. M., Sonnert, G., Hazari, Z., & Tai, R. (2012). Stability and volatility of STEM career interest in high school: A gender study. *Science Education*, 98(3), 411-427. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1002/sce.21007>
- SRAM. (2016a). *Profil scolaire des étudiants par programme - Sciences de la nature*. Montréal, QC.
- SRAM. (2016b). *Profil scolaire des étudiants par programme - Sciences humaines*. Montréal, QC.
- Statistique Canada. (2004). Réussite scolaire : l'écart entre les garçons et les filles. *Questions d'éducation*, (4).
- Statistique Canada. (s. d.). CANSIM (base de données), version mise à jour le 27 juin 2016. Consulté 27 juin 2016, à l'adresse <http://www5.statcan.gc.ca/cansim/a47>
- Université de Montréal. (2015). *CRC et statistiques d'admission*. Montréal, QC. Consulté à l'adresse [http://www.etudes.umontreal.ca/programme/doc\\_prog/section8.pdf](http://www.etudes.umontreal.ca/programme/doc_prog/section8.pdf)

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

- Venturini, P. (2004). Attitude des élèves envers les sciences : le point des recherches. *Revue française de pédagogie*, 149(1), 97-121.
- Vézina, G. (2004). *Le travail rémunéré, la motivation scolaire et la persévérance en sciences et technologies*. Université Laval, Québec, QC.
- Whitehead, J. M. (1996). Sex stereotypes, gender identity and subject choice at A-level. *Educational Research*, 38(2), 147-160.  
<http://doi.org/10.1080/0013188960380203>
- Zimmerman, B. J. (2000). Self-efficacy: An essential motive to learn. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 82-91.

## Annexe 1 : Questionnaire IDJS

---



**Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences**

### **Questionnaire**

**Pour les étudiants en première année**

**2013-2014**

Ce questionnaire a été élaboré par Michel Pronovost et Caroline Cormier dans le cadre d'une recherche subventionnée par PAREA avec la collaboration de Martin Riopel et Patrice Potvin de l'UQAM.



## Consentement éthique libre, éclairé et continu

En signant ce formulaire, vous confirmez :

- votre accord pour participer à la recherche sur l'intérêt et la motivation des jeunes pour les études supérieures en sciences et technologie;
- que vous comprenez ce qui est requis suite à la lecture de la lettre d'information;
- que vous comprenez que votre participation est volontaire et que vous êtes libre de vous retirer à tout moment sans pénalité d'aucune forme;
- que vous ne recevrez aucune compensation financière;
- que vous comprenez les dispositions liées à la confidentialité;
- que vous acceptez que votre Collège transmette au chercheur votre moyenne générale au collégial, votre Cote de rendement au collégial (Cote R), vos notes au secondaire (mathématiques, physique et chimie en 5<sup>e</sup> secondaire ainsi que votre moyenne générale).

\_\_\_\_\_  
Nom en lettres moulées    Numéro d'admission    Nom du Collège

\_\_\_\_\_  
Signature de l'étudiant    Date

Dans le cas d'un étudiant mineur de 16 ans ou moins, un parent ou représentant de l'autorité parentale doit signer ce formulaire. Je confirme avoir discuté du projet avec l'étudiant ci-haut mentionné et qu'il accepte volontairement d'y participer. Le participant peut en tout temps et sans justification ou pénalité d'aucune forme se retirer du projet même après avoir obtenu le consentement du représentant légal.

\_\_\_\_\_  
Parent ou représentant    Date

\_\_\_\_\_  
Michel Pronovost, chercheur principal  
Collège Jean-de-Brébeuf  
3200 chemin de la Côte-Ste-Catherine, Montréal (Qc) H3T 1C1  
[michel.pronovost@brebeuf.qc.ca](mailto:michel.pronovost@brebeuf.qc.ca)  
514.342.9342 #5413

## Consignes

- Ce questionnaire **n'est pas** un examen.
- Il sert à comprendre comment vous vous sentez par rapport aux cours de science et technologie que vous avez reçus au secondaire, à la place occupée par les sciences de la nature (biologie, chimie, physique) à la maison et dans votre avenir.
- Il **n'y a pas** de bonnes ni de mauvaises réponses. Nous vous demandons de répondre spontanément et sincèrement à chacune des questions.
- N'entourez qu'une seule réponse par question. Ne laissez aucune question sans réponse.
- Utilisez un stylo à l'encre pour répondre au questionnaire.
- Vous devez donner la réponse que vous pensez être la meilleure, même si parfois les choix sont difficiles.
- Vos réponses personnelles ne seront pas communiquées à vos parents, à vos professeurs ou à votre école. De plus, votre nom sera remplacé par un code afin d'éviter que l'on puisse reconnaître vos réponses personnelles.
- Merci pour votre collaboration.



### Partie 1 - Intérêt pour les études et les sciences de la nature

Nous voulons mieux comprendre comment vous vous sentez par rapport aux cours de science et technologie que vous avez reçus au secondaire, à la place des sciences de la nature (biologie, chimie, physique) à la maison et dans votre avenir.

Pour chacun des énoncés suivants, dites-nous si les énoncés correspondent à vous en entourant un seul chiffre par ligne. Il n'y a pas de bonnes ni de mauvaises réponses.

		Pas du tout	Un peu	Assez	Tout à fait
1	J'ai aimé assister aux cours de science et technologie au secondaire.	1	2	3	4
2	Il était important pour moi d'avoir des bonnes notes en science et technologie.	1	2	3	4
3	Dans mes cours de science et technologie au secondaire, j'en faisais souvent plus que ce qui était demandé par mes professeurs.	1	2	3	4
4	J'ai mis suffisamment d'effort dans mon apprentissage en science et technologie au secondaire.	1	2	3	4
5	J'avais confiance de bien réussir dans mes examens de science et technologie au secondaire.	1	2	3	4
6	Dans ma famille, on visite souvent des musées ou des expositions en science et technologie.	1	2	3	4
7	Ce que j'ai appris en science et technologie au secondaire a été inutile pour ma vie (à l'extérieur de l'école).	1	2	3	4
8	La façon dont la science et technologie m'a été enseignée au secondaire a eu une influence négative sur mon intérêt envers les sciences de la nature.	1	2	3	4
9	Dans mes travaux scolaires, j'anticipe souvent les étapes à suivre pour résoudre un problème scientifique.	1	2	3	4
10	Je trouve que l'école, c'est stimulant.	1	2	3	4
11	Les professeurs de science et technologie au secondaire insistaient plus sur la compréhension des concepts que sur l'apprentissage des formules.	1	2	3	4
12	Je pense que ce qui est étudié dans les cours de science et technologie est important.	1	2	3	4
13	Lorsque j'avais de la difficulté à comprendre en science et technologie au secondaire, je trouvais toujours des moyens pour arriver à comprendre.	1	2	3	4
14	Les professeurs de science et technologie au secondaire manquaient de motivation à bien enseigner.	1	2	3	4

