



Développement et évaluation de l'habileté en
communication scientifique orale des étudiants
préuniversitaires en Sciences de la nature

Caroline Cormier
Simon Langlois



Cégep **André-Laurendeau**



Cégep
Marie-Victorin
Savoir inventer demain

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

Simon Langlois, M.A., professeur de physique

Collaborateurs au projet

François Arseneault-Hubert, Cégep André-Laurendeau

Marie-Noël Bêty, Cégep Gérald-Godin

Frédérique Blouin, Cégep Gérald-Godin

Claude-Émilie Marec, Université du Québec à Montréal

Julie Roberge, Cégep André-Laurendeau

Assistants de recherche

Elizabeth Baptista

Gabrielle Cataford

Oana Mihaela Zahria

Conception graphique et photographie de la couverture

Caroline Cormier

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

Dépôt légal — Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2020

Dépôt légal — Bibliothèque nationale du Canada, 2020

ISBN 978-2-920928-82-4

Développement et évaluation de l'habileté en communication scientifique orale des étudiants préuniversitaires en Sciences de la nature

Caroline Cormier, Cégep André-Laurendeau
Simon Langlois, Cégep Marie-Victorin

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.

Résumé

Développement et évaluation de l'habileté en communication scientifique orale des étudiants préuniversitaires en Sciences de la nature, code de projet : PA2017-016

Chercheuse responsable : Caroline Cormier, Cégep André-Laurendeau

Les scientifiques doivent savoir communiquer oralement, tant pour le développement de leur carrière que pour assurer un accès démocratique à la science pour les citoyens. Il est toutefois reconnu que la communication orale, en particulier en sciences, est peu enseignée et peu évaluée au post-secondaire. Dans cette recherche, nous nous sommes penchés sur l'habileté de communication orale scientifique (COS) des étudiants du programme de sciences de la nature, et nous l'avons croisée avec leur attitude envers la COS. Le modèle de perceptions et attitude envers la COS, que nous avons développé à partir d'un modèle de l'attitude existant et qui s'appuie sur nos données, décrit les trois dimensions de l'attitude envers la COS : les croyances cognitives, les états affectifs et la perception de contrôle. Grâce à un questionnaire développé dans le cadre de la recherche, nous avons mesuré ces trois dimensions chez 1292 étudiants de première session en sciences de la nature provenant de sept cégeps de Montréal et des environs. À nouveau en quatrième session, ces étudiants ont répondu au questionnaire ($N = 266$), et un sous-échantillon a été observé lors d'un exposé oral ($N = 26$), pour mesurer les habiletés de COS de ces étudiants. Pour enrichir nos données, nous avons de plus mené des entrevues avec des étudiants tirés du même échantillon de départ ($N = 26$). Sous la dimension des croyances cognitives, notre échantillon démontre une perception de pertinence de la communication orale très élevée, bien que les expériences en communication orale de ces étudiants au cégep aient été peu nombreuses. Un grand nombre d'étudiants mentionnent d'ailleurs qu'ils auraient apprécié plus d'occasions de pratiquer la COS durant leurs études collégiales. Sous la dimension des facteurs affectifs, nos résultats tendent à montrer que seul le plaisir a une incidence sur la performance lors d'un exposé oral en sciences. Dans l'ensemble, les étudiants démontrent des habiletés en COS assez bonnes, mais les habiletés en sens du spectacle sont plus faibles en moyenne pour l'ensemble des étudiants que d'autres scores évalués. Ce constat est particulièrement vrai pour les étudiants se destinant à des études en sciences pures et appliquées, qui ont une habileté en sens du spectacle significativement plus faible que celle des étudiants se destinant à des études en sciences de la santé. Enfin, sous la dimension de perception de contrôle, nos résultats montrent que le sentiment d'efficacité personnelle à l'oral s'exprime en deux volets : en normes et contenu, en sens du spectacle. Le premier volet semble stable dans le temps, tandis que le second augmente au fil des études collégiales. Ces deux volets du sentiment d'efficacité personnelle sont complémentaires, fortement corrélés entre eux et aux autres composantes de l'attitude.

En conclusion, nous formulons dix recommandations pour l'enseignement, dont voici la liste.

La pratique de la communication orale dans les cours

-  Donner plus d'occasions de pratiquer l'oral dans le programme de sciences de la nature
-  Prévoir des activités de communication orale formatives
-  Concevoir des activités de pratique de l'oral variées
-  Assurer une progression dans les activités d'apprentissage de l'oral

L'approche-programme et le partage des responsabilités

-  Garantir à tous les étudiants des occasions de pratique de l'oral en formation générale
-  Stimuler l'intérêt envers la communication orale en tablant sur des contenus scientifiques
-  Fournir des occasions de pratiquer l'oral dans les cours de physique et de mathématiques

L'enseignement de l'oral

-  Enseigner les caractéristiques propres au discours scientifique à l'oral
-  Fournir des consignes et des critères d'évaluation clairs aux étudiants
-  Soutenir le développement des habiletés de sens du spectacle

Mots-clés : compétence orale ; communication orale ; communication scientifique ; sentiment d'efficacité personnelle ; attitude

Remerciements

Ce projet aurait été impossible sans la participation des **centaines d'étudiants de cégep en Sciences de la nature**, qui ont accepté de répondre à notre questionnaire ; nous les en remercions. Au-delà de ce premier questionnaire, certains étudiants ont de plus accepté d'y répondre une fois de plus, près de deux ans plus tard, pour nous permettre de voir si leurs impressions avaient changé au fil de leurs études collégiales. Certains étudiants ont poussé leur participation plus loin, en acceptant qu'on les filme durant un exposé oral, une activité qui est déjà bien stressante sans avoir besoin d'y ajouter un chercheur et sa caméra! Et certains étudiants ont accepté de participer à un entretien individuel, lors duquel on leur demandait, entre autres, s'ils trouvaient ça bien stressant, faire un exposé oral! (Réponse : oui.) J'aimerais pouvoir tous vous remercier personnellement. Votre générosité et la richesse de votre contribution ont permis de dégager des résultats et des recommandations qui seront très pertinents. Et au final, on a 5 étudiants-champions, qui ont participé à tous les volets de la recherche ; ils se reconnaîtront peut-être au fil des extraits des entretiens que nous présentons dans ce rapport. Merci à tous!

Pour permettre à ces étudiants de participer, nous avons de plus pu compter sur la collaboration de **dizaines d'enseignants de sciences**, qui ont accepté de libérer du temps de classe pour passer notre questionnaire. Sans votre aide, cette recherche n'aurait pas eu lieu, parce que nous n'aurions pas eu de participants. Merci beaucoup de croire à la recherche en éducation, j'espère que nos résultats sauront vous intéresser!

Notre équipe de recherche a comporté plusieurs membres au fil des trois années du projet et nous souhaitons les remercier de leur collaboration :

-  François Arseneault-Hubert, enseignant de chimie au Cégep André-Laurendeau
-  Marie-Noël Bêty, conseillère pédagogique au Cégep Gérard-Godin
-  Frédérique Blouin, enseignante de biologie au Cégep Gérard-Godin
-  Julie Roberge, enseignante de français au Cégep André-Laurendeau

Nous avons travaillé avec ces collaborateurs dans une variété de contextes et nos discussions ont porté sur toutes sortes d'aspects de la communication orale. Merci beaucoup de vos lumières!

Merci aussi à Christian Dumais, professeur à l'Université du Québec à Trois-Rivières, pour des discussions stimulantes sur nos enjeux de recherche communs autour de la communication orale.

Nous avons aussi pu compter sur l'aide de trois assistantes de recherche, qui étaient étudiantes de cégep au moment de leur participation au projet :

-  Elizabeth Baptista, étudiante au Cégep Marie-Victorin
-  Gabrielle Cataford, étudiante au Cégep Marie-Victorin
-  Oana Mihaela Zahria, étudiante au Cégep André-Laurendeau

Leur collaboration pour faire la saisie de données des questionnaires papier a été essentielle. Un coup de chapeau particulier à Oana, qui a fait, à elle seule, la saisie des quelque 1700 questionnaires PACOS, à l'automne 2018. Merci beaucoup! Bonne chance à toutes les trois dans vos projets personnels et professionnels.

Enfin, la session d'hiver 2020, qui restera marquée dans la mémoire de tous comme la session du confinement et de la nécessité de l'enseignement à distance, a été pour nous la session de la dernière collecte de données, la plus critique, la plus lourde aussi. Pour nous aider dans l'analyse des exposés oraux en vidéo et pour mener une partie des entretiens individuels, nous avons embauché une étudiante au doctorat en éducation à l'UQAM, Claude-Émilie Marec. Sa réelle participation au projet a toutefois dépassé de très loin ces deux tâches. Claude-Émilie a, en réalité, participé à l'élaboration du guide d'entretien et de la grille ÉHCOS, elle a collaboré au développement de la grille de codage des entretiens et elle en a codé une partie, et comme si ce n'était pas suffisant, elle a grandement contribué à l'analyse des données et elle est même allée jusqu'à co-écrire un article, qui sera présenté plus loin dans ce rapport (Langlois, Marec, & Cormier, soumis). Sa participation au projet a dépassé, tant en quantité qu'en qualité, tout ce qu'un chercheur peut attendre d'une assistante de recherche. C'est réellement une cochercheuse qui nous a accompagnés, durant ces mois difficiles, sur Zoom! Merci beaucoup de ton professionnalisme, de ton dévouement et de ta grande intelligence. Quel plaisir ça a été de travailler avec toi, Claude-Émilie!

Merci finalement aux directions des cégeps André-Laurendeau et Marie-Victorin, pour nous avoir permis de réaliser la recherche et nous avoir soutenus pendant sa réalisation, de même qu'au Service de la formation préuniversitaire et de la recherche du Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur (MEES) pour l'avoir financée, à travers le PAREA.

Table des matières

RÉSUMÉ	1
REMERCIEMENTS	2
NOTE SUR LE FORMAT DE CE RAPPORT DE RECHERCHE	5
1 PROBLÉMATIQUE ET CADRE CONCEPTUEL	6
1.1 PROBLÈME DE RECHERCHE	6
1.2 LA COMMUNICATION ORALE SCIENTIFIQUE : UNE COMPÉTENCE À DÉVELOPPER	7
1.3 L'ATTITUDE ENVERS LA COMMUNICATION ORALE SCIENTIFIQUE	8
1.4 L'ÉVALUATION DE LA COMPÉTENCE EN COMMUNICATION ORALE	9
1.5 OBJECTIFS DE LA RECHERCHE	10
2 MÉTHODOLOGIE	10
2.1 DESCRIPTION DES PARTICIPANTS À LA RECHERCHE PRINCIPALE	12
2.1.1 <i>Distribution garçons/filles et âge des participants à la recherche</i>	12
2.1.2 <i>Réussite académique des participants à la recherche</i>	13
2.1.3 <i>Langue parlée à la maison des participants à la recherche</i>	14
2.2 INSTRUMENTS DE COLLECTE DE DONNÉES	14
2.2.1 <i>Questionnaire aux étudiants : PACOS</i>	14
2.2.2 <i>Guide d'entretien individuel</i>	15
2.2.3 <i>Grille d'évaluation des présentations orales : ÉHCOS</i>	16
2.3 ARTICLE 1 : ÉLABORATION DE L'OUTIL DE COLLECTE DE DONNÉES PACOS	19
3 RÉSULTATS ET DISCUSSION : ARTICLES SOUMIS POUR PUBLICATION	37
3.1 ARTICLE 2 : CE QUE LES ENTRETIENS NOUS ONT APPRIS À PROPOS DU SEP DES ÉTUDIANTS	37
3.2 ARTICLE 3 : SEP EN COMMUNICATION ORALE SCIENTIFIQUE ET PERFORMANCE À L'ORAL	56
4 RÉSULTATS QUI N'ONT PAS ÉTÉ PRÉSENTÉS DANS LES ARTICLES	74
4.1 PARCOURS COLLÉGIAL EN SCIENCES : EXPÉRIENCES EN COMMUNICATION ORALE DE NOS PARTICIPANTS	75
4.1.1 <i>Occasions de pratiquer l'oral en formation générale</i>	75
4.1.2 <i>Occasions de pratiquer l'oral en formation spécifique</i>	78
4.1.3 <i>Entre le stress et la pertinence de l'oral : ménager la chèvre et le chou</i>	79
4.2 POURQUOI LES EXPOSÉS ORAUX SONT-ILS STRESSANTS?	80
4.2.1 <i>Contenu</i>	81
4.2.2 <i>Parler et être écouté : écoute par les pairs et évaluation formelle par l'enseignant</i>	82
4.2.3 <i>Cadre de l'exposé</i>	82
4.2.4 <i>Perception de soi</i>	83
4.2.5 <i>Plaisir</i>	83
4.2.6 <i>Occasions de pratique et savoir-faire</i>	83
4.2.7 <i>Langue</i>	84
4.2.8 <i>Une raison qui n'est pas invoquée</i>	84
4.3 POURQUOI LES EXPOSÉS ORAUX SONT-ILS PLAISANTS?	84
4.3.1 <i>Contenu</i>	85
4.3.2 <i>Parler et être écouté : écoute par les pairs et évaluation formelle par l'enseignant</i>	86
4.3.3 <i>Perception de soi</i>	87
4.3.4 <i>Stress</i>	87
4.3.5 <i>Formule pédagogique</i>	88
4.3.6 <i>Occasion d'apprendre</i>	89

4.3.7	<i>Contraintes</i>	89
4.4	DES EXPOSÉS ORAUX AU COLLÉGIAL, C'EST PERTINENT?	90
4.5	DIFFÉRENCES AUX SCORES DU QUESTIONNAIRE PACOS ENTRE LA 1 ^{RE} ET LA 4 ^E SESSION	93
4.6	RELATION ENTRE LES PERFORMANCES À L'ORAL ET LA SPÉCIALISATION À L'UNIVERSITÉ	94
5	RECOMMANDATIONS ET CONCLUSION	97
5.1	LA PRATIQUE DE LA COMMUNICATION ORALE DANS LES COURS	97
5.1.1	<i>Donner plus d'occasions de pratiquer l'oral dans le programme de sciences de la nature</i>	97
5.1.2	<i>Prévoir des activités de communication orale formatives</i>	98
5.1.3	<i>Concevoir des activités de pratique de l'oral variées</i>	98
5.1.4	<i>Assurer une progression dans les activités d'apprentissage de l'oral</i>	98
5.2	L'APPROCHE-PROGRAMME ET LE PARTAGE DES RESPONSABILITÉS	99
5.2.1	<i>Garantir à tous les étudiants des occasions de pratique de l'oral en formation générale</i>	99
5.2.2	<i>Stimuler l'intérêt envers la communication orale en tablant sur des contenus scientifiques</i>	99
5.2.3	<i>Fournir des occasions de pratiquer l'oral dans les cours de physique et de mathématiques</i>	100
5.3	L'ENSEIGNEMENT DE L'ORAL	100
5.3.1	<i>Enseigner les caractéristiques propres au discours scientifique</i>	100
5.3.2	<i>Fournir des consignes et des critères d'évaluation clairs aux étudiants</i>	101
5.3.3	<i>Soutenir le développement des habiletés de sens du spectacle</i>	101
5.4	EN CONCLUSION, ET POUR ENCOURAGER LES ENSEIGNANTS À INTÉGRER L'ORAL DANS LEURS COURS.....	102
	LISTE DES TRAVAUX CITÉS	103
	ANNEXES : INSTRUMENTS DE COLLECTE DE DONNÉES	107
A1	QUESTIONNAIRE PACOS : ÉNONCÉS DU QUESTIONNAIRE PACOS À PROPOS DE LA COS	108
A2	GRILLE ÉHCOS	109
A3	GUIDE D'ENTRETIEN INDIVIDUEL.....	112

Note sur le format de ce rapport de recherche

En accord avec le Service de la formation préuniversitaire et de la recherche du Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur (MEES), notre rapport PAREA est présenté dans un format par articles. Ainsi, vous trouverez dans ce document le texte intégral de trois articles soumis pour publication :

- 📖 **L'article 1**, placé à la section 0 à partir de la page 18, rapporte **l'élaboration d'un outil de collecte de données, le questionnaire PACOS**. Il contient aussi des résultats, c'est-à-dire les résultats statistiques de la première collecte de données réalisée avec cet outil, à la session d'automne 2018.
- 📖 **L'article 2**, placé à la section 3.1, à partir de la page 37, présente les résultats des **entretiens** avec les étudiants, et croise ces résultats avec ceux des **deux collectes de données** ayant utilisé le **questionnaire PACOS** (celle de l'automne 2018 et celle de l'hiver 2020).
- 📖 **L'article 3**, placé à la section 3.2, à partir de la page 56, présente les résultats des **évaluations des exposés oraux** et leurs relations avec les **scores au questionnaire PACOS**.

Afin de bien situer le contexte de la recherche, et avant d'arriver aux articles, nous la présentons sommairement dans son ensemble :

- 📖 La section 1 présente un très bref aperçu de la problématique et du cadre conceptuel. De plus amples détails à ce sujet sont dans les premières sections de chacun des trois articles.
- 📖 La section 2 présente une vue d'ensemble de la méthodologie et situe l'objet de chaque article au regard de la recherche complète.
 - C'est à la fin de la section 2 qu'on trouve l'article 1, qui est véritablement un article méthodologique.

Les résultats suivent, dans les sections 3 et 4 :

- 📖 La section 3 présente les deux autres articles, qui se concentrent sur les résultats.
- 📖 La section 4 présente les résultats qui n'ont pas trouvé place dans les articles. Dans cette section, nous faisons en particulier le tour des résultats qui sont d'intérêt pour le contexte collégial québécois et peut-être un peu moins pour le lectorat de journaux étrangers.

Enfin, la fin du rapport inclut les éléments suivants :

- 📖 La section 5 présente les recommandations pour l'enseignement que nous tirons de nos résultats et une conclusion générale.
- 📖 La liste des travaux cités présente les sources citées dans le rapport, excluant celles des textes intégraux des articles, qui comportent chacun leur propre bibliographie.
- 📖 Les annexes présentent les trois outils de collecte de données.

Note : en plus des trois articles scientifiques, nous avons soumis un article de vulgarisation à la revue Pédagogie collégiale. Cet article, intitulé *Communication orale scientifique au collégial : perceptions, attitude et habileté des étudiants*, n'est pas inclut dans ce rapport. Le lecteur pourra le trouver, après publication, sur le site de la revue, au <https://aqpc.qc.ca/revue-pedagogie-collegiale>.