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

		Pas du tout	Un peu	Assez	Tout à fait
15	Selon moi, c'est plus facile pour un homme que pour une femme de poursuivre des études en science et technologie.	1	2	3	4
16	Dans les cours de science et technologie, les enseignants faisaient des efforts pour attirer mon attention.	1	2	3	4
17	Lorsque je ne comprenais pas en science et technologie au secondaire, je me décourageais facilement.	1	2	3	4
18	Selon moi, faire des études qui mènent à un emploi en science et technologie est très difficile.	1	2	3	4
19	Nous avons trop fait de science et technologie au secondaire.	1	2	3	4
20	Les cours de science et technologie au secondaire étaient interminables.	1	2	3	4
21	Les cours de science et technologie au secondaire, c'était juste trop difficile pour moi.	1	2	3	4
22	C'est possible de passer ses cours de sciences et technologie sans vraiment comprendre.	1	2	3	4
23	Selon moi, n'importe qui pourrait faire et réussir des études en science et technologie.	1	2	3	4
24	Les sciences de la nature me fascinent.	1	2	3	4
25	Je suis satisfait des notes que j'ai obtenues en science et technologie au secondaire.	1	2	3	4
26	Je suis allumé par les sciences de la nature.	1	2	3	4
27	J'ai apprécié mes enseignants de science et technologie au secondaire.	1	2	3	4
28	Nous avons trop de travail à faire en science et technologie au secondaire.	1	2	3	4
29	Selon moi, les gens qui pratiquent des emplois en science et technologie ont une vie intéressante.	1	2	3	4
30	Les sujets abordés dans les cours de science et technologie piquaient ma curiosité.	1	2	3	4
31	Je crois que n'importe quelle matière peut être très intéressante si je m'y investis.	1	2	3	4
32	J'aime résoudre des problèmes scientifiques, même lorsque j'ai le choix de ne pas le faire.	1	2	3	4
33	La plupart de mes amis aiment beaucoup les sciences et technologie.	1	2	3	4
34	C'est facile pour moi d'utiliser mes connaissances apprises en science et technologie au secondaire pour comprendre ce qui se passe dans le monde (économie, société, environnement, etc.).	1	2	3	4
35	Dans les cours de science et technologie, les sujets qui dépassaient le contenu obligatoire m'intéressaient.	1	2	3	4
36	Dans ma famille, on s'intéresse beaucoup aux émissions de télévision qui parlent de science et technologie.	1	2	3	4

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

		Pas du tout	Un peu	Assez	Tout à fait
37	Dans mon histoire familiale, les gens vont souvent au cégep ou à l'université.	1	2	3	4
38	Je fais des recherches sur des sujets scientifiques qui n'ont pas directement rapport à mes cours parce que je les trouve intéressants.	1	2	3	4
39	Dans ma famille, on m'encourage à participer à des activités de loisir scientifique (débrouillards, club de sciences, expo-sciences, etc.).	1	2	3	4
40	Comparativement à mes amis, je comprenais très facilement en science et technologie.	1	2	3	4
41	Les examens en science et technologie au secondaire me stressaient.	1	2	3	4
42	Mes parents me parlent de ce que je fais à l'école.	1	2	3	4
43	Lorsque je vois des documentaires scientifiques à la télévision ou des informations scientifiques sur le web, ça m'intéresse.	1	2	3	4
44	Au secondaire, lorsque j'avais résolu un problème en science et technologie, j'avais le goût de m'attaquer à un autre problème.	1	2	3	4
45	Selon moi, les gens qui pratiquent des emplois en science et technologie sont mieux payés que ceux qui pratiquent dans d'autres domaines.	1	2	3	4

### Partie 2 - Expériences scolaires

- 46 Décrivez deux expériences scolaires qui vous ont marqué(e) **positivement** et qui vous ont ou vous auraient incité(e) à poursuivre vos études en sciences de la nature (biologie, chimie, physique).

Expérience scolaire positive 1

---



---



---



---

Expérience scolaire positive 2

---



---



---



---

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

47 Décrivez deux expériences scolaires qui vous ont marqué(e) **négativement** et qui vous ont ou vous auraient découragé(e) à poursuivre vos études en sciences de la nature (biologie, chimie, physique).

Expérience scolaire négative 1

---

---

---

---

Expérience scolaire négative 2

---

---

---

---

48 Dans quel programme scolaire êtes-vous inscrit(e) au collégial?

Arts et lettres .....1  
Sciences humaines .....2  
Sciences, lettres et arts .....3  
Sciences de la nature .....4  
Autre .....5

Spécifiez: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

49 Avez-vous choisi les options de science (chimie ou physique) en 5<sup>e</sup> secondaire?

Non .....1  
Oui, chimie seulement .....2  
Oui, physique seulement .....3  
Oui, les deux .....4  
Je ne sais pas .....5

50 Pour quelles raisons devrait-on faire des sciences et technologie à l'école?

Raison 1

---

---

Raison 2

---

---

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

- 51 Quelle était votre **matière préférée** au secondaire?
- Anglais .....1  
Arts .....2  
Éducation physique .....3  
Français .....4  
Mathématiques .....5  
Science et technologie .....6  
Univers social .....7  
Autre .....8  
Spécifiez: \_\_\_\_\_

- 52 Pourquoi préféreriez-vous cette matière?
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

- 53 Quelle matière aimiez-vous **le moins** au secondaire?
- Anglais .....1  
Arts .....2  
Éducation physique .....3  
Français .....4  
Mathématiques .....5  
Science et technologie .....6  
Univers social .....7  
Autre .....8  
Spécifiez: \_\_\_\_\_

- 54 Pourquoi préféreriez-vous moins cette matière?
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

### Partie 3 - Données statistiques personnelles

Voici maintenant quelques questions personnelles à des fins statistiques.

- 55 Où êtes-vous né(e)?
- Au Québec .....1  
Ailleurs au Canada .....2  
Dans un autre pays .....3  
Précisez : \_\_\_\_\_
- 56 Quel est votre sexe?
- Masculin .....1  
Féminin .....2
- 57 Quel âge avez-vous?
- \_\_\_\_\_ ans

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

- 58 Quelle est votre langue maternelle (première langue apprise et encore comprise)? Français .....1  
Anglais .....2  
Une autre langue .....3
- Spécifiez: \_\_\_\_\_
- 59 Quel emploi désirez-vous occuper après vos études?  
Premier choix :  
\_\_\_\_\_  
  
Deuxième choix :  
\_\_\_\_\_
- 60 Pour quelles raisons êtes-vous attiré(e) par l'emploi identifié comme premier choix à la question précédente?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 61 Quel niveau d'étude est nécessaire pour occuper cet emploi? Aucun diplôme .....1  
5<sup>e</sup> secondaire .....2  
Cégep .....3  
Certificat .....4  
Baccalauréat .....5  
Maîtrise .....6  
Doctorat .....7  
Je ne sais pas .....8
- 62 Est-il important d'avoir de bonnes notes pour accéder à cet emploi? Pas du tout important .....1  
Un peu important .....2  
Assez important .....3  
Tout à fait important .....4
- 63 Quelle est la principale raison pour laquelle vous vous êtes inscrit(e) au collégial?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 64 Êtes-vous intéressé(e) à aller à l'université? Non .....1  
Oui, jusqu'au Baccalauréat .....2  
Oui, jusqu'à la Maîtrise .....3  
Oui, jusqu'au Doctorat .....4  
Je ne sais pas .....5

# Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

## Partie 4 - Données statistiques sur votre famille

En terminant, voici des questions sur votre famille à des fins statistiques.

65-66	Quelle langue parlent principalement vos parents à la maison?		Père	Mère
		Français .....	1	.....1
		Anglais .....	2	.....2
		Une autre langue ..	3	.....3
		spécifier: _____		_____
67-68	Quel est le plus haut diplôme de vos parents?		Père	Mère
		Aucun .....	1	.....1
		5 <sup>e</sup> secondaire .....	2	.....2
		Cégep .....	3	.....3
		Certificat .....	4	.....4
		Baccalauréat .....	5	.....5
		Maîtrise .....	6	.....6
		Doctorat .....	7	.....7
Je ne sais pas .....	8	.....8		
69	Quelle est la principale occupation de votre père?	_____		
70	Quelle est la principale occupation de votre mère?	_____		

# Merci

Nous tenons à vous remercier pour votre précieuse collaboration. Afin d'atteindre les objectifs de la recherche, il est important de pouvoir vous contacter lorsque vous serez en 4<sup>e</sup> session pour vous faire parvenir un questionnaire et éventuellement pour vous inviter à participer à une entrevue. Pour ce faire, nous avons besoin de votre adresse courriel et de votre numéro de cellulaire/téléphone. Si vous n'êtes plus intéressé(e) par ce projet, sachez que vous pourrez toujours renoncer à y participer lorsque vous serez contacté(e). Merci encore.

Courriel
Numéro de téléphone/cellulaire

## Annexe 2 : Questionnaire IDCS

1. Acceptez-vous de répondre à ce questionnaire?

2. Quel est votre nom?

3. Quel est votre numéro de dossier d'admission (DA) ou numéro d'étudiant?

4. Dans quel cégep ou collège étiez-vous l'année dernière lorsque vous avez répondu au premier questionnaire?

5. Dans quel programme d'études au collégial êtes-vous inscrit(e) cette session-ci?

6. Selon votre meilleure estimation, terminerez-vous votre programme collégial à la fin de la présente session?

7. À quelle session prévoyez-vous finir votre programme d'études collégiales?

8. Sélectionnez une valeur pour chaque énoncé. J'ai aimé assister aux cours de sciences au collégial.

(« Pas du tout d'accord » à

« Tout à fait d'accord »)

Dans mes cours de sciences au collégial, j'en faisais souvent plus que ce qui était demandé par mes professeurs.

J'ai mis suffisamment d'effort dans mon apprentissage en sciences au collégial.

Les sciences de la nature me fascinent.

Il a été plus difficile d'avoir des bonnes notes en sciences que dans d'autres cours.

Dans les cours de sciences, les enseignants faisaient des efforts pour attirer mon attention.

Lorsque je ne comprenais pas en sciences au collégial, je me décourageais facilement.

Nous avons trop fait de sciences au collégial.

Les cours de sciences au collégial étaient interminables.

Je pense que ce qui est étudié dans les cours de sciences est important.

Je suis allumé par les sciences de la nature.

J'ai apprécié mes enseignants de sciences au collégial.

J'aime résoudre des problèmes scientifiques, même lorsque j'ai le choix de ne pas le faire.

C'est facile pour moi d'utiliser mes connaissances apprises en sciences au collégial pour comprendre ce qui se passe dans le monde (économie, société, environnement, etc.).

Dans les cours de sciences, les sujets qui dépassaient le contenu obligatoire m'intéressaient.

Je fais des recherches sur des sujets scientifiques qui n'ont pas directement rapport à mes cours parce que je les trouve intéressants.

Les examens dans les cours de sciences me stressaient.

Au collégial, lorsque j'avais résolu un problème en sciences, j'avais le goût de m'attaquer à un autre problème.

J'ai aimé assister aux cours de sciences au collégial.

10. Associez les émotions qui vous habitaient le plus souvent durant vos cours au collégial pour chacune des disciplines suivantes. Vous pouvez choisir plusieurs émotions pour chaque discipline.