I Problématique et cadre conceptuel

Nous présentons dans cette section un aperçu du problème sur lequel nous nous sommes penchés et du cadre théorique dans lequel nous avons situé la recherche. De plus amples détails sont présentés dans les articles aux sections 0, 3.1 et 3.2 (dans les sections d'introduction de ces articles).

I.1 Problème de recherche

L'habileté à communiquer oralement est importante à développer chez les étudiants du programme Sciences de la nature, dans le cadre de leur formation. En effet, les scientifiques utilisent couramment la communication orale dans divers contextes, notamment en congrès pour présenter leurs résultats, avec le public et les médias pour vulgariser leurs recherches ou expliquer des concepts scientifiques, et même au sein de leur propre laboratoire, dans le travail d'équipe essentiel à la recherche scientifique. La communication orale sert donc réellement à construire la science et à la rendre accessible. La participation des scientifiques au dialogue social qui permet à une société démocratique de prendre des décisions éclairées sur les enjeux relatifs à la science (Kulgemeyer & Schecker, 2013).

Dans une recherche menée chez les finissants collégiaux du programme de Sciences de la nature, on rapporte que 76 % des diplômés de ce programme continuaient leurs études dans un domaine scientifique (sciences pures, sciences appliquées ou santé) à l'université (Cormier & Pronovost, 2016). Ainsi, en majorité de futurs scientifiques, les étudiants de Sciences de la nature doivent, durant leurs études collégiales, développer des compétences générales qui sont notamment répertoriées dans les buts généraux du programme Sciences de la nature 200.B0. Parmi ces buts généraux, on trouve le but « **Communiquer de façon claire et précise** ». Cette compétence générale est détaillée en trois tâches que l'étudiant ou l'étudiante de sciences doit être capable d'accomplir au terme du programme, soit :

-  De lire des textes à caractère scientifique ou littéraire, des textes d'actualité ;
-  D'écrire des textes à caractère scientifique, littéraire ou autre ;
-  De s'exprimer verbalement, à l'occasion d'exposés, de représentations, de discussions en petit ou en grand groupe (MELS, 1998, p. 3).

Par contre, il est reconnu, dans la pratique comme dans les écrits de recherche, que l'oral est très peu enseigné en sciences au postsecondaire (Chan, 2011). Même si certains enseignants font faire des exposés oraux, il demeure que les habiletés à l'oral sont peu enseignées au collégial (Blanchet, Lison, & Lépine, 2017), et ce même si des chercheurs ont proposé des façons de l'intégrer même dans les cours de la formation spécifiques (Dumais, 2017). Parce qu'en effet, l'enseignement de l'oral peut paraître pour certains ne relever que de la responsabilité des professeurs de français; pourtant, la communication dans les disciplines scientifiques implique des habiletés qui sont propres à ce domaine : pour communiquer en sciences, il faut notamment savoir démontrer, argumenter, utiliser le vocabulaire spécialisé et définir les termes quand c'est approprié. Dans une communication scientifique qui s'adresse à des experts, il faut de plus savoir suivre le fil conducteur de la démarche scientifique et respecter le format consensuel des présentations en congrès, qui tombe sous le sens pour les experts, mais qui doit bien sûr être appris par les novices.

Il est aussi reconnu que l'enseignement et l'évaluation de l'oral sont faites de façon inégale entre les cégeps, et parfois même entre les professeurs d'un même département (Blanchet et al., 2017).

1.2 La communication orale scientifique : une compétence à développer

Les exposés scientifiques se trouvent souvent à l'interface entre trois types de discours : le discours informatif, le discours explicatif et le discours argumentatif (Adam, 2001). Ils sont informatifs lorsqu'ils visent à renseigner l'auditoire, à lui partager des connaissances. On imagine par exemple un exposé oral réalisé par un enfant sur « la belette ». En sciences au collégial, on demande rarement aux étudiants de préparer une communication (orale ou écrite) qui soit purement informative. Souvent, le discours doit aussi être explicatif, c'est-à-dire qu'on doit expliquer les concepts, qui ne sont plus uniquement énumérés. Dans ce type de discours, l'auditoire n'apprend pas uniquement des faits, il apprend aussi les raisons qui sous-tendent les phénomènes (Chartrand, 1995). Le discours argumentatif constitue aussi souvent une partie de l'exposé en sciences, lorsque les étudiants doivent justifier les choix qu'ils ont faits, par exemple lors d'un projet expérimental. Pour faire une telle justification, ils doivent présenter les possibilités qui s'offraient à eux et contraster les avantages et inconvénients de chacune, avant de convaincre leur auditoire que le choix qu'ils ont fait était le plus approprié dans les circonstances. L'argumentation entre aussi en jeu quand les étudiants démontrent que leurs conclusions sont justes en appuyant leur décision d'avoir tiré ces conclusions sur les résultats obtenus. Il ne suffit pas de présenter les résultats (ce qui constitue du discours informatif), il faut aussi convaincre que la conclusion est la meilleure possible (discours argumentatif). En plus, les étudiants doivent lier leurs conclusions à la théorie scientifique acceptée en faisant ressortir les raisons qui expliquent leurs résultats : c'est la partie explicative. On voit que le discours scientifique est complexe, et comme la communication orale scientifique est peu pratiquée au collégial, on comprend qu'il soit possible que les étudiants n'aient pas complété le développement de leur compétence à l'oral au terme du programme.

Au-delà des types de discours, pour communiquer en sciences, les étudiants doivent comprendre qu'il y a réellement deux perspectives à la COS, décrites par Kulgemeyer (2018) : la perspective axée sur le destinataire et la perspective adaptée au sujet. Dans la première, le présentateur doit tenir compte des connaissances préalables et des intérêts du destinataire, ce qui est particulièrement important en sciences au collégial, où les contenus d'enseignement (qui constituent aussi les contenus des présentations orales) sont d'une grande complexité. C'est dans cette perspective que les étudiants doivent apprendre à situer le niveau de leur présentation selon le public – novice ou expert – auquel ils s'adressent. La perspective adaptée au sujet, quant à elle, implique davantage l'épistémologie et la nature même de la science. En plus de l'exactitude et de la complétude des explications scientifiques fournies lors d'un exposé, les étudiants doivent de plus tenir compte de la structure du discours scientifique. Une difficulté particulière pour l'apprentissage de la communication scientifique (orale comme écrite) est d'ailleurs d'apprendre à justifier ses choix méthodologiques, à démontrer comment ses conclusions s'appuient sur les résultats et à formuler des explications qui invoquent les principes sous-jacents plutôt que les caractéristiques superficielles des objets étudiés (Erduran, Simon, & Osborne, 2004; Osborne, Erduran, & Simon, 2004; Treagust & Harrison, 1999). Il s'agit de l'argumentation scientifique, un enjeu en sciences de l'éducation (Garcia-Mila & Andersen, 2007).

Les professeurs de sciences au collégial, lorsqu'ils évaluent des exposés oraux, se trouvent souvent à devoir considérer ces deux perspectives et juger laquelle est la plus importante dans leur contexte et pour l'exposé oral demandé aux étudiants. Et pour les étudiants, c'est aussi un défi de savoir « jusqu'où aller » dans l'explication des concepts qu'ils présentent. Dans notre expérience d'enseignement, c'est ce que nous observons parfois : les étudiants simplifient à outrance les concepts qu'ils présentent pour s'assurer que leur auditoire comprend (et la présentation perd alors de son pouvoir d'informer le public) ou alors ils tentent par tous les moyens de comprimer la somme de toutes les connaissances humaines

en cinq minutes (et la présentation devient incompréhensible et indigeste). Un équilibre doit exister, qui concilie la perspective axée sur le destinataire et celle adaptée au sujet. Cet équilibre mérite d'être formellement enseigné, mais les recherches en COS semblent montrer que ce n'est pas le cas (Chan, 2011).

1.3 L'attitude envers la communication orale scientifique

La communication orale en sciences, en plus de ses difficultés inhérentes, implique aussi les perceptions et l'attitude des étudiants envers ce type d'activité. On sait par exemple qu'une partie de la population ressent tellement d'anxiété à prendre la parole en public qu'on appelle ce phénomène l'appréhension à la communication (*communication apprehension*) (McCroskey, 2009). Il est raisonnable de croire que l'appréhension à la communication peut avoir un impact négatif sur le développement de l'habileté en communication orale si elle mène les étudiants qui en sont victimes à adopter un comportement d'évitement.

L'exemple de l'anxiété est l'une des composantes de l'attitude envers la COS. Dans sa définition classique, l'attitude en éducation est « une prédisposition apprise à répondre de manière systématiquement favorable ou défavorable à un objet d'attitude » (Fishbein, 1975, p. 6, traduction libre). Dans le cadre de notre recherche, nous proposons de considérer un ensemble de facteurs, internes et externes à l'étudiant, dans un modèle de l'attitude envers la COS.

Ce modèle est adapté d'un cadre théorique proposé par van Aalderen-Smeets, Walma van der Molen et Asma (2012) à propos de l'attitude à enseigner les sciences chez les enseignants du primaire. Il nous est apparu pertinent pour le contexte de la COS, parce que, comme les étudiants collégiaux de sciences, les enseignants du primaire peuvent ressentir de l'appréhension à enseigner les sciences, ou du plaisir, ou en percevoir plus ou moins la pertinence, etc. Les dimensions du modèle adapté de celui de van Aalderen-Smeets et ses collègues (2012) est présenté à la figure 1.

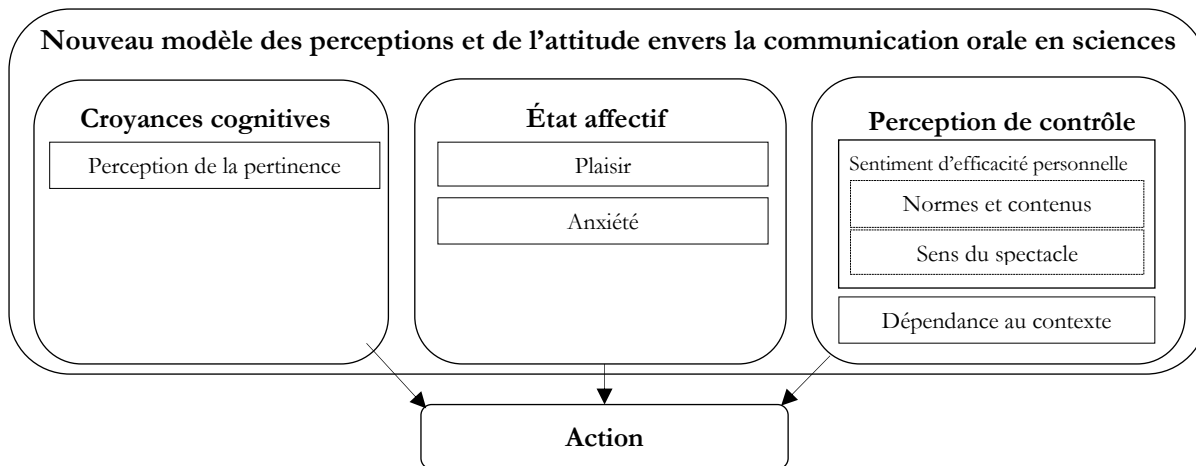


Figure 1 : Nouveau modèle théorique des Perceptions et de l'attitude envers la communication orale en sciences, adapté de van Aalderen-Smeets et coll. (2012)

Ce modèle, comme le modèle original, comporte trois dimensions : la dimension des croyances cognitives, la dimension de l'état affectif et la dimension de la perception de contrôle.

Dans les croyances cognitives, nous trouvons la perception de la pertinence, qui est l'impression qu'ont les étudiants que la tâche (communiquer oralement en sciences) est importante pour eux, tant dans leur

vie quotidienne que pour leur vie professionnelle future. Cet aspect peut influencer l'attitude envers la COS (Edmondston & Dawson, 2014). Dans le modèle original, on y trouvait aussi la perception de difficulté et les croyances relatives au sexe des élèves. Rappelons qu'il s'agissait d'un modèle de l'attitude des enseignants envers la science, donc ces deux aspects étaient moins liés à notre propre contexte et ont été retirés du modèle.

Dans la dimension des états affectifs, on trouve l'anxiété et le plaisir que peuvent apporter la COS. Cette dimension est demeurée identique au modèle théorique original, puisque ces deux aspects peuvent effectivement influencer l'attitude envers la COS, comme l'ont montré des recherches précédentes (Spitzberg, 1983).

Enfin, dans la dimension de perception de contrôle, les autrices ont proposé de mettre le sentiment d'efficacité personnelle (SEP) et la dépendance au contexte. Nous avons conservé ces deux aspects, en divisant toutefois le SEP en deux volets : le SEP « normes et contenu » et le SEP « sens du spectacle ». Plus de détails seront donnés sur cette division dans l'article 1 (à partir de la page 18), qui traite principalement de ce sujet. Mais déjà, il convient de dire un mot sur le SEP, un concept central en sciences de l'éducation. Le SEP, tel que défini par Bandura, est « la croyance qu'a un individu en sa capacité de réaliser une tâche » (Bandura, 2007). C'est un des plus forts moteurs de la motivation, puisqu'on aura plus tendance à s'engager dans une tâche si on croit qu'on réussira à l'accomplir (Pajares, 1996; Schunk, 1991). La dernière composante du modèle, toujours dans la dimension de perception de contrôle, est la dépendance au contexte. Dans le cadre de la COS, la dépendance au contexte se caractérise par l'impression chez les étudiants que le contexte influence leur comportement : la composition de l'auditoire, la durée de l'exposé, le sujet de la présentation, etc. Les facteurs de dépendance au contexte sont externes à l'étudiant, au contraire du SEP, qui lui est interne.

Pour mesurer les dimensions de l'attitude, les autrices qui ont proposé le modèle duquel le nouveau modèle PACOS est adapté ont de plus construit un questionnaire, le DAS (*Dimensions of Attitude toward Science*) (van Aalderen-Smeets & Walma van der Molen, 2013), constitué d'items à échelle de Likert. En faisant passer ce questionnaire à des enseignants, elles ont ainsi pu mesurer le niveau de chaque composante du modèle l'un par rapport à l'autre. Plus tard, dans la section 2. Méthodologie, nous présenterons comment nous nous sommes inspirés de cette façon de faire pour mesurer, chez les étudiants collégiaux de sciences de la nature, les perceptions et l'attitude envers la COS.

1.4 L'évaluation de la compétence en communication orale

Selon le modèle de Spitzberg (1983), la compétence en communication orale repose sur trois aspects : les connaissances, les habiletés et la motivation. Si la motivation, selon ce modèle, s'approche de l'attitude telle que décrite par van Aalderen-Smeets et ses collaboratrices (2012), les connaissances et les habiletés sont plutôt du côté de « l'action », soit du comportement (la réalisation de la présentation orale). Il faut apprendre les codes et les normes de la communication orale, et aussi développer ses habiletés communicatives pour réaliser une présentation orale compétente, mais sans la motivation, il est impossible que la compétence se développe complètement.

Lorsqu'ils évaluent la compétence en communication orale, la plupart des auteurs décrivent avoir utilisé des grilles descriptives critériées (Dunbar, Brooks, & Kubicka-Miller, 2006; Kerby & Romine, 2009; McLaren, 2019; Morreale, Moore, Surges-Tatum, & Webster, 2007). Ces grilles évaluent le comportement émergent de la compétence, soit la présentation orale elle-même. Dans la section 2.2.3 (à la page 16), nous analyserons en détail les grilles d'évaluation de la communication orale scientifique qui

ont fait l'objet de publications scientifiques, puis nous indiquerons quels critères nous avons conservés pour atteindre les objectifs de notre recherche.

Nous sommes d'ailleurs arrivé au moment de décrire les objectifs de notre recherche, qui mettent en scène à la fois l'attitude en communication orale et l'évaluation de la compétence orale comme comportement émergent et observable.

1.5 Objectifs de la recherche

L'objectif général de la recherche était de documenter la compétence en communication orale scientifique (COS) des étudiants du programme collégial de sciences de la nature. Nous avons croisé cette compétence avec les perceptions et attitudes que les étudiants de sciences de la nature avaient au regard de la COS.

Cet objectif s'opérationnalise en sept sous-objectifs, qui seront traités dans ce rapport.

1. **Développer un outil**, le questionnaire PACOS, pour mesurer les facteurs du modèle PACOS.
 Le développement de cet outil est présenté dans l'article 1, à partir de la page 18.
2. **Comprendre la relation entre les deux aspects du SEP** en COS, et la relation entre ces deux aspects du SEP et les autres facteurs du modèle PACOS.
 Les résultats propres à cet objectif sont dans l'article 2, présenté à partir de la page 37.
3. **Mesurer la performance lors d'un exposé oral scientifique** d'étudiants de sciences de la nature, et la comparer à leurs scores aux facteurs mesurés par le questionnaire PACOS.
 Les résultats propres à cet objectif sont dans l'article 3, présenté à partir de la page 56.
4. **Répertoire les expériences de l'oral** que vivent les étudiants de sciences de la nature dans leurs cours de formation générale et de formation spécifique.
 Les résultats propres à cet objectif sont à la section 4.1 (page 75).
5. **Comprendre pourquoi** les exposés oraux sont **stressants**, et en quoi **ils plaisent tout de même aux étudiants**.
 Les résultats propres à cet objectif sont aux sections 4.2 (page 80) et 4.3 (page 84).
6. **Expliquer** en quoi l'habileté en **communication orale est pertinente** aux yeux des étudiants de sciences de la nature.
 Les résultats propres à cet objectif sont à la section 4.4 (page 90).
7. **Comparer les scores** de perceptions et attitude en COS **entre la première et la quatrième session** du programme de sciences de la nature sont à la section 4.5 (page 93)
8. **Comparer** les performances à l'oral des étudiants **selon le domaine universitaire** dans lequel ils poursuivraient leurs études.
 Les résultats propres à cet objectif sont à la section 4.6 (page 94).

2 Méthodologie

Cette recherche a été réalisée avec des étudiants du programme de Sciences de la nature du collégial. Après une phase préliminaire destinée au développement et au pilotage des outils, nous avons mené un devis longitudinal, lors duquel les étudiants ont été recrutés lors de leur première session de cégep pour participer à la collecte de données, puis où ils ont été sollicités à nouveau à la fin de leurs études collégiales, à leur quatrième session dans le programme.

La figure ci-dessous présente un aperçu de l'ensemble de la collecte de données déployée dans ce projet, présentée chronologiquement.