	Inquiétude	Plaisir	Colère	Frustration	Passion	Déprime	Bonheur	Ennui
Biologie	<input type="checkbox"/>							
Chimie	<input type="checkbox"/>							
Physique	<input type="checkbox"/>							
Mathématiques	<input type="checkbox"/>							

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

### 11. Dites à quelle fréquence durant vos études collégiales les événements suivants se produisaient.

(« Jamais » à « Souvent »)

J'allais voir mes professeurs de sciences à l'extérieur des cours pour poser des questions ou avoir des explications supplémentaires.

J'utilisais les mesures d'aide en sciences offertes par mon établissement d'enseignement, par exemple les heures d'encadrement, les récupérations, le centre d'aide en sciences ou le tutorat en sciences.

Mes professeurs de sciences étaient disponibles pour répondre à mes questions.

J'étais à jour dans mon étude et mes travaux dans les cours de sciences.

### Les questions 12 à 16 étaient répétées pour chacune des disciplines – biologie, chimie, physique et mathématiques – sauf la question 14 qui ne parlait pas des mathématiques.

(« Pas du tout » à « Tout à fait »)

12. J'ai appris des choses qui m'ont intéressé(e) au collégial dans les cours de...

13. La matière était présentée avec clarté dans les cours de...

14. Les laboratoires étaient intéressants dans les cours de...

15. Les méthodes pédagogiques nous permettaient d'être actifs et de ne pas seulement écouter et prendre des notes dans les cours de...

16. J'ai fait des efforts pour comprendre la matière et pas seulement pour l'apprendre par cœur dans les cours de...

### 17. Le ou la professeur(e) connaissait bien sa matière dans le...

(« Pas du tout » à « Tout à fait »)

... deuxième cours de biologie (titre variable selon les collèges).

... cours de chimie intitulé "Chimie générale : la matière".

... cours de chimie intitulé "Chimie des solutions".

... troisième cours de chimie (titre variable selon les collèges, souvent "Chimie organique").

... cours optionnel de chimie (titre variable selon les collèges).

... cours de physique intitulé "Mécanique".

... cours de physique intitulé "Électricité et magnétisme".

... cours de physique intitulé "Ondes et physique moderne".

... cours de physique optionnel (titre variable selon les collèges).

... cours de mathématiques intitulé "Calcul différentiel".

... cours de mathématiques intitulé "Calcul intégral".

... cours de mathématiques intitulé "Algèbre linéaire et géométrie vectorielle".

... cours de mathématiques optionnel (titre variable selon les collèges).

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

- 18. Globalement, les professeurs étaient stimulants dans les cours de...** ... biologie.  
(« Pas du tout » à « Tout à fait ») ... chimie.  
... physique.  
... mathématiques.
- 19. Avez-vous des commentaires à formuler à propos de vos cours de sciences?**
- 20. Classez en ordre de préférence les cours que vous avez suivis au collégial. Glissez et déplacez chaque discipline pour que l'ordre montre votre discipline préférée en haut (position 1) et celle que vous avez le moins aimée en bas (position 8).**
- |                    |
|--------------------|
| Philosophie        |
| Français           |
| Anglais            |
| Éducation physique |
| Biologie           |
| Chimie             |
| Physique           |
| Mathématiques      |
- 21. Décrivez une expérience vécue au collégial qui vous a marqué(e) positivement et qui vous a ou vous aurait incité(e) à poursuivre vos études en sciences de la nature à l'université.**
- 22. Décrivez une expérience vécue au collégial qui vous a marqué(e) négativement et qui vous a ou vous aurait découragé(e) à poursuivre vos études en sciences de la nature à l'université.**
- 23. Comment avez-vous surmonté la difficulté de réussir dans les cours de sciences au collégial?**
- 24. Selon votre meilleure estimation, quelle sera votre occupation à l'automne prochain?**
- |   |
|---|
| Je serai aux études au niveau collégial pour terminer mon programme actuel.           |
| Je serai aux études au niveau collégial dans un autre programme.                      |
| Je serai aux études au niveau universitaire.  |
| Je ne serai plus aux études.  |
| Je serai aux études à un autre ordre d'enseignement que le collégial ou l'université. |
| Autre (veuillez préciser)   |
- 25. Dans quel programme universitaire avez-vous fait une demande d'admission pour la session d'automne prochain? Si vous avez fait plus d'une demande, veuillez inscrire tous les programmes pour lesquels vous avez fait une demande d'admission.**
- 26. Pourquoi avez-vous choisi ce ou ces programmes universitaires?**
- 27. Dites à quel point vous êtes en accord avec les énoncés suivants, qui portent sur votre choix d'études universitaires.**
- |   |   |
|---|---|
| (« Pas du tout d'accord » à « Tout à fait d'accord ») | Mes parents auront joué un rôle important dans le choix du programme universitaire auquel je serai inscrit.   |
|   | D'autres membres de ma famille (par exemple, frère ou sœur) auront joué un rôle important dans le choix du programme universitaire auquel je serai inscrit. |
|   | Mes enseignants auront joué un rôle important dans le choix du programme universitaire auquel je serai inscrit.   |
|   | Mes amis auront joué un rôle important dans le choix du programme universitaire auquel je serai inscrit.  |
|   | Une expérience personnelle aura joué un rôle important dans le choix du programme universitaire auquel je serai inscrit.                                    |



## Annexe 3 : Extraits de réponses d'étudiants

---

**Voici quelques commentaires formulés par les finissants à propos des cours de sciences (question 19 de l'IDCS). Tous les commentaires proviennent d'étudiants différents.**

### Intérêt pour les sciences

*« Somme toute, j'ai plus apprécié mes cours de sciences de la nature que tous les autres cours obligatoires. »*

### Peu d'intérêt pour les sciences

*« Faire mes sciences au cégep m'a convaincu de ne pas continuer en sciences. »*

### Grand intérêt pour la biologie et les sciences de la santé

*« Même si on sort du secondaire, nous savons ce que nous aimons davantage dans les cours de science. Une grande majorité de personnes préfèrent les sciences de la santé, car il y a, en effet, beaucoup plus de personnes y étant inscrites. Il s'agit aussi de mon cas. Faire des mathématiques ne m'a pas dérangé, mais j'ai détesté faire de la physique, ce cours ne me rejoint absolument pas. J'aurais aimé avoir moins de ce cours... Il faut dire que ce n'est pas ma tasse de thé. »*