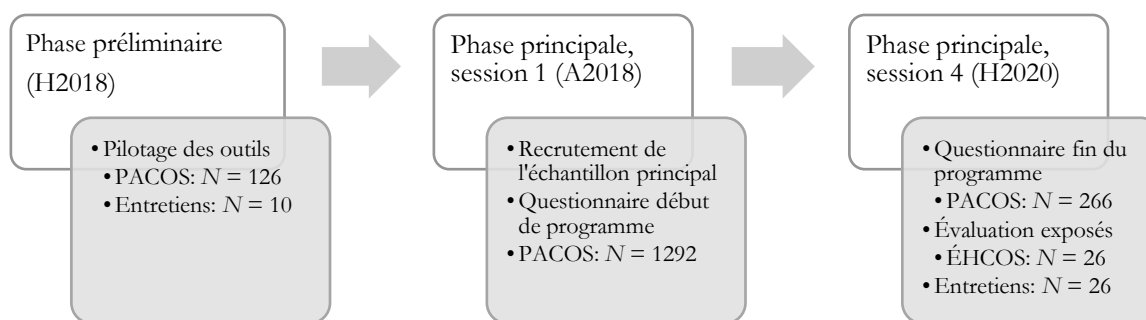


Figure 2 : Description des phases de collecte de données et nombre de participants lors de chacune d'entre elles

Les phases de collecte de données sont sommairement décrites ci-après.

Phase préliminaire : développement et pilotage des outils

Lors de cette phase de la recherche, nous avons piloté deux outils que notre équipe avait développés à la session précédente : le questionnaire PACOS (Perceptions et attitude en communication orale scientifique) et le protocole d'entretien individuel.

Le questionnaire PACOS visait à sonder les étudiants de sciences sur ce qu'ils pensent d'eux-mêmes en COS (leur sentiment d'efficacité personnelle), sur les états affectifs qui les habitent lors d'une COS (anxiété et plaisir) et sur l'importance qu'ils accordent à la COS (perception de pertinence). Ces aspects sont ceux du modèle PACOS, présenté à la figure 1 (page 8). La première version du questionnaire PACOS a été passée à 126 étudiants de sciences de la nature (54 garçons et 72 filles) à l'hiver 2018. Nous décrivons le développement du questionnaire PACOS à la section 2.2.1 (page 14), et plus de détails sont donnés dans le premier article de ce rapport par articles, présenté à partir de la page 18.

Afin d'enrichir les réponses des étudiants au questionnaire PACOS, nous avons aussi mené des entretiens individuels téléphoniques avec un sous-échantillon choisi parmi les participants. À la session d'hiver 2018, nous avons réalisé une première version de ces entretiens, avec 10 étudiants qui avaient précédemment répondu au questionnaire PACOS. Le développement du guide d'entretien est décrit à la section 2.2.2 (page 15).

Les résultats de cette étude préliminaire ont été publiés dans la revue *Correspondance* (Cormier, 2018).

Phase principale, session 1 : questionnaire PACOS

À la session d'automne 2018, tous les étudiants de sciences de la nature de sept cégeps publics, soit cinq cégeps de Montréal, un cégep de Laval et un cégep de la Montérégie, ont été recrutés pour répondre au questionnaire PACOS. Nous avons, pour ce faire, sollicité la collaboration des enseignants de sciences de ces cégeps. Dans chaque cégep, un département (celui de chimie, de physique, de biologie ou de mathématiques) a été identifié en collaboration avec le comité de programme pour être responsable des questionnaires. Ensuite, les enseignants du cours de première session de cette discipline recevaient nos questionnaires en format papier, avec les formulaires d'information et de consentement, en nombre suffisant pour toute leur cohorte d'étudiants. Durant un de leurs cours du début de session, ces enseignants ont donc consacré environ 30 à 40 minutes pour distribuer aux étudiants les formulaires d'information et de consentement et les questionnaires PACOS, pour laisser le temps aux étudiants de les lire et de les remplir, puis pour les récupérer (sans consulter les questionnaires remplis). Au total, 1292 questionnaires ont été complétés et nous ont été retournés. Nous remercions encore une fois les enseignants, les coordinations de département et les responsables de programme pour leur collaboration inestimable – de même que les étudiants, pour leur généreuse participation.

Phase principale, session 4 : questionnaire PACOS, exposé oral avec grille ÉHCOS, entretiens

Enfin, à la session d'hiver 2020, tous les étudiants qui avaient répondu au questionnaire PACOS à la session d'automne 2018 et qui avaient accepté que nous les recontactons (en nous laissant leur adresse courriel) ont reçu par courriel le **questionnaire PACOS** en format électronique. De plus, tous les étudiants d'un cégep, qui allaient faire un exposé oral durant cette session dans un cours de sciences de quatrième session, ont reçu le questionnaire PACOS en format papier en classe, afin d'être recrutés en plus pour être filmés lors de leur exposé oral. À tous ces étudiants, nous avons aussi demandé s'ils acceptaient de répondre à un entretien téléphonique.

Les **exposés oraux** que les étudiants allaient faire étaient des exposés en équipes (de deux à quatre étudiants chacune). Ainsi, les équipes que nous avons filmées furent celles pour lesquelles tous les étudiants avaient consenti de ce faire. Durant les périodes de classe où les exposés ont eu lieu, à la fin février et au début mars 2020, un membre de l'équipe de recherche s'est chargé d'installer la caméra et les micros dans la classe et de filmer seulement les équipes identifiées. Les captations vidéo de ces exposés ont ensuite été analysées par deux membres de l'équipe de recherche et **évalués à l'aide de la grille ÉHCOS** (Évaluation des habiletés en communication orale scientifique). Le développement de cette grille critériée est présenté à la section 2.2.3 (page 16).

Le **contexte de cet exposé oral** était le premier exposé oral du cours Projet de fin d'études en sciences. Ce cours est donné en chimie, en physique, et en co-enseignement par biologie et mathématiques. En chimie et en bio-maths, le sujet de la présentation orale était un projet expérimental que les étudiants devaient mener pendant le reste du semestre. Le public de ces présentations était composé des professeurs et des autres étudiants de la classe (environ 25 étudiants au total). Dans le cours de physique, le sujet de la présentation orale était d'expliquer un concept scientifique (le modèle atomique de Bohr) et le public était composé du professeur et d'un à trois étudiants qui étaient présents sur une base volontaire.

Enfin, les étudiants filmés en exposé oral de même que d'autres étudiants qui n'avaient que répondu au questionnaire PACOS de quatrième session et qui avaient acceptés d'être recontactés ont été sollicités pour les **entretiens téléphoniques**. Ces entretiens ont eu lieu dans les premières semaines d'avril 2020, pendant le confinement dû à la COVID-19. Les étudiants étaient alors la plupart du temps à la maison, ce qui explique probablement l'excellent taux de réponse aux entretiens : tous les étudiants que nous sommes parvenus à joindre ont accepté de répondre à l'entretien.

2.1 Description des participants à la recherche principale

Les étudiants recrutés à l'automne 2018 l'ont été à nouveau (pour ceux qui l'avaient accepté) à l'hiver 2020. Ainsi, 1664 participants ont répondu au questionnaire PACOS à l'automne 2018, et 266 à l'hiver 2020. Voici les caractéristiques de ces étudiants.

2.1.1 Distribution garçons/filles et âge des participants à la recherche

Notre échantillon de la passation large (automne 2018) est constitué à 59 % de filles (filles $N = 749$; garçons $N = 515$). Cette proportion est légèrement supérieure à la proportion des filles en sciences de la nature dans le réseau collégial public, qui était de 52 % selon les dernières données disponibles (MEES, 2017). En vaste majorité, les étudiants de notre échantillon avaient 18 ans au moment de répondre au questionnaire PACOS à l'automne 2018 (77 % des filles et 79 % des garçons).

2.1.2 Réussite académique des participants à la recherche

Trois types de données de réussite ont été récoltées, par l'entremise des registrariats des cégeps, pour les étudiants de notre échantillon qui avaient accepté de les partager : la moyenne générale au secondaire (MGS), la note de français en secondaire 5 et la cote de rendement collégial (CRC, ou cote R). Ces données ont été recueillies pour vérifier l'association de la réussite scolaire avec les autres variables de notre recherche. Nous remercions d'ailleurs les directions des cégeps et en particulier les registraires pour nous avoir fourni ces données.

Au tableau 1 ci-dessous, nous comparons les MGS des étudiants de notre échantillon à celles des étudiants de la même cohorte (automne 2018) du programme de sciences de la nature inscrits dans tous les cégeps du SRAM (service régional d'admission du Montréal métropolitain).

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

Intervalles de la MGS	COHORTE A18, effectifs		COHORTE A18, pourcentages	
	SRAM	Notre échantillon	SRAM	Notre échantillon
1-69	20	7	0 %	1%
70-74	207	19	3 %	4%
75-79	1011	64	16 %	13%
80-84	2100	157	32 %	33%
85 et +	2981	231	46 %	48%

Source : (SRAM, 2020)

Somme toute, notre échantillon est assez représentatif en termes de MGS de l'ensemble des étudiants de sciences de la nature des cégeps du SRAM.

La MGS moyenne des filles de notre échantillon, à 84,1, est légèrement supérieur à celle des garçons, à 83,5, mais cette différence n'est pas statistiquement significative ($t[468] = 1,113, p = 0,266$). La figure 3 représente le nombre d'étudiants selon leur tranche de MGS.

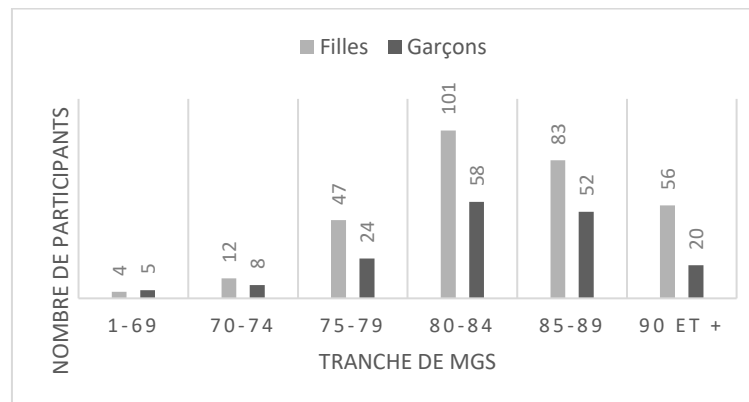


Figure 3 : Répartition des filles et des garçons de notre échantillon, selon leur tranche de MGS

Au contraire des MGS, les notes de français de secondaire 5 sont statistiquement différentes entre les filles et les garçons : en moyenne, les filles ont une meilleure note de français en secondaire 5 que les garçons (moyenne pour les filles = 83,0; moyenne pour les garçons = 80,1; $t[466] = 4,271, p < 0,001$). On sait que le poids du français oral dans la note de français de secondaire 5 est très faible, toutefois. Que les filles soient meilleures en français au secondaire n'est pas du tout un indice qu'elles seraient, ou non, meilleures que les garçons à l'oral.

Enfin, en ce qui concerne les cotes R, nous les avons récoltées lorsque les étudiants étaient en troisième session du programme. Les filles et les garçons de notre échantillon ne démontrent pas de différence significative en termes de cote R, même si cette fois, les garçons ont une moyenne légèrement supérieure à celle des filles (cote R des filles = 29,5; cote R des garçons = 30,1; $t[458] = -1,579$, $p = 0,115$). La cote R, étant mesurée durant les études collégiales, est souvent le meilleur prédicteur de la réussite au collégial, notamment en sciences (voir, par exemple, Cormier & Voisard, 2018). Toutefois, un peu comme la note de français au secondaire, un si faible aspect des notes du cégep étant consacrées à l'oral, et l'oral étant si loin des modes d'évaluation qui prévalent habituellement dans les cours, on peut s'attendre à ce que la cote R ne soit pas un prédicteur de la performance à l'oral.

2.1.3 Langue parlée à la maison des participants à la recherche

Au contraire de la cote R, la langue parlée à la maison nous a semblé une variable qui aurait pu être un prédicteur significatif de la performance à l'oral ou des facteurs répertoriés dans le modèle Perceptions et attitude en communication orale scientifique. En effet, on peut supposer que pour un locuteur dont la langue habituelle n'est pas le français, prendre la parole en public en français pourrait générer plus d'anxiété, par exemple, que pour quelqu'un dont la langue maternelle est le français.

Au tableau 2, on voit la répartition des participants selon la langue qu'ils parlent à la maison.

Tableau 2 : Langue parlée à la maison des participants à notre recherche

Famille de langues	Nombre de participants
 Français	920
 Anglais	59
 Arabe	170
 Langues romanes autres que le français (espagnol, portugais, italien, roumain, moldave)	65
 Langues indo-iraniennes (perse, punjabi, bengali, gujarati, dari, ourdou, pachto)	26
 Langues sino-tibétaines (mandarin, cantonais)	24
 Langues môn-khmères (vietnamien, khmer)	17
 Langues berbères (kabyle, berbère non précisé)	14
 Langues slaves (russe, ukrainien, polonais, bulgare)	16
 Autres langues (dont arménien, créole, tamoul, turc)	25

La plupart des étudiants de notre échantillon parlent le français à la maison; dans un des cégeps de l'échantillon, la proportion de ceux qui parle le français à la maison atteint même 91 %. Dans les cégeps où ce pourcentage est le plus bas, il est autour de 63 %. La deuxième langue la plus fréquente est toujours l'arabe, sauf pour un cégep de l'ouest de Montréal, où l'arabe et l'anglais arrivent à égalité.

2.2 Instruments de collecte de données

2.2.1 Questionnaire aux étudiants : PACOS

Le questionnaire PACOS a été développé à partir d'items tirés de travaux de recherche (Cameron & Dickfos, 2014; Demir, 2017; Hasni, Potvin, Belletête, & Thibault, 2015; Simpkins, Davis-Kean, & Eccles, 2006; van Aalderen-Smeets & Walma van der Molen, 2013) publiés dans des champs différents de la communication orale. Pour cette raison, ils ont dû être adaptés à notre contexte. D'autres items ont été rédigés par notre équipe.

La première version du questionnaire a été administrée à l'hiver 2018 à un petit échantillon d'étudiants. Deux objectifs étaient poursuivis par cette passation du questionnaire en version préliminaire. D'abord, nous souhaitions vérifier le temps de classe que nécessiterait la participation des étudiants, en préparation à la passation large qui était prévue à l'automne 2018, afin d'informer les enseignants qui accepteraient de consacrer du temps dans leur cours pour faire passer nos questionnaires. Ce temps s'est avéré assez court : en moins de trente minutes, les étudiants avaient eu le temps de prendre connaissance du formulaire d'information et de consentement et, pour ceux qui acceptaient, de répondre au questionnaire PACOS. Ensuite, nous souhaitions avoir des résultats préliminaires qui nous permettraient d'améliorer le questionnaire, en retirant les items qui semblaient redondants et en reformulant les items qui, à cause d'incohérence dans les profils de réponse, nous apparaissaient rédigés de façon ambiguë.

La version améliorée du questionnaire a été administrée à l'automne 2018 aux étudiants de sept cégeps comme mentionné précédemment, puis à l'hiver 2020 aux mêmes étudiants. La version de l'hiver 2020 était un peu plus courte que celle de l'automne 2018. En effet, après la passation large, nous avons constaté que certains items étaient encore quelque peu redondants et n'ajoutaient rien à la richesse de l'information recueillie auprès des étudiants.

Les items du questionnaire PACOS se regroupent en cinq facteurs, qui sont présentés au tableau suivant.

Tableau 3 : Les cinq facteurs obtenus à la suite de l'analyse factorielle exploratoire de la version finale du PACOS avec l'intervalle des poids factoriels et la cohérence interne pour chacun des facteurs (N=168)

Étiquette du facteur	Nombre d'items	Mots-clés des items	Intervalle des poids factoriels	Alpha de Cronbach
Plaisir	11	Plaisir, enthousiaste, j'aime	0,61-0,83	0,951
Anxiété	5	Stressé, nerveux, tendu	0,62-0,85	0,909
Perception de la pertinence	5	Important, utile, travail	0,44-0,75	0,772
SEP « normes et contenu »	8	Vocabulaire, fil conducteur clair	0,64-0,71	0,836
SEP « sens du spectacle »	5	Dynamique, capter l'attention, intérêt suscité	0,46-0,78	0,865

Note : ce tableau est tiré de l'article de Langlois et Cormier (soumis)

On remarque que deux facteurs de SEP (sentiment d'efficacité personnelle) sont mesurés par le questionnaire PACOS, l'un étant le SEP « normes et contenu » et l'autre, le SEP « sens du spectacle ». Ces éléments (normes, contenu et sens du spectacle) sont aussi l'objet de critères d'évaluation de la grille ÉHCOS présentée précédemment. De plus, les cinq facteurs du questionnaire PACOS se retrouvent tous dans le modèle Perceptions et attitude en COS, tiré du modèle théorique de van Aalderen et ses collaboratrices

Le développement des items, les passations successives et les mesures de fidélité des facteurs dégagés par le questionnaire PACOS ont fait l'objet d'une publication dans une revue de méthodologie, la revue *Mesure et évaluation en éducation*. Cet article constitue le premier article de notre rapport par articles, et il se trouve à la section 0 (page 18).

2.2.2 Guide d'entretien individuel

L'entretien a été conduit après que les étudiants eurent répondu au questionnaire PACOS à la session d'hiver 2020 (et, bien entendu, après celui de l'automne 2018) et après qu'on les eut eu filmés, le cas

échéant, durant leur exposé oral. Il visait à approfondir les résultats au PACOS, d'une part, mais aussi à documenter les expériences relatives à l'oral qu'ils avaient vécues durant leurs cours de cégep. En leur demandant de nous décrire ces expériences, nous avons pu avoir un aperçu de la façon dont l'oral est enseigné et évalué, du moins dans les sept cégeps faisant partie de notre échantillon.

Nous avons opté pour un canevas d'entretien assez fermé, comportant neuf questions : une question sur les expériences au collégial, cinq questions sur les cinq facteurs du modèle PACOS, deux questions générales (d'introduction et de conclusion) et une question sur l'évolution de leur sentiment de confiance au fil de leurs études, du primaire jusqu'alors. Le guide d'entretien complet est présenté à l'annexe A3 (page 112).

De plus amples détails méthodologiques sur le développement du guide d'entretien se trouvent dans l'article 2, placé ci-après, dans la section des résultats (à partir de la page 37).