*« Je ne comprends pas pourquoi on fait plus de physique que de biologie. Et que la biologie compte beaucoup moins. »*

### Disciplines moins aimées

*« J'aime les sciences dommage qu'il faille à tout prix faire des mathématiques aussi poussées et complexes. »*

*« La biologie nécessite beaucoup de par cœur et c'est très difficile de retenir quelque chose du cours. Je devais prendre tout ce que j'entendais en note. Les enseignants ne donnaient pas toute la matière qui était à l'examen. Il fallait chercher dans plusieurs livres et espérer avoir trouver la bonne information pour l'examen. Les enseignants faisaient ce qu'ils voulaient dans la correction d'un examen, ce qui était très décourageant... En plus, les laboratoires ne marchaient pas. »*

*« J'ai détesté au plus haut point la chimie. Ce n'était pas vraiment à cause du professeur, mais surtout ce que l'on devait apprendre par cœur, des trucs que je trouvais TRÈS inutiles. Cependant, mon intérêt pour la chimie, la matière brute du cours, était haut, puisque ça reste très intéressant. »*

*« Les cours de chimie étant plaisants dans l'ensemble, à l'exception du cours de chimie des solutions qui était très pénible et ennuyant. »*

*« Je n'aimais pas réellement la chimie, ni la biologie. Ceci pourrait expliquer mes réponses. Par contre, j'aime énormément tout ce qui est relié aux mathématiques, mais j'étais une vraie nulle en physique. »*

### Grille de cours et charge de travail

*« Ils ne devraient pas mettre le cours chimie organique 1, physique électrique et biologie 2 en même temps à la même session. Ce sont les cours les plus difficiles et les plus exigeants et les mettre en même temps nous empêche de bien performer dans chaque matière et nous impose un stress supplémentaire inutile. »*

*« Les cours de sciences sont très intéressants. Par contre, la charge de travail est tellement intense qu'il est impossible d'apprécier et même d'assimiler la matière de chacun. »*

*« Quantité de matière beaucoup trop élevée dans le cours de biologie 1. Les examens étaient très mal faits car ils étaient trop pointus et ne permettaient pas de voir si l'élève a bien acquis les concepts importants. Il était possible d'avoir des notes excellentes en se bourrant le crâne et sans chercher à comprendre, ce qui est totalement inutile selon moi. La charge de travail en physique moderne est également totalement exagérée. »*

### Soutien et encadrement

*« Plus d'aide et d'encadrement pour les élèves par d'autres moyens que le tutorat (limité dans mon cégep) est plus que nécessaire. »*

### Méthodes pédagogiques et « effet prof »

*« Les présentations PowerPoint sont utiles pour les cours de par cœur comme biologie par exemple, mais pour les autres cours, ils devraient être employés secondairement, surtout pour le cours de physique. Il est très difficile de comprendre des calculs si on ne les fait pas et qu'on ne fait qu'observer un PowerPoint tout le cours. »*

*« L'intérêt pour un cours augmentait avec le dynamisme du professeur. »*

*« Un bon professeur et une classe intéressée font toute la différence. Les cours dans lesquels j'ai le moins de facilité sont ceux dans lesquels la classe est peu concentrée ou le professeur ne se préoccupe pas de la compréhension de ses étudiants. »*

*« Certains professeurs (chimie et physique) connaissent très bien leur matière et possèdent des doctorats, mais sont incapables d'enseigner et cela nous fait perdre de l'intérêt pour la matière qu'ils enseignent. »*

*« Tout mauvais commentaire en lien avec les cours de physique ne sont pas en lien avec la théorie elle-même qui aurait assurément été bien plus intéressante si elle avait été présentée de façon pédagogique. »*

*« Rendre l'enseignement plus interactif. »*

*« Avoir un ingénieur électrique qui donne le cours d'onde et physique moderne n'est vraiment pas l'idéal. »*

## Annexe 4 : Analyse statistique des résultats au questionnaire IDJS

---

La première partie du questionnaire IDJS consiste en 45 items à échelle de Likert à 4 niveaux d'accord. Cette annexe présente la validation de cette portion du questionnaire IDJS, les items qui ont été retenus pour l'analyse, les facteurs qui en sont ressortis et la méthode de calcul des scores aux facteurs utilisés dans ce rapport.

### **Validation du questionnaire IDJS par analyse en composantes principales**

Nous avons réalisé une analyse en composantes principales (ACP), un type d'analyse factorielle, pour faire ressortir des réponses à notre questionnaire les facteurs (ou composantes principales) qui décrivent l'expérience vécue par les étudiants dans les cours de Science et technologie au secondaire. Ces facteurs regroupent plusieurs items concernant le même sujet ; ainsi, si chaque item du questionnaire mesure l'accord d'un étudiant par rapport à un énoncé précis, il permet aussi de mesurer l'importance de ce facteur pour cet étudiant. Comme il y a moins de facteurs que d'items, l'ACP permet de réduire le nombre de dimensions à analyser et donne un portrait facilement interprétable de l'expérience des étudiants en Science et technologie.

Parce que nous n'avions pas d'a priori sur le nombre de facteurs qui permettraient de regrouper les items, nous avons réalisé une ACP exploratoire. Nous avons d'abord vérifié que notre ensemble de données respectait un certain nombre de conditions requises pour réaliser ce type d'analyse. Comme il n'est pas pertinent de tenter de réduire le nombre de variables si le nombre d'items n'est pas assez grand, nous avons d'abord confirmé que nous avions suffisamment d'items (45), ce qui était le cas. À propos du nombre de répondants, notre échantillon (1742 répondants) était amplement suffisant : il faut environ 10 répondants par item du questionnaire pour procéder à une ACP (Hair, Black, Babin, & Anderson, 2009), ainsi 450 répondants auraient constitué la quantité minimale. Ensuite, nous avons vérifié que la corrélation entre les items était suffisante, mais pas excessive. Pour ce faire, nous avons examiné le tableau des corrélations (qui n'est pas présenté ici). La corrélation entre certains items était effectivement suffisante, avec un coefficient de  $r > 0,3$ , ce qui indique que ceux-ci étaient effectivement liés entre eux. En même temps, les corrélations n'étaient pas trop élevées (pas de  $r > 0,8$ ), ce qui est souhaitable, car le contraire aurait signifié que différents items mesurent la même chose, signe d'une certaine redondance (Bourque, Poulin, & Cleaver, 2006). Avant de procéder à l'ACP, nous avons de plus effectué le test de sphéricité de Bartlett et le test de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), dont les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