2.2.3 Grille d'évaluation des présentations orales : ÉHCOS

Les grilles descriptives, aussi appelées grilles critériées, sont des outils pertinents pour l'évaluation d'habiletés complexes (Côté, 2014). Les étudiants sont évalués des critères qui sont, chacun, divisés en niveaux de performance. Chaque niveau de performance décrit le comportement observable et mesurable que pourrait démontrer un étudiant. Ce type de grille permet donc d'évaluer avec transparence et équité les étudiants, et facilite une compréhension similaire par tous les évaluateurs.

Les grilles descriptives sont aussi des outils puissants pour la recherche. Quelques grilles descriptives pour la mesure des habiletés en présentation orale sont répertoriées dans les écrits de recherche, dont certaines précisément pour l'évaluation d'étudiants post-secondaires en sciences.

Une première grille, proposée par Préfontaine, Lebrun et Nachbauer (1998, 2000), a servi de base pour notre réflexion sur l'outil que nous souhaitons développer. Ces autrices proposent une grille pour évaluer la qualité de l'expression orale des enseignants, en contexte québécois. Leur grille permet d'évaluer quatre compétences : **1) la compétence linguistique – voix**, qui inclut diction et prosodie (accentuation, rythme et intonation), **2) la compétence linguistique – langue**, qui inclut la syntaxe et le lexique, **3) la compétence discursive**, portant sur l'organisation du discours, le fil directeur et la pertinence et la crédibilité du message, et **4) la compétence communicative**, portant sur l'interaction avec l'auditoire et le langage non-verbal. Si ces compétences sont à retenir pour notre propre grille, la grille de Préfontaine, Lebrun et Nauchbauer n'est toutefois pas une grille descriptive, chaque compétence devant être évaluée par une note attribuée par l'évaluateur (de A à E), sans que ces niveaux ne soient décrits. Un guide de l'utilisateur est fourni, qui propose une liste des « écarts possibles faits par le locuteur » (Préfontaine et al., 2000, p. 245), mais qui n'indique pas comment ces écarts doivent se refléter sur le jugement évaluatif porté. La description des niveaux nous apparaît importante, de façon que les évaluateurs sachent quelle note attribuer à chaque critère et ainsi atteindre une meilleure fiabilité et fidélité à la mesure. Aussi, cette grille servant à évaluer la qualité de l'expression orale, on ne s'y préoccupe pas d'évaluer le contenu du discours, un aspect qui nous semblait important pour notre propre contexte.

Morreale, Moore, Surges-Tatum et Webster (2007), une équipe de chercheurs affiliés à la *National Communication Association* américaine, ont développé à partir de 1990 une grille critériée destinée aux professeurs de toutes les disciplines pour évaluer les compétences en présentation orale. Cet outil, nommé *The Competent Speaker*, sert à évaluer des comportements observables. Il n'est pas conçu pour évaluer la motivation à s'exprimer à l'oral, ni la communication orale dans d'autres contextes que l'exposé oral devant public. À ce titre, il est cohérent avec nos propres objectifs. *The Competent Speaker*

comporte huit critères, nommés « *competencies* » qui se divisent en deux catégories : la préparation et le contenu d'une part, et la présentation et la prestation d'autre part. Chaque niveau de performance (excellent, satisfaisant et non-satisfaisant) pour chacune des huit compétences est décrit en détail. Il s'agit donc d'une grille descriptive complète.

Plusieurs critères sont pertinents pour notre propre contexte. Pour la catégorie préparation/contenu, nous retenons trois des quatre compétences de cette grille : **1) présenter la thèse, 2) utiliser un support visuel approprié, 3) utiliser une structure appropriée**. Le quatrième critère, portant sur le choix approprié du contenu pour le contexte de l'exposé, n'est toutefois pas pertinent pour notre recherche, puisque nous souhaitons mesurer la performance lors d'un exposé dont le sujet était fixé par l'enseignant à travers les balises du cours.

Pour la catégorie présentation/prestation, les compétences de *The Competent Speaker* sont : 1) utiliser une langue correcte, 2) varier la voix (débit, volume, intensité), 3) utiliser une grammaire, une prononciation et une articulation appropriées et 4) utiliser un langage non-verbal approprié. Nous avons choisi de déplacer l'aspect de la grammaire en l'incluant dans le critère de qualité de la langue, puisqu'on comprend que « grammaire » est ici compris comme faisant partie de la morphosyntaxe, qui relève de la compétence linguistique (Préfontaine et al., 2000). De même, la prononciation et l'articulation ont été inclut dans le critère de la prosodie (varier la voix).

Trois aspects de la compétence discursive, telle que décrite chez Préfontaine et coll. (1998), sont absents de *The Competent Speaker*. Le premier est la **qualité de l'argumentation et des explications** qui permettent de soutenir la thèse; cet aspect nous apparaît important dans une communication scientifique où on informe et on justifie nos choix méthodologiques. De même, *The Competent Speaker* ne permet pas de mesurer la **qualité des techniques pour adapter le discours à l'auditoire**, notamment la définition des termes importants, la reformulation, la proposition d'exemples, etc. C'est aussi un aspect important dans une communication scientifique, où les concepts présentés ne sont pas nécessairement déjà tous connus de l'auditoire. Enfin, la **qualité du contenu lui-même** ne fait pas partie de cette grille, les auteurs indiquant justement que cet aspect a délibérément été mis de côté, puisque cet outil ne sert pas précisément à évaluer la qualité du contenu lors de l'exposé, mais bien la compétence du locuteur. Il s'agit d'une distinction intéressante, mais dans le contexte de notre recherche, nous ne souhaitons pas isoler le locuteur de son message, mais bien mesurer la qualité de l'ensemble.

Luc De Grez (2009) a quant à lui développé une grille d'évaluation des présentations orales critériée qui compte 10 critères, semblables à ceux des grilles de Préfontaine et coll. (1998) ou de Morreale et coll. (2007). L'innovation apportée par De Grez est qu'après avoir récolté des évaluations de 200 exposés oraux avec cette grille, il a réalisé une analyse factorielle sur les résultats pour savoir si ces critères se regroupaient empiriquement sous les mêmes catégories ou compétences que ce que la théorie prédisait. Cette analyse a révélé que les sept des dix critères de la grille se regroupaient sous deux composantes : le contenu et la prestation (« *delivery* »). Les trois autres critères étaient à cheval entre ces deux composantes. On voit que les catégories théoriques pour l'évaluation des compétences orales ne sont pas mutuellement exclusives, ce qui avait été remarqué par Préfontaine et coll. : « il est entendu que les limites entre les différents blocs ne sont pas hermétiques » (1998, p. 54). Elles offrent en exemple la projection de la voix, qui peut être classé comme une compétence linguistique si on s'arrête au simple volume, ou alors comme une compétence communicative si on la voit comme une façon d'attirer l'attention de l'auditoire sur un aspect important.

Nous avons choisi d'évaluer les habiletés en présentation orale scientifique des étudiants lors de cette recherche avec une grille descriptive développée dans le cadre de nos travaux. Les exposés oraux qui ont fait l'objet de nos observations étaient des exposés de type présentation scientifique, où les étudiants devaient notamment présenter le contexte théorique d'un projet expérimental, décrire la méthodologie envisagée et justifier les choix méthodologiques. Cet exposé se situe donc en partie du côté de l'exposé informatif, et en partie du côté de l'exposé argumentatif.

Nous avons basé l'élaboration et le choix de nos critères sur les grilles dont il a été question précédemment. Cette grille, nommée grille ÉHCOS (évaluation des habiletés en communication orale scientifique), compte 11 critères et 5 niveaux de performance. La grille entière est présentée à l'annexe A2, à partir de la page 109, et elle est résumée au tableau 3, ci-dessous.

Tableau 3 : Critères de la grille ÉHCOS et description du niveau de performance « Supérieur » pour chacun.

Catégorie	Critère	Description brève
Normes	Langue	Le vocabulaire d'usage courant utilisé à bon escient ; la grammaire est correcte.
	Fluidité du discours	Le débit de la parole est approprié. Il n'y a pas de marqueurs d'hésitation (par exemple euh, hmm).
	Voix (éléments prosodiques)	L'articulation, la prononciation et le volume sont suffisants.
Contenu	Vocabulaire scientifique	Les termes scientifiques sont utilisés correctement et à bon escient.
	Fil conducteur	La présentation suit un schéma organisationnel qui est utile à l'auditoire.
	Argument	Les justifications suivent un mode de raisonnement logique.
	Explications scientifiques	Lorsque cela est nécessaire, les concepts scientifiques sont expliqués correctement.
Sens du spectacle	Adéquation à l'auditoire	Le niveau de la présentation est adapté au niveau du public, c'est-à-dire que des efforts sont faits pour que le public comprenne et apprenne de la présentation.
	Présence et langage non verbal	L'attitude générale est appropriée : contact visuel, enthousiasme, posture, gestuelle.

Les critères sont divisés en trois catégories : normes, contenu, et sens du spectacle. Ces trois étiquettes ont été choisies en s'appuyant sur les critères qui en font partie, et de façon à porter les mêmes noms que les facteurs du questionnaire PACOS, pour faciliter la mise en parallèle. La catégorie qui porte l'étiquette « Normes » est constituée de critères qui portent sur la compétence linguistique, telle que décrite en deux volets par Préfontaine et ses collaboratrices (1998, 2000) : voix et langue.

La catégorie « contenu », si on fait encore une fois le parallèle avec Préfontaine et coll., s'approche plus de la compétence discursive, incluant la structure du discours, la crédibilité, etc.

La catégorie « sens du spectacle », toujours en parallèle avec Préfontaine et coll., s'approche de la compétence communicative, puisqu'elle comporte deux critères : l'adéquation à l'auditoire et la présence/langage non verbal.

Le tableau ci-dessus présente une description brève de chaque critère. Dans l'annexe A2 (à la page 109), le lecteur trouvera les cinq niveaux de performance (de « supérieur » à « très faible ») détaillés pour chacun.

2.3 Article I : Élaboration de l’outil de collecte de données PACOS

Dans les prochaines pages est présenté le texte intégral de l’article *Sentiment d’efficacité personnelle à l’oral d’étudiants postsecondaires en sciences : élaboration de l’échelle Perception et attitude envers la communication orale scientifique (PACOS)* (Langlois & Cormier, in press) tel que soumis pour publication à la revue *Mesure et évaluation en éducation* en mars 2020. Seule l’annexe a été omise, puisqu’elle faisait déjà partie de ce rapport, à l’annexe A1 (page 108).

Cet article a été écrit à la suite de la participation de la chercheuse principale au congrès annuel de l’Association de Mesure et Évaluation en Éducation qui a eu lieu à Casablanca (Maroc) en janvier 2020 (Cormier & Langlois, 2020b).

Élaboration de l'échelle *Perceptions et attitude envers la communication orale en sciences* (PACOS) auprès d'étudiants postsecondaires en sciences.

Résumé

L'habileté à communiquer oralement est importante en sciences, mais peu d'outils évaluent la perception et l'attitude d'étudiants de programmes scientifiques envers la communication orale en sciences. Cette recherche a permis de créer d'une part un modèle théorique de la communication orale en science et d'autre part un questionnaire conforme à ce modèle intitulé *Perceptions et attitude en communication orale en sciences* (PACOS) pour des étudiants postsecondaires. Cinq facteurs ont été identifiés par des analyses factorielles exploratoires et confirmatoires, soit le plaisir, l'anxiété, la perception de la pertinence ainsi que deux sous-composantes du sentiment d'efficacité personnelle (SEP) qui ont émergé lors de l'élaboration du questionnaire, soit le SEP « normes et contenu », qui porte sur l'efficacité à bien s'exprimer oralement et le SEP « sens du spectacle », qui décrit plutôt la façon d'être et de capter l'attention du public.

Mots-clés

Attitude; sentiment d'efficacité personnelle; anxiété ; communication orale en sciences.

Abstract

The ability to communicate orally is important in science, but few tools assess students' perception and attitude in scientific oral communication in scientific programs. This research created the *Perceptions and Attitude in Scientific Oral Communication* (PACOS) questionnaire for post-secondary students with the theoretical model associated. A sample of 1,513 Quebec college students in the natural sciences program participated in this research, responding to the three versions of the questionnaire during the stages of its development. Exploratory factor analyzes (EFA) followed by a confirmatory factor analysis (CFA) allowed us to identify five factors for the perceptions and attitude toward scientific oral communication questionnaire : pleasure, anxiety, perceived relevance and two sub-components of self-efficacy (S-E), namely the S-E "Norms & Content" which relates to the effectiveness in expressing oneself orally and the S-E "Showmanship" which describes rather how to be dynamic and capture the attention of the audience.

Keywords

Attitude; self-efficacy; anxiety; scientific oral communication.

Contexte de la recherche

Les recherches autour de l'habileté à communiquer oralement sont relativement récentes et reçoivent peu d'attention des chercheurs, particulièrement dans le domaine des sciences de la nature (De Grez, Valcke et Roozen, 2009 ; Kulgemeyer et Schecker, 2013). Pourtant, un consensus mondial apparaît ces dernières années sur la nécessité de développer cette habileté chez les étudiants afin qu'ils répondent davantage aux qualifications recherchées par les employeurs (Casner-Lotto et Barrington, 2006; Mercer-Mapstone et Matthews, 2015). D'un point de vue sociétal, un étudiant qui développe cette habileté pourra sans doute mieux participer au débat public et scientifique.

Pour ces raisons, plusieurs programmes d'études postsecondaires à travers le monde incluent désormais dans leurs buts généraux l'apprentissage de cette habileté (American Association for the Advancement of Science 2009; Australian Qualifications Framework 2013; MELS 1998 ; Rajput, 2017). Pourtant, la communication orale est souvent sous-enseignée et sous-évaluée lorsqu'on la compare à la communication écrite (Chan, 2011; Granger et Dumais, 2017). Il en résulte que cette habileté n'est souvent pas maîtrisée par les étudiants à la fin de leurs études universitaires (Mulder, Longnecker et Davis, 2008). D'ailleurs, plusieurs étudiants affirment ne pas percevoir la pertinence de savoir bien s'exprimer pour leur future carrière en sciences (Leggett, Kinnear, Boyce et Bennett, 2004).

Il demeure qu'il est possible d'enseigner comment bien communiquer lors de présentations orales (Chan, 2011). Dans l'une des rares recherches sur le sujet, McLaren (2019) a montré qu'une formation à la communication orale en sciences peut changer significativement l'attitude d'un étudiant envers cette tâche. Pour arriver à cette conclusion, elle a développé un instrument qui mesure à la fois la motivation qu'a l'étudiant à réaliser des communications orales, l'importance que celui-ci accorde à cette

compétence et la perception qu'il a de sa compétence à l'oral. Dans leur étude, Dwyer et Fus (2002) ont utilisé plusieurs échelles complémentaires à celles de McLaren (2019), qui mesurent le sentiment d'efficacité personnelle (Pintrich and DeGroot, 1990), l'appréhension à communiquer oralement (McCroskey, 1982) et la compétence auto-rapportée à réaliser une communication orale (Ellis, 1995).

À notre connaissance, en dehors des travaux de McLaren (2019) et des échelles utilisées par Dwyer et Fus (2002), il existe peu d'outils pour documenter et évaluer l'attitude que les étudiants du postsecondaire adoptent face à la communication orale et notamment en science. De plus, ces échelles ont certaines limites. Les échelles utilisées par Dwyer et Fus (2002) s'intéressent au sentiment d'efficacité personnelle (SEP), à l'appréhension à communiquer oralement et à la compétence à l'oral d'étudiants du premier cycle universitaire, mais n'intègrent pas la notion d'attitude ou de perception de la pertinence à communiquer oralement. De plus, les échelles de Dwyer et Fus (2002) ne sont pas propres aux sciences. McLaren (2019) propose quant à elle une échelle plus globale de l'attitude vis-à-vis de la communication orale en sciences (COS), mais cette échelle ne prend pas en compte le SEP de l'élève et ne semble pas avoir fait l'objet d'une validation exhaustive, telle qu'une analyse de la structure factorielle, qui aurait permis de mettre en lumière les construits et de les distinguer.

À la lumière d'une absence relative d'outils pour explorer la communication orale en sciences, cet article vise d'abord à proposer un modèle théorique des perceptions et de l'attitude envers la communication orale en science, construit à partir des principaux concepts qui leur sont associés : SEP, anxiété, plaisir et perception de la pertinence de la COS. Puis, il présente une échelle conforme au modèle, intitulée *Perceptions et attitudes en communication orale en sciences* (PACOS) sur laquelle s'appuie la démarche méthodologique.

Cadre conceptuel

Notre modèle théorique sur les perceptions et l'attitude envers la communication orale en sciences est tout d'abord exposé, suivi d'une description de chacun des concepts qui le composent.

Perceptions et attitude

Les concepts d'attitude et de perceptions sont multidimensionnels et très complexes dans leur essence (Ajzen, 2001; Viau, Joly et Bédard, 2004), si bien que peu d'études les définissent de manière générale. Tout comme le font Osborne (2003) et Venturini (2007) pour le domaine des sciences, nous préférons ces deux concepts à ceux de la motivation ou de l'intérêt, car l'attitude et les perceptions sont plus englobantes et composées de plusieurs sous-construits, tels que le SEP, l'anxiété, le plaisir, et la perception de la pertinence. Ceci étant dit, Potvin et Hasni (2014) rappellent la proximité sémantique de ces construits.

Le modèle élaboré dans le cadre de notre étude reprend partiellement le cadre théorique de van Aalderen-Smeets, Walma van der Molen et Asma (2012) sur l'attitude des enseignants envers l'enseignement des sciences, mais est adapté au contexte de la communication orale en sciences. Notre modèle propose les quatre mêmes grandes dimensions que le cadre théorique de van Aalderen-Smeets, Walma van der Molen et Asma (2012), soit la perception de contrôle, l'état affectif, la dimension relative aux croyances cognitives et finalement la dimension comportementale identifiée par l'action. Cependant, trois des sous-composantes de leur modèle (croyances associées au genre, difficulté perçue et dépendance au contexte) n'ont pas été reprises dans le nôtre, car jugées moins pertinentes pour le contexte des perceptions et de l'attitude envers la communication orale.