Tableau 36 : Indice KMO et test de sphéricité de Bartlett

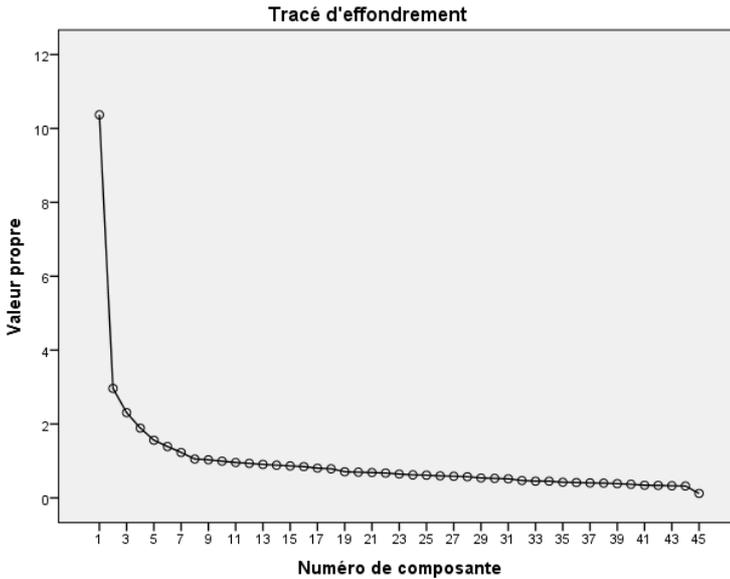
Indice de Kaiser-Meyer-Olkin pour la mesure de la qualité d'échantillonnage.		0,929
Test de sphéricité de Bartlett	Khi-deux approx.	24 029,180
	ddl	990
	Signification	< 0,001

L'indice KMO de 0,929 indique un excellent ajustement des items aux facteurs latents. Ceci confirme que les corrélations partielles de chaque paire d'items sont faibles après contrôle de l'effet linéaire des autres items. Si ces corrélations étaient élevées, cela signifierait qu'un autre facteur latent les relierait entre eux, invalidant du coup les facteurs que l'ACP ferait ressortir (Bourque et al., 2006).

Le test de sphéricité de Bartlett est significatif et indique donc qu'il existe bien des corrélations entre certains items, ce que nous avons vérifié visuellement avec la matrice des corrélations.

À la suite de ces vérifications, nous avons procédé à l'ACP. Nous avons utilisé la méthode d'extraction par composantes principales afin de déterminer un petit nombre de facteurs expliquant la plus grande partie de la variance de nos données et nous avons choisi la méthode Varimax pour la rotation des axes, une méthode de rotation orthogonale.

Pour connaître le nombre de facteurs à extraire, nous avons d'abord réalisé une ACP sans préciser ce chiffre (ACP exploratoire), et nous avons observé le tracé d'effondrement des valeurs propres (*eigenvalues*) présenté ci-après:

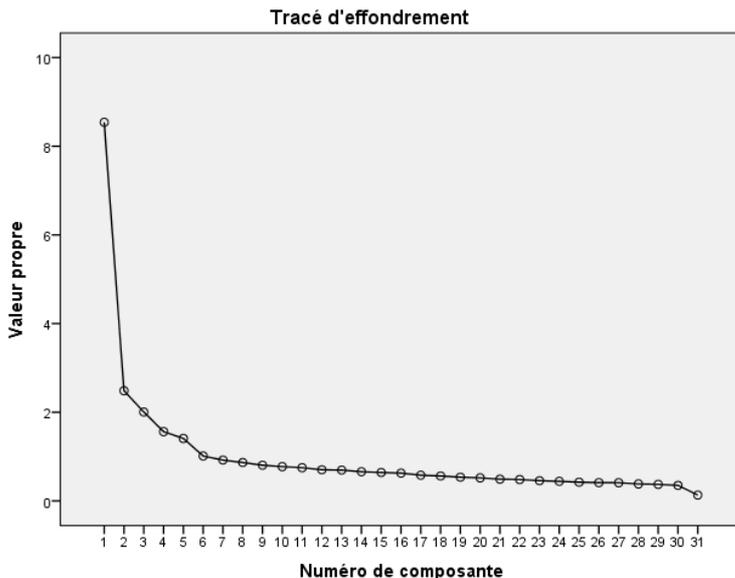


*Graphique 45 : Tracé d'effondrement des valeurs propres, ACP exploratoire (nombre de facteurs non imposé)*

Nous avons constaté que le coude de Cattell, soit l'endroit où le tracé change de profil, n'était pas particulièrement visible. La valeur propre nous semble diminuer de façon assez homogène, ne permettant pas de fixer le nombre de facteurs à extraire. Ainsi, nous avons fait une analyse méticuleuse de tous les modèles à 5, 6 ou 7 facteurs, la zone autour de laquelle semblait se trouver le coude de Cattell.