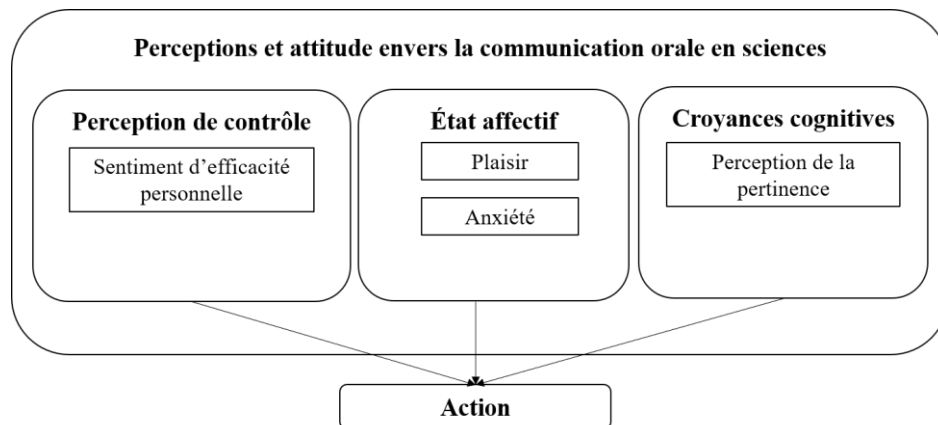


Figure 1 : Modèle théorique des perceptions et de l'attitude envers la communication orale en sciences, adapté de van Aalderen-Smeets, Walma van der Molen et Asma (2012)

Comme le montre la figure 1, ce modèle théorique des perceptions et de l'attitude envers la communication orale en sciences comprend quatre dimensions (perception de contrôle, état affectif, croyances cognitives et l'action) et quatre composantes (perception de la

pertinence, plaisir, anxiété et sentiment d'efficacité personnelle).

La première dimension sur la perception de contrôle réfère au degré de contrôle qu'un élève croit avoir sur le déroulement d'une activité en lien avec la COS et sur les résultats

qui en découleront (van Aalderen-Smeets et Walma van der Molen, 2013, Viau 2009). La composante qui lui est associée est le sentiment d'efficacité personnelle.

La deuxième dimension, l'état affectif, comprend les émotions positives et négatives que l'étudiant associe à la COS. Les deux composantes de l'état affectif que sont le plaisir et l'anxiété ne constituent pas les deux extrémités d'une même échelle (Dewaele et MacIntyre 2014 ; van Aalderen-Smeets et Walma van der Molen, 2013). Par exemple, un étudiant peut à la fois éprouver du plaisir à réaliser une présentation orale, mais être nerveux pendant son déroulement.

La troisième dimension porte sur les croyances cognitives que l'étudiant a par rapport à la COS. La composante qui la représente est la pertinence que l'étudiant attribue à la COS. La perception de la pertinence comprend à la fois l'importance et l'utilité perçues envers l'activité (Eccles et Wigfield 2002 ; Viau, 2009).

Les perceptions et l'attitude envers la COS mènent à la dimension comportementale du modèle, soit les actions posées par l'étudiant lors d'une présentation orale. Toutes ces actions, qu'elles soient posées en préparation ou lors de la présentation orale, permettent d'observer le niveau d'engagement de l'étudiant envers cette tâche (Auteur, 2011 ; Frederiks, 2004). Comme cette dernière dimension requiert une collecte de données particulière et une méthode de recherche différente de celle que nous avons mise en place, elle n'est pas traitée dans cet article.

Composante du sentiment d'efficacité personnelle (dimension de la perception de contrôle)

Ancré dans la théorie sociale cognitive de Bandura (1977), le sentiment d'efficacité personnelle repose sur la croyance qu'a un individu de sa « capacité à réaliser une tâche (*croyances d'efficacité*) et de sa capacité à organiser et exécuter la ligne de conduite

requise pour produire des résultats souhaités » (*attentes de résultat*) (Bandura 2007, p. 12, termes traduits par Lecomte, 2019). Le SEP n'est pas une caractéristique personnelle stable, mais plutôt une croyance qui se développe en fonction d'expériences vécues et est variable selon la tâche demandée (Choi, 2003 ; Bursal 2012).

Selon Galand et Vanlede (2004), le SEP joue un rôle crucial sur la motivation à s'investir dans une tâche et contribue fortement aux performances, quelles que soient les aptitudes réelles de l'individu. Par exemple, un faible SEP peut mener à un désengagement envers la tâche chez certaines personnes qui tendraient à ressasser des pensées négatives au sujet de leur incapacité à réussir, jusqu'à croire qu'il est inutile de chercher des solutions pour s'améliorer. Cette perception de soi cause du stress et les amène à adopter des comportements d'évitement envers l'activité (Bouffard-Bouchard et Pinard, 1988). Peu de recherches étudient le SEP en contexte de communication orale (Amiran et Tavakoli, 2016). Demir (2017) indique que le SEP à l'oral diminuerait continuellement entre la 5^e et la 8^e année. Dans une recherche ayant porté sur 200 présentations orales, De Grez et ses collaborateurs (2009) ont montré que le SEP s'avère le meilleur prédicteur de la performance à l'oral. D'autres chercheurs tirent des conclusions semblables alors qu'ils ont noté que, parmi les facteurs personnels mesurés, seul le SEP était corrélé à la note finale dans un cours d'expression orale (Dwyer et Fus, 2002). Ces chercheurs ont aussi indiqué que l'augmentation du SEP et du sentiment de compétence à l'oral chez les étudiants était liée à une baisse de l'appréhension à prendre la parole.

Composante de l'anxiété (dimension de l'état affectif)

Comme le SEP a aussi un effet sur les émotions, il peut influencer le stress et l'anxiété éprouvés devant la perspective d'accomplir une tâche (Dwyer et Fus, 2002).

L'une des caractéristiques fondamentales de l'expression orale devant un groupe est justement son caractère anxiogène. Pour la majorité des gens, prendre la parole devant un groupe de personnes est une cause de stress (McCroskey, 2009). D'ailleurs, à partir d'un certain niveau, le stress ou l'anxiété peut nuire à la performance orale, ce qui mènerait à une perte de motivation et à une appréhension à communiquer oralement à long terme (Cowden, 2010).

Définie par McCroskey (1977, 2009), l'appréhension à la communication orale est une mesure de perception de soi en situation de communication orale qui incite à éviter ce genre de situation, car elle crée de l'anxiété. Si la plupart des gens ont un niveau d'appréhension à l'oral plutôt moyen, environ 5 % des gens éprouvent une très haute appréhension de l'oral, ce qui les porte à se retirer des activités qui les obligeraient à s'exprimer oralement, que ce soit devant un public, en groupes ou même en dyades.

Si la recherche portant sur le SEP à l'oral est peu abondante, la recherche sur l'appréhension de la communication orale est foisonnante depuis l'émergence de ce construit dans les années 1970 et a mené à bon nombre de travaux pertinents (Amiri et Puteh, 2018 ; Byrne et Shanahan, 2012 ; Chesebro *et al.*, 1992 ; Dwyer et Fus, 2002 ; Ellis 1995 ; John Garrison et Garrison, 1979 ; McCroskey, 1977, 1982, 2009). Il a notamment été démontré, chez des élèves du secondaire, que la peur de communiquer à l'oral est corrélée à un plus grand risque d'échec et de décrochage scolaire (Chesebro *et al.* 1992). Les élèves qui réussissent moins bien à l'école ont souvent accumulé des expériences d'échec à l'oral, connaissent des difficultés scolaires générales et éprouvent un manque global de confiance en leurs capacités à réussir à l'école. Tous ces insuccès scolaires concourent à accroître davantage leur appréhension à prendre la parole.

Il a aussi été suggéré que l'appréhension de l'oral pouvait être un facteur aggravant d'une

faible compétence à l'oral : en effet, moins on la pratique, moins on développe cette habileté (Chesebro *et al.* 1992). Les étudiants qui craignent les situations orales auraient tendance à adopter des comportements d'évitement, ce qui amplifierait leur faible sentiment de compétence jusqu'à occulter leur réelle compétence.

Composante du plaisir (dimension de l'état affectif)

Dans cette étude, nous considérons que le concept de plaisir se rapproche d'un point de vue sémantique de la composante affective de l'intérêt (Hidi et Renninger, 2006 ; Potvin et Hasni, 2014) et de la notion d'état affectif positif de Ng, Lay, Areepattamannil, Treagust et Chandrasegaran (2012).

Le concept de plaisir dans un contexte de présentation orale n'a pas été défini dans les écrits de recherche. Par contre, il est souvent utilisé dans des domaines d'études précis, comme l'enseignement des sciences (van Aalderen-Smeets, Walma van der Molen et Asma, 2012), les sciences (M. Ainley et Ainley, 2011 ; Potvin et Hasni, 2014), ou lors de communications orales réalisées dans l'apprentissage d'une langue seconde (Van Batenburg, Oostdam, Van Gelderen, Fukkink et De Jong, 2019).

Comme nombre de ces chercheurs, nous considérons que le plaisir est étroitement lié à une tâche, c'est-à-dire que le plaisir se développe *pour quelque chose* (Krapp et Prenzel, 2011 ; Renninger et Hidi, 2011). Ce plaisir émerge et s'accroît lors de l'interaction avec la tâche ou avec le sujet proposé (Hidi et Renninger, 2006).

À tout le moins dans le contexte de l'apprentissage d'une langue seconde, le plaisir éprouvé lors d'une communication orale ne semble pas être un prédicteur de performance (Van Batenburg *et al.*, 2019). Par contre, Boudreau, MacIntyre et Dewaele (2018) confirment la relation qui existe entre le plaisir et l'anxiété, mais en plus, ils indiquent que

cette relation fluctue rapidement pendant la communication orale. Les cas étudiés par ces chercheurs montrent qu'il peut exister tant des corrélations positives que des corrélations négatives entre ces deux états affectifs.

Composante de la perception de la pertinence (dimension des croyances cognitives)

La pertinence que l'étudiant accorde à la COS réfère autant à l'importance globale que celui-ci attribue à cette tâche dans le domaine des sciences (Eccles et Wigfield 2002) qu'à la perception d'utilité qu'il entrevoit pour son avenir personnel (Viau, 2009). À ce propos, Leggett *et al.* (2004) indiquent que les étudiants universitaires en sciences ne semblent pas avoir conscience de l'importance de l'habileté à communiquer oralement dans leur futur travail du domaine des sciences. Ces résultats sont préoccupants, alors que l'on sait que cette habileté est souhaitée par plusieurs employeurs et est désormais prescrite dans plusieurs programmes scientifiques à travers le monde (Australian Qualifications Framework 2013; MELS 1998 ; Mercer et Mapstone, 2015).

Dans une des seules études sur le sujet, Edmonston, Dawson et Schibeci (2010) montrent que les étudiants universitaires de premier cycle n'accordent que peu d'importance aux communications orales présentées par des non-scientifiques, n'accordent pas d'importance aux formations en communication scientifique et ne connaissent que très peu ce qui définit la communication orale en sciences.

Méthode (participants, matériel, procédures et considérations éthiques)

Le questionnaire *Perceptions et attitude envers la communication orale en sciences* (PACOS) découle du modèle théorique présenté précédemment. Le processus d'élaboration de l'échelle du PACOS a été réalisé en suivant la procédure en sept étapes telle que proposé par Dussault, Valois et Frenette (2007) et utilisée par Gaudreau, Frenette et Thibodeau (2015) dans un contexte similaire au nôtre (le SEP). Ces étapes sont présentées dans le tableau 1 et décrites plus en détail dans la suite de l'article.

Tableau 1 : Étapes d'élaboration du questionnaire PACOS (Dussault *et al.*, 2007)

Étape d'élaboration	Description de l'étape pour le PACOS
1. Choix des construits à mesurer	À partir de facteurs personnels qui peuvent influencer l'attitude et la perception de soi à l'oral selon les écrits de recherche
2. Création d'une banque d'énoncés	Adaptés d'énoncés déjà publiés dans divers questionnaires
3. Choix du format	Échelle de Likert à 4 niveaux, car il s'agit de mesurer une perception. On cherche à savoir si l'étudiant est « d'accord » ou « en désaccord » avec l'énoncé.
4. Évaluation des énoncés par des experts	Réalisée avec des professeurs de sciences et un professeur de français du collégial, tous chercheurs en éducation
5. Prétest	Analyse factorielle exploratoire réalisée auprès de 131 étudiants provenant de la même population que celle du test auprès de la population cible
6. Test auprès de la population cible	N=1382 étudiants
7. Vérification de la structure factorielle	À l'aide d'une analyse factorielle exploratoire, puis confirmatoire

Description générale du questionnaire (étapes 1 à 4 : choix des construits à mesurer, création d'une banque d'énoncés, choix du format et évaluation des énoncés par des experts)

Le questionnaire distribué aux étudiants possède des questions d'ordre sociodémographiques (âge, sexe, langue maternelle, etc.) et descriptives pour recenser les expériences scolaires et parascolaires en communication orale des étudiants, des items sur une échelle de Likert à quatre niveaux portant sur la communication orale en général (COG) et sur la communication orale en sciences (COS). L'échelle PACOS réfère spécifiquement aux items portant sur la COS.

L'échelle déclarative de Likert est recommandée pour une mesure auto-rapportée, entre autres pour le SEP (Bandura 2006). Le choix d'une échelle à quatre niveaux est justifié lorsqu'il s'agit de jeunes participants, alors que ceux-ci ne possèderaient pas la capacité de bien s'évaluer sur une échelle à six niveaux ou plus (Smith, Wakely, De Kruif et Swartz, 2012). Toland (2016) montre également que l'échelle à 4 niveaux donne des résultats qui respectent davantage les prémisses de la loi normale comparativement à une échelle de 6 niveaux ou plus, du moins pour des élèves étatsuniens d'en moyenne 12,2 ans (6^e, 7^e et 8^e années). Dans ce type d'échelle, il semble aussi souhaitable d'éliminer la valeur « neutre » que permet une échelle à 5 niveaux, étant donné qu'elle peut agir comme valeur refuge (Smith *et al.*, 2012).

Dans le questionnaire, les deux types de communication orale ont été définis au bénéfice des étudiants :

« La **communication orale générale** réfère à un exposé oral formel qui porte sur un sujet non scientifique. La communication orale implique des attitudes non verbales, un ton et une prise de parole devant un groupe. »

« La **communication orale en sciences** réfère à un exposé oral formel qui porte sur un ou des sujets scientifiques. L'exposé peut utiliser les normes de présentation propre aux sciences

(méthode scientifique). La communication orale en sciences implique des attitudes non verbales, un ton et une prise de parole devant un groupe. »

Chaque item portant sur la communication orale en général (COG) a été couplé avec un item équivalent portant sur la COS. Cet article présentera uniquement les résultats provenant de l'échelle du PACOS.

L'ensemble des items de l'échelle du PACOS est présenté en Annexe. Ces items ont été développés par l'équipe de recherche. Certains d'entre eux ont été tirés d'écrits de recherche (Cameron et Dickfos, 2014; Demir, 2017; Hasni, Potvin, Belletête et Thibault, 2015 ; Simpkins, Davis-Kean et Eccles, 2006; van Aalderen-Smeets et Walma van der Molen, 2013) et adaptés au contexte de la COS, tandis que d'autres ont été conçus spécifiquement pour couvrir les concepts définis dans notre cadre théorique.

Plus précisément, certains items sur le SEP sont inspirés en partie des questionnaires de Cameron et Dickfos (2014) et Demir (2017) et les autres ont été développés par l'équipe de recherche. Un exemple d'item pour cette variable serait : « *Lorsque je donne une explication scientifique, les gens comprennent du premier coup* ». Les items du plaisir ont été tirés et adaptés du questionnaire de van Aalderen-Smeets et Walma van der Molen (2013) ou de questions provenant de la composante affective de l'intérêt d'Hasni *et al.* (2015). Un exemple d'item pour cette variable serait : « *J'ai beaucoup de plaisir à faire une communication orale en sciences* ». Les items sur l'anxiété proviennent d'une adaptation du questionnaire de van Aalderen-Smeets et Walma van der Molen (2013). Un exemple d'item pour cette variable serait : « *Je me sens nerveux lors d'une communication orale en sciences* ». Finalement, les items sur la perception de la pertinence accordée sont tirés d'une adaptation du questionnaire de Simpkins, Davis-Kean et Eccles (2006), et sont complétés par des questions développées par l'équipe de recherche. Un exemple d'item pour cette

variable serait : « *Pour moi, être bon lors de communications orales en sciences est important* ».

Les énoncés des items retenus et adaptés ont ensuite été examinés par trois professeurs collégiaux de sciences et un professeur de français. Lorsque nécessaire, une traduction inversée a été réalisée par une autre équipe de chercheurs. Un premier test a eu lieu à l'hiver 2018 de façon à isoler les construits mesurés par cet ensemble d'items variés.

Première phase d'élaboration (étape 5 : prétest)

Durant la phase d'élaboration, une version préliminaire du PACOS comptant 54 items à

échelle de Likert à quatre niveaux a été distribuée à 131 étudiants postsecondaires québécois inscrits au programme de sciences de la nature (âge moyen : 17,9 ans, 54 garçons et 72 filles). Les données apparaissent convenables pour réaliser une analyse factorielle exploratoire (indice KMO de 0,827 et signification du test de Bartlett $\chi^2(528) = 3304$, $p < 0,001$) (Tabachnick et Fidell, 2001). L'analyse factorielle exploratoire indique que nos items tendaient à se regrouper en 5 ou 6 facteurs. La variance totale expliquée par les facteurs était de 56,1 % (5 facteurs) ou 59,4 % (6 facteurs). Ces six facteurs préliminaires sont présentés dans le tableau 2

Tableau 2 : Les six facteurs obtenus à la suite de l'analyse factorielle exploratoire de la version préliminaire du PACOS avec l'intervalle des poids factoriels et la cohérence interne pour chacun des facteurs (N=131)

Facteur	Description de la signification du facteur	Nombre d'items	Intervalle des poids factoriels	α de Cronbach
SEP langagier	Je m'exprime correctement.	5	0,35-0,61	0,736
SEP expressif	Je suis intéressant quand je communique à l'oral.	6	0,49-0,60	0,878
SEP normatif	Je connais bien les règles de la communication orale.	8	0,53-0,74	0,877
Anxiété	Communiquer à l'oral me cause de l'anxiété.	3	0,60-0,87	0,933
Plaisir	J'aime communiquer à l'oral.	11	0,74-0,87	0,932
Perception de la pertinence	Il est important pour moi de bien communiquer oralement.	5	0,55-0,79	0,798

Les valeurs élevées d'alpha de Cronbach assurent de la cohérence interne (ou fiabilité) de chacune des échelles constituant les facteurs, puisqu'elles dépassent toutes le seuil accepté de 0,7 (Nunnally, 1978). Le seul facteur plus près de la limite acceptable est le SEP langagier. On peut faire le même constat lorsqu'on regarde les poids factoriels, qui sont tous acceptables, car supérieurs à 0,3 (Field, 2009), tout en étant près de la limite inférieure pour le SEP langagier.

Dans cette version préliminaire, les items associés au plaisir (van Aalderen-Smeets et Walma van der Molen, 2013) et à la composante affective de l'intérêt (Hasni *et al.*, 2015) pour la communication orale se

regroupent comme souhaité dans un seul facteur, ce qui semble confirmer le choix de l'étiquette du « plaisir » dans le modèle théorique pour ce facteur. Étonnamment, le SEP semble quant à lui se décliner en trois facteurs, soit le SEP langagier (je suis en mesure de m'exprimer correctement devant la classe), le SEP expressif (mes présentations sont intéressantes pour l'auditoire) et le SEP normatif (je respecte les normes propres à la communication orale). Une telle distinction du SEP en trois facteurs distincts nous est apparue comme inédite dans les écrits de recherche et il nous a paru pertinent de conserver ce résultat préliminaire et de tenter de valider, avec la collecte de données principale, que le facteur

jusqu'alors monolithique du SEP pouvait peut-être effectivement être analysé plus finement en en considérant les différentes sous-composantes.

Deuxième phase d'élaboration (étapes 6 et 7 : test auprès de la population cible et vérification de la structure factorielle)

Une seconde version du PACOS a ensuite été préparée, pour passation à un plus vaste échantillon. Des items dont les indices de poids factoriels étaient inférieurs à 0,3 ou qui possédaient une corrélation item-total inférieure à 0,3 ont été retirés de la version préliminaire (Crocker et Algina, 2006 ; Field, 2009).

Cette seconde version du PACOS a été administrée à 1382 étudiants issus de la même population (âge moyen : 17,3 ans, 739 garçons, 528 filles, manquants N = 115) à l'automne 2018. Un sous-échantillon d'environ

10 % a été aléatoirement tiré de ces données, afin de réaliser une analyse factorielle exploratoire (AFE). Celle-ci a permis de vérifier que les 34 items restants se comportaient sensiblement de la même façon que dans la version préliminaire du PACOS, à une différence près qui sera traitée plus loin : le SEP se distinguait en deux facteurs et non trois.

Les données de ce sous-échantillon montraient une excellente convenance pour l'analyse factorielle (indice KMO de 0,964 et signification du test de Bartlett $\chi^2(496) = 2528$, $p < 0,001$). Telle que présentée dans le tableau 3, la méthode des valeurs propres a permis d'extraire un modèle à cinq facteurs, pour un pourcentage de variance expliquée de 67,5 %. Les intervalles des poids factoriels pour chacun des facteurs sont également présentés.

Tableau 3 : Les cinq facteurs obtenus à la suite de l'analyse factorielle exploratoire de la version finale du PACOS avec l'intervalle des poids factoriels et la cohérence interne pour chacun des facteurs (N=168)

Étiquette du facteur	Nombre d'items	Mots-clés des items	Intervalle des poids factoriels	Alpha de Cronbach
Plaisir	11	Plaisir, enthousiaste, j'aime	0,61-0,83	0,951
Anxiété	5	Stressé, nerveux, tendu	0,62-0,85	0,909
Perception de la pertinence	5	Important, utile, travail	0,44-0,75	0,772
SEP « normes et contenu »	8	Vocabulaire, fil conducteur clair	0,64-0,71	0,836
SEP « sens du spectacle »	5	Dynamique, capter l'attention, intérêt suscité	0,46-0,78	0,865

La seule différence notable par rapport aux résultats du prétest était la fusion du facteur SEP « normes et contenus » et du facteur SEP « langagier ». Ce résultat s'explique probablement par une taille d'échantillon plus élevée et surtout par le fait que la plupart des items retirés provenaient de l'échelle du SEP « langagier », qui était le facteur dont la cohérence interne et les poids factoriels étaient les plus bas.

Les cinq facteurs retenus ont une bonne cohérence interne, avec des indices alpha de Cronbach entre 0,772 et 0,951. Le niveau de cohérence interne pour chacun des facteurs est

du même ordre de grandeur que dans la version préliminaire.

Une analyse factorielle confirmatoire (AFC) a été ensuite réalisée avec les 34 items comme suite à l'AFE. Cette AFC a été réalisée avec les 90 % de l'échantillon restant (N = 1214). Le modèle final propose des indices d'ajustement acceptables. L'indice d'erreur quadratique moyenne de l'estimation (RMSEA) avec un intervalle de confiance de 90% est de $0,047 \in [0,045, 0,05]$. La borne supérieure de l'intervalle du RMSEA respecte le seuil d'acceptabilité du critère de Bentley (1995) et de Brown et Cudeck (1995) qui spécifie que la

borne supérieure doit être inférieure à 0,08 pour un ajustement acceptable et de moins de 0,05 pour un bon ajustement. L'indice d'adéquation comparatif (CFI) est de 0,944, ce qui est très près du seuil de bonne adéquation de 0,95 proposé par Hu et Bentley (1999). L'indice de la racine du carré moyen d'erreur (SRMR) est de 0,05, ce qui est inférieur au 0,08 considéré comme un bon ajustement par Hu et Bentley (1999). Finalement, le test d'adéquation du χ^2 est significatif ($\chi^2(517) = 1735,43, p = 0$).

Une analyse conceptuelle des items formant chaque facteur a permis de confirmer l'étiquette pour chacun d'entre eux. Les facteurs d'anxiété, de plaisir et de la perception de la pertinence étaient attendus, correspondant aux facteurs pour lesquels ces items avaient été développés dans les écrits de recherche desquels ils étaient tirés.

Les facteurs de plaisir et d'anxiété ont été mesurés avec des items qui se lisent, par exemple, comme suit : « J'aime réaliser des communications orales dans mes cours de sciences » (facteur « plaisir ») ou « Je me sens stressé lorsque je fais une communication orale en sciences » (facteur « anxiété »). Ce dernier facteur qui mesure l'anxiété se rapproche d'une mesure de sentiment d'appréhension à communiquer oralement.

Le facteur nommé « perception de la pertinence » contient quant à lui des items qui portent sur la perception de l'utilité de la communication orale en sciences pour les étudiants, par exemple : « En général, apprendre sur comment réaliser de bonnes communications orales en sciences est utile », ou encore sur l'importance pour les étudiants de bien réussir les communications orales, par exemple : « Il est important pour moi d'être bon lors de communications orales en sciences ». Ces deux aspects pourraient sembler refléter deux construits distincts. C'est peut-être la raison pour laquelle l'indice de cohérence interne (alpha de Cronbach) de

l'AFE est un peu plus faible que celui des autres facteurs. Il demeure qu'à 0,772, cet indice est acceptable (Nunnally, 1978).

On remarque que deux facettes du sentiment d'efficacité personnelle (SEP) sont ressorties de l'analyse des données du PACOS. Nous les identifions comme deux sous-composantes du SEP, soit le SEP « normes et contenu » et le SEP « sens du spectacle ». Si les deux témoignent effectivement du sentiment d'efficacité personnelle des étudiants, il appert qu'ils soulignent des aspects différents du SEP. Le SEP « normes et contenu » correspond à une efficacité personnelle normative (réussir une communication orale en s'exprimant bien et clairement, en respectant les normes et en s'assurant que les auditeurs comprennent), tandis que le SEP « sens du spectacle » réfère plus à l'intérêt suscité par la communication orale, par la performance (être intéressant, être dynamique et avoir un bon contact avec l'auditoire).

Résultats

Les cinq construits du PACOS, dont les deux construits propres au SEP, sont notés sur une échelle de 1 (correspondant au choix « totalement en désaccord ») à 4 (correspondant au choix « totalement d'accord »). Une moyenne a ensuite été calculée pour chaque construit, et ce, pour l'ensemble des répondants au PACOS. Ces moyennes sont présentées au tableau 4.

Tableau 4 : Scores descriptifs des cinq échelles du PACOS pour 1292 étudiants de 17-18 ans en formation préuniversitaire en sciences de la nature

Échelle	Moyenne	Écart-type	Min.	Max.
Plaisir	2,11	0,59	1,00	3,83
Anxiété	2,68	0,55	1,00	4,00
Perception de la pertinence	3,19	0,56	1,00	4,00
SEP « normes et contenu »	2,90	0,44	1,22	4,00
SEP « sens du spectacle »	2,65	0,66	1,00	4,00

Le score moyen de chacune des deux sous-composantes du SEP se situe entre 2 (en désaccord) et 3 (en accord). Le score moyen pour le SEP « normes et contenu » est de 2,90 (ET=0,45) et de 2,65 (ET=0,66) pour le SEP « sens du spectacle ». La différence entre ces deux scores est statistiquement significative et d'un effet de grande taille ($p < 0,001$, $t = 17,367$, $\eta^2 = 0,20$). Les étudiants montrent donc un SEP plus élevé en ce qui concerne les normes et le contenu à l'oral en sciences qu'en

ce qui concerne la « qualité du spectacle » qu'ils offrent.

Le plus faible score moyen des cinq échelles est celui du plaisir (M=2,11, ET=0,59) et le plus élevé est celui de la perception de la pertinence (M=3,19, ET=0,56). Une analyse des corrélations entre les SEP et ces autres facteurs est présentée au tableau 5.

Tableau 5 : Indices de corrélation de Pearson (r) entre les scores aux facteurs de SEP et les autres scores mesurés par le questionnaire PACOS

Facteurs du SEP	Autres facteurs		
	Anxiété	Plaisir	Perception de la pertinence
SEP « sens du spectacle »	- 0,467	0,606	0,373
SEP « normes et contenu »	- 0,274	0,393	0,399

Tous les indices de corrélation sont significatifs à $p < 0,001$. Cependant, on peut constater que l'indice de corrélation est beaucoup plus élevé entre le SEP « sens du spectacle » et les facteurs de la dimension de l'état affectif (anxiété : $r = -0,467$ et plaisir : $r = 0,606$) qu'entre le SEP « normes et contenu » et les facteurs de la dimension de l'état affectif (anxiété : $r = -0,274$ et plaisir : $r = 0,393$).

Discussion

Après avoir interprété les corrélations et les scores obtenus lors de la passation du questionnaire PACOS, cette section se poursuit avec une discussion sur la validité des échelles du questionnaire et se termine par une comparaison entre le modèle théorique proposé

initialement et les facteurs de l'échelle PACOS définitive.

Interprétation des scores obtenus au PACOS

Les deux sous-composantes intitulées SEP « normes et contenu » et SEP « sens du spectacle » constituent une observation jusqu'alors inédite dans les écrits de recherche sur le SEP. En effet, le SEP est généralement perçu comme un seul construit, et étudié comme tel (Chan, 2001 ; De Grez *et al.*, 2009 ; Demir 2012). Néanmoins, une cohérence conceptuelle existe dans la distinction entre les deux blocs d'items qui forment ces deux construits : le SEP « normes et contenu » parle de la perception d'être efficace à l'oral, de bien s'exprimer, tandis que le SEP « sens du spectacle » témoigne plutôt de sa perception d'être intéressant et dynamique, de savoir capter l'attention du public.

Ramenée au cadre conceptuel de Bandura (1977), cette division du SEP en deux sous-composantes suggère que les étudiants peuvent avoir des croyances d'efficacité qui sont distinctes de leurs attentes de résultat, et ce, pour les deux sous-composantes du SEP. Ces deux types d'attentes sont décrits par Bandura (1977) comme « sa capacité à organiser et à exécuter la ligne de conduite requise pour produire des résultats souhaités » (p. 193,

traduction de Lecomte, 2019) et « la croyance qu'a un individu de sa capacité à réaliser une tâche » (p. 193, traduction de Lecomte, 2019). Un exemple d'item du questionnaire pour chaque type d'attente en fonction de la sous-composante du SEP est proposé à la figure 2.

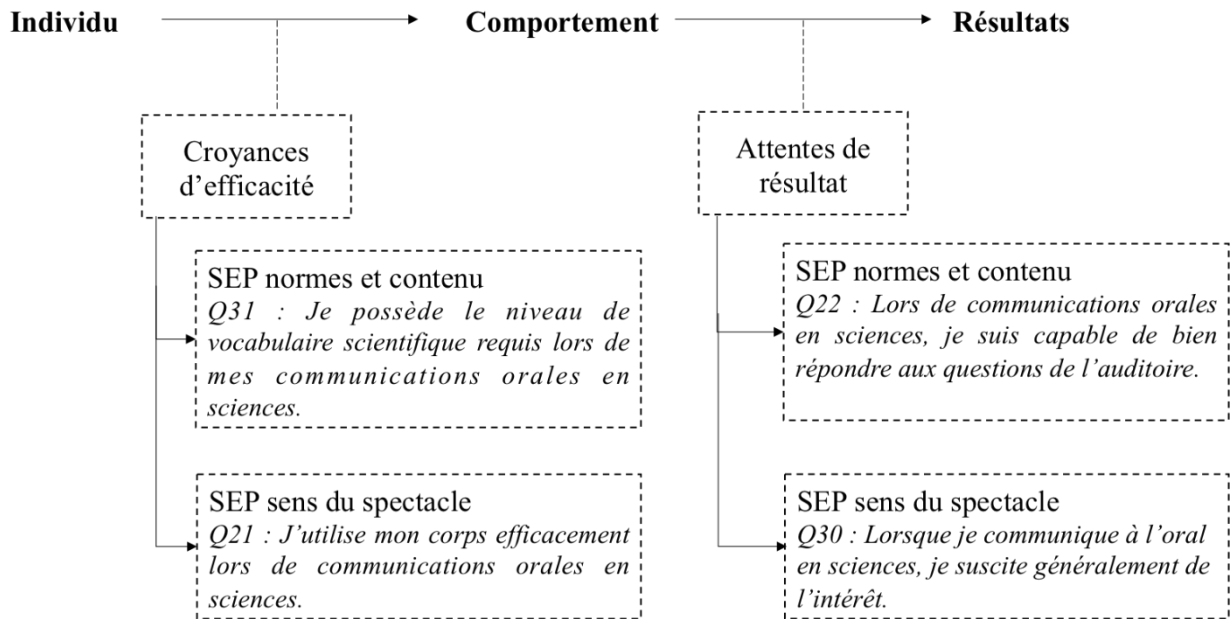


Figure 2 : Adaptation du diagramme de la différence entre les croyances d'efficacité et les attentes de résultat Bandura (1977) au cas de la communication orale en sciences.

Ainsi, les *croyances d'efficacité* pour le SEP « normes et contenu » se définiraient par la conviction chez l'étudiant qu'il a les connaissances scientifiques et le niveau de langue requis pour bien réaliser la tâche. Les *attentes de résultat* réfèreraient à la capacité chez l'étudiant de répondre aux questions de l'auditoire et d'amener auprès de l'auditoire une compréhension du contenu (Q32).

Les *croyances d'efficacité* pour le SEP « sens du spectacle » seraient quant à elles liées de la croyance chez l'étudiant qu'il pourra utiliser son corps efficacement ou qu'il sera dynamique (Q34) lors de la présentation orale. Les *attentes de résultat* seraient plutôt liées à la conviction chez l'étudiant que le « spectacle » qu'il produit aura comme effet de capter

l'attention de l'auditoire (Q33) ou de susciter l'intérêt de l'auditoire.

Les deux sous-composantes du SEP présentent une corrélation importante ($r = 0,634$), mais il semble toutefois que ces concepts soient bien distincts. Par exemple, certains étudiants ont un plus fort SEP « normes et contenu » et d'autres, un plus fort SEP « sens du spectacle ». D'autres étudiants, au contraire, démontrent un faible SEP dans ces deux aspects.

La forte corrélation entre le SEP « sens du spectacle » et le plaisir ($r = 0,606$) ou l'anxiété ($r = -0,467$) semble indiquer que le SEP « sens du spectacle » pourrait être relié au plaisir ou à l'anxiété à réaliser une présentation orale. On peut interpréter de telles corrélations en

supposant que plus les étudiants se sentent intéressants, dynamiques et capables de susciter l'intérêt chez l'auditoire, plus ils ont généralement du plaisir (et moins d'anxiété) à faire une présentation orale.

Les étudiants de sciences de la nature qui ont répondu au PACOS montrent un score de SEP moyennement élevé (moyenne = 2,82, écart-type = 0,48) en communication orale, mais avec la sous-composante du SEP « normes et contenu » significativement plus élevé que le SEP « sens du spectacle » ($p < 0,001$, $t = 17,367$, $\eta^2 = 0,20$). Or, on sait que les étudiants inscrits en Sciences de la nature arrivent au collégial avec une meilleure moyenne générale au secondaire que les étudiants qui s'inscrivent dans les autres programmes (SRAM, 2016). Il est alors possible que les étudiants de sciences aient une meilleure perception d'eux-mêmes en ce qui concerne leur habileté à respecter les normes scolaires, puisqu'ils sont peut-être habitués à avoir de meilleures notes que leurs collègues des autres programmes. Toutefois, leur perception d'eux-mêmes en tant que présentateur intéressant et dynamique est peut-être plus faible. Ceci pourrait expliquer le fait que leur SEP « normes et contenu » soit plus élevé que leur SEP « sens du spectacle ». Il serait intéressant de comparer les deux SEP à ceux des étudiants d'autres programmes, pour valider cette hypothèse d'interprétation. Mais déjà, il est pertinent de le relever, car les écrits de recherche montrent qu'un meilleur SEP à l'oral peut être à l'origine d'une diminution de l'anxiété à prendre la parole devant un groupe (Dwyer et Fus, 2002). Il pourrait alors être avisé que les enseignants planifient des interventions pédagogiques visant à développer le SEP, notamment le SEP « sens du spectacle », pour contribuer à faire diminuer l'anxiété des étudiants de sciences lors d'exposés oraux.

Les autres mesures du PACOS sont toutes significativement corrélées aux deux sous-composantes du SEP, les corrélations les plus fortes étant entre les deux sous-composantes du

SEP, entre le facteur « plaisir » et le SEP « sens du spectacle » ($r=0,606$) et entre le facteur « anxiété » et le SEP « sens du spectacle » ($r=-0,467$). Il est de plus intéressant de noter que la corrélation la plus faible est entre le SEP « normes et contenu » et le facteur « anxiété » ($r=-0,274$), ce qui tend à pointer vers un lien moins grand entre le fait de ressentir du stress en communication orale et le fait de se sentir capable de réussir une communication efficace. Ainsi, certains étudiants peuvent peut-être se sentir capables de faire une communication efficace, mais ressentir tout de même un grand stress à l'idée de le faire.