### **Modèle final à 5 facteurs issu de l'ACP**

Le modèle à 5 facteurs est celui qui est le plus conforme à notre interprétation conceptuelle des items et il explique un très bon pourcentage de la variance totale, comme nous le verrons à la suite. Le tracé d'effondrement du modèle final est présenté ci-après :



Graphique 46 : Tracé d'effondrement des valeurs propres, ACP à 5 facteurs et 31 items (modèle final)

On remarque que le coude de Cattell est cette fois bien visible, confirmant le modèle à cinq facteurs. Ce tracé correspond au modèle final comprenant 31 items après retrait de ceux qui ne convenaient pas (il en sera question à la suite). Ce modèle explique 51,608 % de la variance. Voici la matrice des coefficients de saturation (*loading factors*) des composantes après rotation :

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

*Tableau 37 : Coefficients de saturation de chaque item, pour chaque facteur du modèle final à cinq facteurs de l'ACP dans le questionnaire IDJS*

Items	Composantes principales (facteurs)				
	1	2	3	4	5
Q24	0,790	0,011	-0,114	0,247	0,036
Q26	0,770	0,035	-0,133	0,274	0,069
Q43	0,712	0,022	-0,058	-0,070	0,150
Q32	0,704	-0,011	-0,183	0,160	0,023
Q30	0,694	0,275	-0,060	0,154	-0,077
Q35	0,680	0,146	-0,183	0,053	0,062
Q38	0,661	-0,032	-0,127	-0,103	0,261
Q12	0,646	0,180	-0,035	0,224	-0,010
Q44	0,631	0,064	-0,106	0,231	0,055
Q29	0,569	0,127	0,006	0,220	-0,003
Q34	0,565	0,119	-0,177	0,082	0,135
Q1	0,530	0,350	-0,205	0,327	-0,085
Q27	0,183	0,769	-0,063	0,126	-0,010
Q14	0,039	-0,768	0,099	-0,039	0,039
Q16	0,192	0,701	0,021	0,019	0,122
Q8	-0,128	-0,588	0,290	-0,136	0,141
Q11	0,065	0,556	-0,002	0,163	0,078
Q41	-0,077	-0,013	0,729	0,157	0,030
Q17	-0,228	-0,181	0,672	-0,261	-0,005
Q21	-0,223	-0,182	0,650	-0,307	0,021
Q18	-0,077	-0,008	0,583	-0,049	-0,207
Q40	0,376	0,027	-0,530	0,352	0,046
Q28	-0,051	-0,050	0,476	0,070	0,140
Q4	0,119	0,161	-0,002	0,767	0,098
Q2	0,306	0,093	-0,071	0,716	0,071
Q3	0,326	0,119	0,057	0,585	0,137
Q13	0,231	0,196	-0,285	0,583	0,059
Q39	0,302	0,019	-0,050	0,006	0,648
Q6	0,259	0,024	-0,050	-0,053	0,644
Q37	-0,042	-0,033	-0,043	0,135	0,609
Q42	-0,085	0,054	0,207	0,187	0,471

On remarque trois choses dans ce tableau. D'abord, les coefficients de saturation permettent bien de classer chacun des items sous un seul facteur. Les zones grisées du tableau le représentent visuellement : chaque item a un coefficient élevé (en valeur absolue) dans un seul facteur, ce qui signifie que les facteurs sont bien distincts. Ensuite, les coefficients de saturation pour le bon facteur (dans les zones grisées) sont suffisamment élevés. On accepte des coefficients à partir de 0,3, mais plus ils sont élevés et meilleur est le modèle (Bourque et al., 2006). Enfin, tous les facteurs sont représentés par un nombre

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

suffisant d'items, montrant que les dimensions du questionnaire ont effectivement été réduites. On estime que le minimum d'items par facteur devrait être de trois (Bourque et al., 2006) ; dans notre modèle, les facteurs qui ont le moins d'items en comptent quatre (ce sont les facteurs 4 et 5).

Comme nous le mentionnions précédemment, certains items ont été retirés du questionnaire pour que le modèle soit acceptable. Les items qui avaient un poids élevé par rapport à deux facteurs mesuraient deux composantes différentes ; ils ont donc été retirés parce qu'une analyse en composantes principales vise à isoler les facteurs les uns des autres. Les items dont le poids était trop faible ont également été retirés, puisqu'ils ne mesuraient pas les facteurs déterminés par l'ACP. Tous les items retirés sont présentés dans le tableau suivant, qui indique aussi la raison de ce retrait.

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

Tableau 38 : Items retirés du questionnaire IDJS

Item	Énoncé	Raison du retrait
Q5	J'avais confiance de bien réussir dans mes examens de science et technologie au secondaire.	Forte saturation sur 2 facteurs : 2 et 3 ou 2 et 4.
Q7	Ce que j'ai appris en science et technologie au secondaire a été inutile pour ma vie (à l'extérieur de l'école).	Faible saturation sur les 5 facteurs (< 0,25).
Q10	Je trouve que l'école, c'est stimulant.	Faible saturation dans le modèle final sur son facteur (le facteur 1).
Q15	Selon moi, c'est plus facile pour un homme que pour une femme de poursuivre des études en science et technologie.	Faible saturation sur les 5 facteurs (< 0,25)
Q19	Nous avons trop fait de science et technologie au secondaire.	Forte saturation sur 2 facteurs : 1 et 2.
Q20	Les cours de science et technologie au secondaire étaient interminables.	Forte saturation sur 3 facteurs : 1, 2 et 3.
Q22	C'est possible de passer ses cours de sciences et technologie sans vraiment comprendre.	Saturation à la même valeur (assez faible) sur 2 facteurs : 2 et 3
Q23	Selon moi, n'importe qui pourrait faire et réussir des études en science et technologie.	Faible saturation sur les 5 facteurs (< 0,25)
Q25	Je suis satisfait des notes que j'ai obtenues en science et technologie au secondaire.	Forte saturation sur 2 facteurs : 2 et 3.
Q31	Je crois que n'importe quelle matière peut être très intéressante si je m'y investis.	Faible saturation dans le modèle final sur son facteur (le facteur 1).
Q33	La plupart de mes amis aiment beaucoup les sciences et technologie.	Faible saturation dans le modèle final sur son facteur (le facteur 1).
Q36	Dans ma famille, on s'intéresse beaucoup aux émissions de télévision qui parlent de science et technologie.	Forte saturation sur 2 facteurs : 1 et 5.
Q45	Selon moi, les gens qui pratiquent des emplois en science et technologie sont mieux payés que ceux qui pratiquent dans d'autres domaines.	Faible saturation sur les 5 facteurs (< 0,25)
Q9	Dans mes travaux scolaires, j'anticipe souvent les étapes à suivre pour résoudre un problème scientifique.	Retiré à la fin, saturation la plus faible de toutes et item pas en lien conceptuel avec le facteur.

Ainsi, le questionnaire final présente 31 items regroupés en 5 facteurs (ou composantes principales). Les étiquettes pour chaque facteur ont été induites théoriquement à partir des énoncés des items qui les mesuraient. Le questionnaire final et les facteurs sont présentés au tableau 3 :

## Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences

Tableau 39 : Items faisant partie du questionnaire IDJS qui ont été retenus par l'ACP, et facteurs dans lesquels ils sont regroupés (note : les énoncés complets sont à l'annexe 1)

Item	Énoncé	Item	Énoncé
<b>Facteur 1 : Intérêt pour les sciences</b>			
Q1	J'ai aimé assister aux cours de ST au secondaire.	Q32	J'aime résoudre des problèmes scientifiques, même lorsque j'ai le choix de ne pas le faire.
Q12	Je pense que ce qui est étudié dans les cours de ST est important.	Q34	C'est facile pour moi d'utiliser mes connaissances apprises en ST au secondaire pour comprendre ce qui se passe dans le monde [...].
Q24	Les sciences de la nature me fascinent.	Q35	[...] les sujets qui dépassaient le contenu obligatoire m'intéressaient.
Q26	Je suis allumé par les sciences de la nature.	Q38	Je fais des recherches sur des sujets scientifiques qui n'ont pas directement rapport à mes cours [...].
Q29	Selon moi, les gens qui pratiquent des emplois en ST ont une vie intéressante.	Q43	Lorsque je vois des documentaires scientifiques à la télévision [...], ça m'intéresse.
Q30	Les sujets abordés dans les cours de ST piquaient ma curiosité.	Q44	[...] lorsque j'avais résolu un problème en ST, j'avais le goût de m'attaquer à un autre problème.
<b>Facteur 2 : Enseignants</b>			
Q8	La façon dont la ST m'a été enseignée au secondaire a eu une influence négative sur mon intérêt envers les sciences de la nature. (Inversé)	Q16	Dans les cours de ST, les enseignants faisaient des efforts pour attirer mon attention.
Q11	Les professeurs de ST au secondaire insistaient plus sur la compréhension des concepts [...].	Q27	J'ai apprécié mes enseignants de ST au secondaire.
Q14	Les professeurs de ST au secondaire manquaient de motivation à bien enseigner. (Inversé)		
<b>Facteur 3 : Difficultés</b>			
Q17	Lorsque je ne comprenais pas en ST au secondaire, je me décourageais facilement.	Q28	Nous avons trop de travail à faire en ST au secondaire.
Q18	Selon moi, faire des études qui mènent à un emploi en ST est très difficile.	Q40	Comparativement à mes amis, je comprenais très facilement en ST. (Inversé)
Q21	Les cours de ST au secondaire, c'était juste trop difficile pour moi.	Q41	Les examens en ST au secondaire me stressaient.
<b>Facteur 4 : Désir de performance</b>			
Q2	Il était important pour moi d'avoir des bonnes notes en ST.	Q4	J'ai mis suffisamment d'effort dans mon apprentissage en ST au secondaire.
Q3	Dans mes cours de ST au secondaire, j'en faisais souvent plus que ce qui était demandé par mes professeurs.	Q13	[...] je trouvais toujours des moyens pour arriver à comprendre.
<b>Facteur 5 : Famille</b>			
Q6	Dans ma famille, on visite souvent des musées ou des expositions en ST.	Q39	Dans ma famille, on m'encourage à participer à des activités de loisir scientifique [...].
Q37	Dans mon histoire familiale, les gens vont souvent au cégep ou à l'université.	Q42	Mes parents me parlent de ce que je fais à l'école.

### **Calcul du score aux facteurs pour chaque participant**

Après cette validation, nous avons utilisé les résultats de l'ACP pour calculer un score à chaque facteur, pour chaque participant. Ainsi, le score au facteur est la moyenne normalisée des scores obtenus par un répondant à chaque item d'un même facteur. Voici un exemple pour un étudiant fictif, pour son score au facteur 5, « famille ». Disons que cet étudiant a répondu « assez » à l'item Q6 ; son score à cet item est donc de 3. Il a répondu « un peu » à l'item Q37 (score = 2), « un peu » à l'item Q39 (score = 2) et « tout à fait » à l'item Q42 (score = 4). La moyenne de ces scores pour ces quatre items est donc de 2,75. Ensuite, on divise la moyenne par le score maximum (4) pour obtenir le score final à l'item, qui est toujours compris entre 0 et 1. Cet étudiant aurait donc 0,6875 comme score normalisé au facteur « famille ».

Ce calcul est réalisé pour tous les facteurs, avec une nuance pour les items Q8 et Q14 du facteur 2 « enseignants » et l'item Q40 du facteur 3 « difficultés ». Ces items sont inversés, d'abord parce que, contrairement aux autres qui sont liés à ces facteurs, ils traitent d'une mauvaise appréciation des enseignants (Q8 et Q14) ou de facilité plutôt que de difficulté (Q40), et ensuite parce leurs coefficients de saturation sont négatifs.

Caroline Cormier, Ph.D.

Caroline Cormier du Cégep André-Laurendeau enseigne la chimie au collégial depuis dix ans. Dès ses débuts en enseignement, elle s'est impliquée en recherche, notamment sur l'apprentissage de la chimie, sur l'intérêt et la motivation des jeunes pour les sciences et sur les nouvelles méthodes pédagogiques. Elle a aussi co-écrit le manuel Chimie organique avec son collègue Bruno Voisard. Plus récemment, elle s'est appliquée à évaluer l'efficacité de la classe inversée dans l'enseignement de la chimie au collégial et elle s'intéresse à l'interdisciplinarité en sciences.

Michel Pronovost, M.Sc.

Michel Pronovost est chercheur, microbiologiste et enseigne la biologie et les TIC au Collège Jean-de-Brébeuf. Il a été coordonnateur du programme des Sciences de la nature pendant plusieurs années. Il est vice-président de l'Association des microbiologistes du Québec. Ayant surtout effectué de la recherche en biotechnologies, il a toujours été intéressé par la pédagogie collégiale. Il en est à sa troisième recherche subventionnée en sciences de l'éducation. Il réalise présentement un Doctorat en éducation.