Validation des construits du PACOS

L'objectif de cet article consistait à valider les construits obtenus lors de l'élaboration des échelles du PACOS tel que suivi par Gaudreau *et al.* (2015).

L'évaluation globale du PACOS montre que ce questionnaire possède de bonnes qualités psychométriques (alphas de Cronbach acceptables, poids factoriels convenables, etc.). De plus, la répartition des items à l'intérieur de chacun des facteurs se produit selon les attentes théoriques. Il semble donc qu'une partie ou la totalité des échelles de mesure peuvent être utilisées avec une certaine assurance à des fins de recherche.

Certains facteurs ne possèdent pas un grand nombre d'items, mais étant donné les hauts pourcentages de variance totale expliquée et la présence conjointe d'un grand nombre de construits mesurés (5 construits pour 34 items au total), ceci peut plutôt être considéré comme une force.

Certaines limites usuelles sont toutefois à considérer à la suite de l'élaboration du questionnaire PACOS. Tout d'abord, l'échantillon retenu provient d'établissements collégiaux publics de la grande région de Montréal. Il ne représente pas l'ensemble des collèges de la province (autres régions, collèges privés) et aucune étude n'a encore été réalisée pour généraliser l'utilisation du PACOS dans d'autres contextes scolaires et auprès d'un

échantillon de participants plus jeunes ou plus âgés. De plus, l'échantillon en est un de convenance, car il est composé de participants volontaires. Finalement, les analyses factorielles exploratoires et confirmatoires gagneraient à être réalisées sur des échantillons provenant de collectes de données indépendantes (Thompson, 2004).

Concordance du modèle théorique aux analyses effectuées (ajouts des deux sous-composantes au SEP)

À l'exception du SEP qui se divise maintenant en deux sous-composantes, le modèle théorique initial semble confirmé par cet exercice.

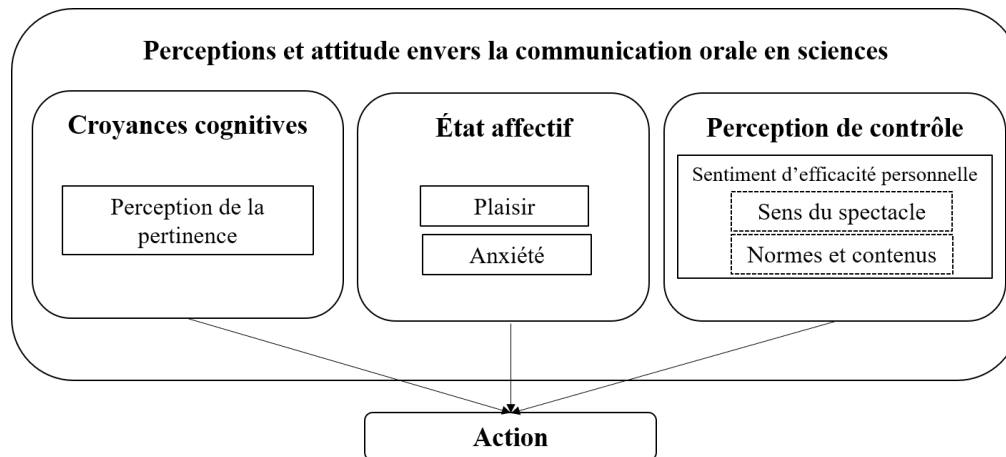


Figure 3 : Modifications proposées au modèle théorique sur les perceptions et de l'attitude envers la communication orale en sciences

Le modèle présenté à la figure 3 comporte certaines limites. Tout d'abord, la dimension comportementale de l'action n'a pas été validée dans cet article. Ainsi, il n'est pas possible de savoir si les perceptions et l'attitude envers la communication orale en sciences des étudiants se traduisent par un engagement de haut niveau lors de la préparation et la réalisation d'une présentation orale. Selon nous, ce modèle théorique mériterait aussi d'être utilisé dans un contexte d'évaluation de la dimension comportementale de l'action, c'est-à-dire la compétence réelle de l'étudiant en COS.

Il conviendrait d'étudier plus en profondeur l'adéquation entre les deux composantes du SEP en COS avec le diagramme des *croyances d'efficacité* et les *attentes de résultat* de Bandura (1977). Bien que notre interprétation suggère une certaine cohérence avec le cadre de Bandura (1977), un questionnaire plus

exhaustif qui porterait uniquement sur le SEP « normes et contenus » et le SEP « sens du spectacle » et qui tenterait de produire factoriellement les deux types d'attentes pour chacun des deux SEP serait souhaitable.

Certaines études montrent que le sentiment d'efficacité personnelle est le facteur qui semble le plus fortement influencer la performance en communication orale devant un public (Dwyer et Fus, 2002). Comme nos résultats suggèrent qu'il existe deux sous-composantes pour le SEP, il apparaît opportun d'étudier le lien entre la compétence à l'oral et chacune de ces sous-composantes du SEP. De manière plus générale, il convient de se demander quel facteur parmi les cinq présents dans le modèle est le meilleur prédicteur de la compétence.

Bibliographie

- Ainley, M. et Ainley, J. (2011). Student engagement with science in early adolescence: the contribution of enjoyment to students' continuing interest in learning about science. *Contemporary Educational Psychology*, 36, 4–12.
- American Association for the Advancement of Science. (2011). Vision and Change in Undergraduate Biology Education: A Call to Action: a summary of recommendations made at a national conference organized by the American Association for the Advancement of Science, July 15–17, 2009. Washington, DC.
- Amiri, F. et Puteh, M. (2018). Oral Communication Apprehension among International Doctoral Students. *English Language Teaching*, 11(2), 164–171.
- Amirian, S. M. R. et Tavakoli, E. (2016). Academic oral presentation self-efficacy: a cross-sectional interdisciplinary comparative study. *Higher Education Research & Development*, 35(6), 1095–1110.
- Ajzen, I. (2001). Nature and operation of attitudes. *Annual Review of Psychology*, 52, 27–58.
- Australian Qualifications Framework. (2013). AQF Specification for the Masters Degree. Accessed January 30, 2020.
- Auteur, (2011).
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191–215.
- Bandura, A. (2006). Guide for constructing self-efficacy scales. Dans Pajares, F. et Urban, T. (eds.), *Self-efficacy beliefs of adolescents*. Greenwich, ct.
- Bandura, A. (2007). L'auto-efficacité : le sentiment d'efficacité personnelle. 2e édition, de Boeck.
- Bentley, P. (1995). Eqs structural equations program manual. *Multivariable Software*, Encino, CA.
- Boudreau, C., MacIntyre, P.D. et Dewaele, J.-M. (2018). Enjoyment and anxiety in second language communication: An idiodynamic approach. *Studies in Second Language Learning and Teaching*, 8(1), 149–170.
- Bouffard-Bouchard, T. et Pinard, A. (1988). Sentiment d'auto-efficacité et exercice des processus d'autorégulation chez des étudiants de niveau collégial. *International Journal of Psychology*, 23(1-6), 409-431. <https://doi.org/10.1080/00207598808247776>.
- Bursal, M. (2012). Changes in American Preservice Elementary Teachers' Efficacy Beliefs and Anxieties during a Science Methods Course. *Science Education International*, 23(1), 40–55.
- Browne, M.W., Cudeck, R. (1993). Alternative ways of assessing model fit. *Sage focus editions*, 154, 136-136
- Byrne, M., Flood, B. et Shanahan, D. (2012). A Qualitative Exploration of Oral Communication Apprehension. *Accounting Education*, 21(6), 565–581.
- Cameron, C. et Dickfos, J. (2014). « Lights, Camera, Action! » Video Technology and Students' Perceptions of Oral Communication in Accounting Education. *Accounting Education*, 23(2), 135–154. <https://doi.org/10.1080/09639284.2013.847326>.
- Casner-Lotto, J. et Barrington, L. (2006). Are They Really Ready to Work? Employers' Perspectives on the Basic Knowledge and Applied Skills of New Entrants to the 21st Century U.S. Workforce. Partnership for 21st Century Skills. Accessed January 27, 2020.
- Chan, V. (2011). Teaching oral communication in undergraduate science : Are we doing enough and doing it right? *Journal of Learning Design*, 4(3), 71–79.
- Chesebro, J. W., McCroskey, J. C., Atwater, D. F., Bahrenfuss, R. M., Cawelti, G., Gaudino, J. L. et Hodges, H. (1992). Communication apprehension and self-perceived communication competence of at-risk students. *Communication Education*, 41, 345–360.
- Choi, N. G. (2003). Determinants of self-perceived changes in health status among pre- and early-retirement populations. *International Journal of Aging and human Development*, 56(3), 197–222.
- Cowden, P. (2010). Communication and conflict: Anxiety and learning. *Research in Higher Education Journal*, 9, 1–9.
- Crocker, I. et Algina, J. (2006). *Introduction to classical and modern test theory*. Pacific Grove, ca: Wadsworth.
- De Grez, L., Valcke, M. et Roozen, I. (2009). The impact of goal orientation, self-reflection and personal characteristics on the acquisition of oral presentation skills. *European Journal of Psychology of Education*, 24(3), 293. <https://doi.org/10.1007/BF03174762>.
- Demir, S. (2017). An Evaluation of Oral Language: The Relationship between Listening, Speaking and Self-Efficacy. *Universal Journal of Educational Research*, 5(9), 1457–1467.
- Dewaele, J.-M. et MacIntyre, P. D. (2014). The two faces of Janus? Anxiety and enjoyment in the foreign language classroom. *Studies in Second Language Learning and Teaching*, 4, 237–274.
- Dussault, M., Valois, P. et Frenette, E. (2007). Validation de l'échelle de leadership transformatif du directeur d'école. *Psychologie du Travail et des organisations*, 13(2), 37-52.
- Dwyer, K. K. et Fus, D. A. (2002). Perceptions of communication competence, self-efficacy, and trait communication apprehension: Is there an impact of basic course success? *Communication Research Reports*, 19(1), 29–37.

- Eccles, J. S. et Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annual Review of Psychology*, 53(1), 109–132. doi: 10.1146/annurev.psych.53.100901.135153.
- Ellis, K. (1995). Apprehension, self-perceived competency, and teacher immediacy in the laboratory-supported public speaking course: trends and relationships. *Communication Education*, 44, 64–77.
- Edmondston, J. E., V. Dawson et Schibeci, R.. (2010). Undergraduate Biotechnology Students' Views of Science Communication. *International Journal of Science Education*, 32(18), 2451–2474.
- Fredericks, J. A., Blumenfeld, P. C. et Paris, A. H. (2004). School Engagement: Potential of the Concept, State of the Evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59-109.
- Field, A. (2009). *Discovering Statistics Using SPSS*. 3rd Edition, Sage Publications Ltd., London.
- Galand, B. et Vanlede, M. (2004). Le sentiment d'efficacité personnelle dans l'apprentissage et la formation : Quel rôle joue-t-il ? D'où vient-il ? Comment intervenir ? *Savoirs, Hors série*, 91-116. <https://doi.org/10.3917/savo.hs01.0091>.
- Garrison, J. P. et Garrison, K. R. (1979). Measurement of Oral Communication Apprehension among Children: A Factor in the Development of Basic Speech Skills. *Communication Education*, 28(2), 119–128.
- Gaudreau, N., Frenette, E., Thibodeau, S. (2015) Élaboration de l'Échelle du sentiment d'efficacité personnelle des enseignants en gestion de classe (ÉSEPGC). *Mesure et évaluation en éducation*, 38(2), 31–60.
- Granger, N. et Dumais, C. (2017). Intégrer l'oral au cours de science et technologie au secondaire. *Spectre*, 46(2), 26-29.
- Hasni, A., Potvin, P., Belletête, V. et 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*. Rapport de recherche, UQAM et Université de Sherbrooke.
- Hidi, S. et Renninger, A. K. (2006). The four phase model of interest development. *Educational Psychologist*, 41, 111–127.
- Hu, L.T. et Bentley, P.M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis : Conventional criteria versus new alternatives. *Structure equation modeling : a multidisciplinary journal* 6(1), 1–55.
- Krapp, A. et Prenzel, M. (2011). Research on interest of science: theories, methods and findings. *International Journal of Education*, 33(1), 27–50.
- Lecomte, J. (2019). Auto-efficacité : comment le sentiment d'efficacité personnelle influence notre qualité de vie. 3^e édition, Ed : De Boeck. Traduction de : Bandura, A. (1997). *Self Efficacy, The Exercise of Control*, 1st Edition, Ed : W.H. Freeman & Co Ltd.
- Kulgemeyer, C. et Schecker, H. (2013). Students explaining science-Assessment of science communication competence. *Research in Science Education*, 43(6), 2235–2256.
- Leggett, M., Kinnear, A., Boyce M. et Bennett, I. (2004). Student and Staff Perceptions of the Importance of Generic Skills in Science. *Higher Education Research and Development*, 23(3), 295–312. doi:10.1080/0729436042000235418.
- McCroskey J. C. (1977). Classroom consequences of communication apprehension. *Communication Education*, 26, 27–33.
- McCroskey, J. C. (1982). Oral communication apprehension: A reconceptualization. In M. Burgoon (Ed.), *Communication Yearbook* 6, 136–170. Beverly Hills, CA: Sa.
- McCroskey, J. C. (2009). Communication apprehension: What have we learned in the last four decades. *Human Communication*, 12(2), 179–187.
- McLaren, I. (2019). Science Students' Responses to an Oral Communication Skills Development Initiative: Attitude and Motivation. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 31(1), 73–89.
- MELS. (1998). Sciences de la nature, Programme d'études préuniversitaires 200.B0. Québec, QC : Gouvernement du Québec.
- Mercer-Mapstone, L. D. et Kuchel, L. J. (2015). Teaching Scientists to Communicate: Evidence-based Assessment for Undergraduate Science Education. *International Journal of Science Education*, 37(10), 1613–1638. doi:10.1080/09500693.2015.1045959.
- Mulder, H. A. J., Longnecker, N. et Davis, L. S. (2008). The State of Science Communication Programs at Universities around the World. *Science Communication*, 30(2), 277–287. doi:10.1177/1075547008324878.
- Ng, K.T., Lay, Y.F., Areepattamannil, S., Treagust D.F. et Chandrasegaran, A.L. (2012). Relationship between affect and achievement in science and mathematics in Malaysia and Singapore. *Research in Science & Technological Education*, 30(3), 225–237.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric Theory*. McGraw-Hill Book Company, 86–113.
- Osborne, J., Simon, S. et Collins, S. (2003). Attitudes Towards Science: a Review of the Literature and its Implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049–1079.
- Pintrich, P.R. et DeGroot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82, 33–40.

- Potvin, P. et Hasni, A. (2014). Analysis of the Decline in Interest towards School Science and Technology from Grade 5 Through 11. *Journal of Science Education and Technology*, 23(6), 784–802.
- Rajput, A. S. (2017). Science communication as an academic discipline: An Indian perspective. *Current Science*, 113(12), 2262–2267.
- Renninger, K. A. et Hidi, S. (2011). Revisiting the Conceptualization, Measurement and Generation of interest. *Educational Psychologist*, 46 (3), 168–184.
- Simpkins, S. D., Davis-Kean, P. E. et Eccles, J. S. (2006). Math and science motivation: A longitudinal examination of the links between choices and beliefs. *Developmental Psychology*, 42(1), 70-83. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.42.1.70>.
- Smith, E. V., Wakely, M. B., de Kruif, R. E. L. et Swartz, C. W. (2003). Optimizing rating scales for self-efficacy (and other) research. *Educational and Psychological Measurement*, 63(3), 369–391.
- SRAM. (2016). *Profil scolaire des étudiants par programme—Sciences de la nature*. Montréal, QC.
- Tabachnick, B. G. et Fidell, L. S. (2001). Principal components and factor analysis. *Using multivariate statistics*, 4, 582–633.
- Thompson, B. (2004). Exploratory and confirmatory factor analysis: understanding concepts and applications. Washington, DC, American Psychological Association.
- Toland, D. T. et Usher, E. L. (2016). Assessing Mathematics Self-Efficacy: How Many Categories Do We Really Need? *Journal of Early Adolescence*, 36(7), 932–960.
- van Aalderen-Smeets, S. I., Walma van der Molen, J. H. et Asma, L. J. F. (2012). Developing a new instrument to measure primary teachers' attitudes towards teaching science. *Science Education*, 96, 158–182.
- van Aalderen-Smeets, S. I. van et Walma van der Molen, J. H. W. (2013). Measuring Primary Teachers' Attitudes Toward Teaching Science: Development of the Dimensions of Attitude Toward Science (DAS) Instrument. *International Journal of Science Education*, 35(4), 577–600.
- Van Batenburg, E. S. L., Oostdam, R.J., Van Gelderen, A. J. S., Fukink, R. G. et De Jong, N. H. (2019). Oral Interaction in the EFL Classroom: The Effects of Instructional Focus and Task Type on Learner Affect. *Modern Language Journal*, 103(1), 308–326.
- Viau, R. (2004). La Motivation en contexte scolaire. Éditions De Boeck, Bruxelles.
- Viau, R., Joly, J. et Bédard, D. (2009). La motivation des étudiants en formation des maîtres à l'égard d'activités pédagogiques innovatrices. *Revue des sciences de l'éducation*, 30(1), 163–176.
- Venturini, P. (2007). Les rapports aux savoirs scientifiques (chap. 4, p. 135-220) dans *L'envie d'apprendre les sciences : motivations, attitudes, rapport aux savoirs scientifiques*. Paris : Éd. Fabert, 2007.

3 Résultats et discussion : articles soumis pour publication

Dans cette section, nous présentons les résultats qui ont été soumis pour publication dans deux articles, l'un, en français, à une revue canadienne et l'autre, en anglais, à une revue américaine.

L'article en français, identifié ici « article 2 », présente une analyse des entretiens menés avec les étudiants. Il se concentre sur deux questions de l'entretien, soit celles qui portaient sur le SEP.

L'article en anglais (« article 3 ») présente quant à lui la comparaison entre les scores à l'oral (mesurés avec la grille ÉHCOS) et les scores de perceptions et attitude en COS (mesurés avec le questionnaire PACOS). Dans cet article, nous illustrons certains résultats avec des données des entretiens.

Il demeure que certains résultats ne font pas partie de ces articles. Ces résultats inédits seront présentés dans une section distincte, la section 4. Il s'agira en particulier de l'analyse des données provenant des autres questions des entretiens, qui parlent d'anxiété, de plaisir et de perception de pertinence de la communication orale.

3.1 Article 2 : Ce que les entretiens nous ont appris à propos du SEP des étudiants

Aux pages suivantes se trouve l'article *Respecter les normes et être intéressant en communication orale scientifique : les deux volets du sentiment d'efficacité personnelle d'étudiants postsecondaires en sciences* (Langlois et al., soumis) soumis pour publication à la revue *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education* en août 2020.

Nous avons rédigé cet article pour présenter les résultats des deux passations du questionnaire PACOS – à des étudiants en première session, puis à nouveau à ces étudiants en quatrième session – et des entretiens d'approfondissement que nous avons menés avec certains d'entre eux.

Cet article se concentre sur les deux aspects du SEP : le SEP normes et contenu (SEPnc) et le SEP sens du spectacle (SEPss). Les autres facteurs du questionnaire PACOS, soit le plaisir, l'anxiété et la perception de pertinence, font en partie l'objet de l'article 3 (présenté immédiatement après l'article 2). Un aspect des résultats des deux passations du questionnaire PACOS, inédit, sera présenté et discuté à section 4.5 (à la page 58).

Respecter les normes et être intéressant en communication orale scientifique : les deux aspects du sentiment d'efficacité personnelle d'étudiants postsecondaires en sciences

Simon Langlois, Cégep Marie-Victorin

Claude-Émilie Marec, Université du Québec à Montréal

Caroline Cormier, Cégep André-Laurendeau

Résumé

L'habileté à communiquer à l'oral est une compétence importante à développer en science. Central au développement de celle-ci, le sentiment d'efficacité personnelle (SEP) est étudié dans cette recherche en accord avec les deux aspects qui le composent, soit le SEP *normes et contenus* et le SEP *sens du spectacle*. Ces deux aspects du SEP ont été étudiés chez des étudiants du programme collégial québécois de Sciences de la nature (17-18 ans), en lien avec leurs expériences en communication orale sur des sujets scientifiques. Un échantillon d'étudiants de ce programme a répondu au questionnaire PACOS (Perceptions et attitude en communication orale en sciences) développé dans le cadre de cette recherche, d'abord au début de leurs études collégiales ($N = 1\,292$), puis à la fin ($N = 266$). Un sous-échantillon d'entre eux ($N = 26$) a de plus participé à un entretien d'approfondissement. Les résultats montrent que les deux aspects du SEP sont bien distincts, mais complémentaires. En outre, nous avons observé que les deux aspects du SEP sont reliés aux autres composantes de l'attitude envers la communication orale scientifique, nommément l'anxiété, le plaisir, la perception de la pertinence et la dépendance au contexte. Finalement, nous avons noté que le SEP *normes et contenu* semblait stable dans le temps, tandis que le SEP *sens du spectacle* avait augmenté entre le début et la fin des études collégiales chez nos participants.

Mots-clés

Communication orale; communication scientifique; sentiment d'efficacité personnelle; attitude; enseignement des sciences.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier le Programme d'aide à la recherche sur l'enseignement et l'apprentissage (PAREA) du Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur du Québec pour le financement de la recherche décrite dans cet article (projet PA2017-016).

Problématique

De nombreux auteurs soulignent l'ubiquité de la communication orale dans la vie quotidienne comme dans tous les secteurs de la vie professionnelle (Blanchet et al., 2017; McLaren, 2019; Mercer-Mapstone & Matthews, 2017). Brownell, Price et Steinman (2013) constatent que même les scientifiques seraient peu formés pour transmettre des concepts scientifiques à un auditoire non initié. Ces chercheurs énoncent clairement que s'exercer à la communication orale au niveau postsecondaire devient un enjeu éducatif et social et qu'une telle formation devrait être intégrée aux programmes de toutes les disciplines. Dans le champ disciplinaire des sciences, d'autres voix suggèrent aussi que la communication orale en science (COS) soit enseignée aux étudiants de niveau préuniversitaire (Chan, 2011; Edmondston et al., 2010). Ces recommandations rejoignent les préoccupations des autorités éducatives au Canada, comme en Australie, aux États-Unis ou en Angleterre (Mercer-Mapstone & Kuchel, 2015). Alors que les disciplines comme la biologie, la chimie ou les mathématiques mettent généralement l'accent sur l'appropriation de la connaissance technique (Bjorklund & Colbeck, 2001; Brownell et al., 2013; Cleveland & Reinsvold, 2017), l'étude de (Kulgemeyer, 2018) indique que la maîtrise du contenu notionnel (*content knowledge*) ne suffit pas à réaliser une communication orale de qualité en science. Dans leur étude sur la perception de la communication orale en science d'étudiants en biotechnologie, Edmondston, Dawson and Schibeci (2010) rapportent que ces étudiants obtiennent leur diplôme sans vraiment comprendre ce que représente la COS, sa fonction ni sa pertinence. Pour McLaren (2019), les habiletés à communiquer oralement jouent non seulement un rôle important dans la réussite scolaire des étudiants, mais elles contribuent aussi à développer leur confiance en eux autant que leur capacité à structurer et présenter des arguments convaincants. Pourtant, malgré les bénéfices qu'apporte l'enseignement de la

communication orale dans la sphère scolaire et la vie sociale, celui-ci est peu exploité dans les écoles et collèges et ne fait pas plus l'objet de recherche (Dumais, 2017; Kulgemeyer & Schecker, 2013).

COS et sentiment d'efficacité personnelle

Le sentiment d'efficacité personnelle (SEP) est la perception ou le jugement d'un individu sur sa capacité à réaliser une tâche et à produire les résultats envisagés (Bandura, 2007). Il joue un rôle primordial dans la réalisation de tâches comme celles inhérentes à la COS, car il agit sur les trois dimensions traditionnelles de l'attitude, soient les dimensions cognitive, affective et comportementale (Rosenberg et al., 1960). De ce fait, le SEP module autant le flux des émotions que les processus cognitif et motivationnel qui conduisent à l'action (Boyer, 2012). En ce sens, le SEP apparaît comme un concept incontournable pour mieux comprendre comment les étudiants appréhendent la COS.

Si certaines études analysent le lien entre le SEP et la communication orale (Boyer et al., 2018; Demir, 2017; Dwyer & Fus, 2002), d'autres traitent de la compétence en COS en lien avec le contenu notionnel (Kulgemeyer & Schecker, 2013), des conceptions de la COS (Edmondston et al., 2010) ou encore d'attitude et de motivation envers la COS (McLaren, 2019). En revanche, le SEP en situation de COS ne semble pas constituer un objet fréquent de recherche. En effet, dans notre recension de littérature, nous n'avons pas rencontré d'études portant particulièrement sur le SEP d'élèves ou d'étudiants en situation de COS.

C'est sur ces constats que repose notre étude et c'est sur le SEP des étudiants préuniversitaires du programme québécois de Sciences de la nature de niveau collégial (17-19 ans) que nous avons porté notre attention. L'objectif de notre étude est de mieux comprendre comment les étudiants se perçoivent et se sentent en situation de COS et comment pourrait alors se définir leur SEP.

Cadre conceptuel

Le SEP, issu de la théorie sociocognitive de Bandura (2007), est considéré comme un prédicteur de l'action, « un des déterminants majeurs du comportement » (Boyer, 2012, p. 3). Il intervient dans les processus cognitifs, émotionnels et comportementaux. Pour Bandura (2009) le sujet est un agent actif qui mobilise et dirige sa pensée et ses actes selon la nature de ses intentions et de ses objectifs. Ces actes dirigés vers un objectif, comme se préparer en vue d'un exposé oral ou concevoir un diaporama, sont alors la manifestation de l'agentivité humaine (Boyer, 2012). Bandura envisage l'agentivité comme un ensemble de mécanismes qui comprend les jugements sur ses capacités, les croyances, le développement cognitif, les états émotionnels, etc. Le SEP, dans toute sa complexité, est le mécanisme qui participe de façon importante au fonctionnement du sujet et donc à l'agentivité (Bandura, 2009).

Le SEP envers les sciences a fait l'objet de nombreuses études menées auprès d'élèves de tous les niveaux et auprès d'enseignants (Britner & Pajares, 2006; Tsai et al., 2011; van Aalderen-Smeets et al., 2019). Dans le modèle classique de l'attitude, le concept du SEP se situe dans le registre de l'affect, signifiant par là son appartenance au domaine des émotions. Toutefois, van Aalderen-Smeets, Wanda van der Molen et Asma (2012) ont proposé un modèle théorique de l'attitude envers les sciences dans lequel le sentiment d'efficacité personnelle se loge dans le registre des « perceptions de contrôle » (*Perceived control*). Pour ces auteures, le SEP « résulte de la combinaison de sentiments et de croyances au sujet de facteurs internes (capacité, connaissances et expérience) qui influence le sentiment d'être en contrôle en ce qui concerne l'exécution d'actions particulières » (van Aalderen-Smeets et al., 2012, p. 168, traduction libre).

Sentiment d'efficacité personnelle envers la COS

Une étude antérieure menée par Langlois et Cormier (soumis pour publication) auprès d'étudiants du collégial a interrogé leurs perceptions et leur attitude envers la COS par le biais du questionnaire Perceptions et Attitude des étudiants envers la communication orale en science (PACOS). Ce questionnaire conçu par les auteurs comprend entre autres des items sur le SEP. L'analyse des réponses a conduit les auteurs à des résultats inédits dans ce domaine de recherche. Les résultats ont révélé un SEP divisé en deux aspects : un aspect linguistique et discursif et un aspect communicatif.

L'aspect linguistique et discursif fait référence d'une part aux normes linguistiques (qualité de la langue parlée) et, d'autre part aux normes discursives encadrant le contenu notionnel, la structure du discours, sa pertinence et sa crédibilité (Blanchet et al., 2017). L'aspect communicatif fait référence à la façon de susciter l'intérêt auprès d'un auditoire, à l'expression du non verbal, au « sens du spectacle ».

À la lumière de leurs résultats, Langlois et Cormier (soumis pour publication) ont conçu un modèle théorique des Perceptions et de l'attitude envers la COS. Inspiré du modèle de l'attitude envers les sciences de van Aalderen et de ses collaboratrices (2012), le modèle théorique de Langlois et Cormier reprend les trois dimensions de l'attitude et leurs sous-composantes : croyances cognitives, états affectifs et perception de contrôle (figure 1).

Les deux aspects du SEP inclus dans le registre de la perception de contrôle sont intitulés respectivement : SEP *normes et contenu* (aspect linguistique-discursif et contenu) et SEP *sens du spectacle* (aspect communicatif). Nous souscrivons à la nature du SEP considéré comme une perception de contrôle. Dans le cas qui nous intéresse, cette perception de contrôle opère sur la réalisation

d'une COS, ce qui implique autant le plan intellectuel que le plan affectif.

De ce modèle, c'est le SEP sous ses deux aspects, qui sert de fondement à notre

recherche. Il est examiné en tant que sous-composante de l'attitude et étudié en lien avec les autres sous-composantes des registres cognitif et affectif.

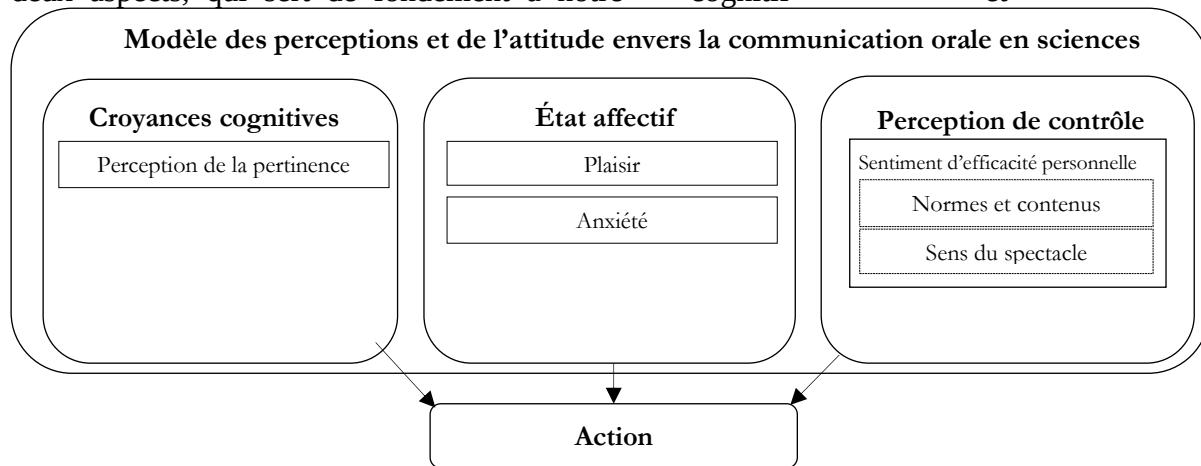


Fig. 1 Modèle théorique des Perceptions et de l'attitude envers la communication orale en sciences, adapté du modèle théorique de van Aalderen-Smeets et coll. (2012)

La pertinence de ce modèle réside dans l'inscription du SEP dans la dimension des perceptions de contrôle (*perceived control*) qui rappelle l'idée de l'agentivité, mais aussi dans la participation commune de toutes les composantes de l'attitude vers l'action (dimension comportementale), elle-même située en tant que dimension externe à l'attitude. Selon la théorie de l'action planifiée (*theory of planned behavior*) de Ajzen et Fishbein (2005) auquel le modèle renvoie, le comportement identifié à l'action est un concept différent de l'attitude et ne devrait pas être considéré comme une de ses composantes. Il est à envisager comme le résultat ou la conséquence (*outcome*) de l'attitude (van Aalderen-Smeets et al., 2012). Dans le cadre d'une COS, cette action représente autant les comportements adoptés par l'étudiant pendant l'exposé ainsi que ceux qui préparent à celui-ci.

Le SEP, tel qu'il s'est révélé dans l'étude de Langlois et Cormier (soumis pour publication) sous ses deux aspects « normes et contenu » et « sens du spectacle », apparaît comme un des éléments clés qui détermine la qualité de la communication orale en science. Il se trouve lié aux sentiments positifs (plaisir, intérêt, etc.) ou négatifs (crainte, anxiété,

déplaisir, etc.) et aux croyances personnelles quant à ses capacités, ses connaissances et ses expériences. Sentiments et croyances influencent la perception de contrôle à l'égard de réalisations particulières qui demandent un comportement approprié.

Relation entre le SEP et différents construits (croyances cognitives, états affectifs, ou résultats académiques)

Dans le modèle de l'attitude envers la COS, les croyances cognitives sont identifiées par la pertinence accordée à la COS dans le quotidien, dans les études ou dans un projet professionnel. La pertinence se conjugue à la représentation que l'étudiant se fait de la COS et à l'utilité qu'il lui confère. Les états affectifs s'expriment sous la forme du plaisir ou de l'anxiété éprouvés envers la réalisation d'une COS. Bien que le plaisir et l'anxiété soient inscrits dans le registre des états affectifs, ils sont tous deux reliés au SEP (van Aalderen-Smeets et al., 2012). L'anxiété est souvent liée à une appréhension de prendre la parole devant un auditoire. Dwyer et Fus (2002) ont indiqué une corrélation entre l'appréhension

(*communication apprehension*), le sentiment d'efficacité personnelle et la perception de sa compétence à parler en public (*self-perceived public speaking competence*). Une forte appréhension entraînerait un SEP faible, mais qui peut être corrigé par une formation appropriée. Au même titre que l'anxiété, le plaisir influencerait le SEP et se voit associé à l'intérêt et à la curiosité pour les sciences (Alsop & Bencze, 2014). Plaisir et intérêt combinés à la réussite scolaire entraînent en général un engagement positif et durable dans les activités scientifiques (Osborne et al., 2003), en l'occurrence dans des activités de COS.

Enfin, la relation entre le SEP et les résultats académiques est bien documentée (Masson & Fenouillet, 2013; Tsai et al., 2011), quelle que soit la matière impliquée. Des études montrent que le SEP de l'étudiant est un facteur déterminant pour l'apprentissage et la réussite scolaire (Masson & Fenouillet, 2013) et qu'il est fortement associé à la réussite d'une activité spécifique (Bandura, 2007).

Objectifs

Les objectifs de la présente étude visent à mieux comprendre la complexité des deux aspects du SEP en COS. Notre premier objectif consiste à mesurer et décrire la relation entre les deux aspects du SEP, l'un par rapport à l'autre et ensuite avec les autres facteurs du modèle du PACOS (plaisir, anxiété, et perception de la pertinence), puis à chercher les meilleurs prédicteurs du SEP dans les variables retenues pour l'étude. Notre deuxième objectif vise à décrire les facteurs évoqués par les étudiants pour décrire ce qui influence selon eux leur SEPnc et leur SEPss en COS. Notre troisième objectif est de rendre compte de l'évolution des deux aspects du SEP en COS au fil des études collégiales.

Méthodologie

Pour répondre pleinement à nos trois objectifs, nous avons opté pour une méthodologie mixte

en vue d'une meilleure compréhension de notre objet d'étude (Fortin & Gagnon, 2015). Nous avons utilisé un devis séquentiel explicatif (Creswell & Creswell, 2018) par lequel l'analyse des données quantitatives sert à répondre partiellement aux objectifs et permet d'orienter la prise de données qualitatives, puis nous avons procédé à l'intégration des données quantitatives et qualitatives au moment de l'interprétation des résultats.

Instruments de mesure et méthodes d'analyse

Deux outils de collecte de données ont été utilisés dans cette recherche : le questionnaire PACOS et le protocole d'entretien individuel semi-dirigé.

Questionnaire PACOS

Le questionnaire PACOS (Perceptions et attitudes envers la communication orale scientifique) a été développé pour cette recherche. Il s'agit d'un questionnaire à échelle de Likert à 4 niveaux comptant 34 items. Nous avons choisi de fixer le nombre de niveaux à quatre car il a été montré que les jeunes étudiants peuvent avoir de la difficulté à bien s'évaluer sur une échelle à six niveaux ou plus (Smith Jr. et al., 2003); nous avons aussi préféré un nombre pair de niveaux, de façon à éliminer la valeur neutre qui peut agir comme valeur refuge (Smith Jr. et al., 2003).

Lors de l'élaboration du questionnaire PACOS, des analyses factorielles ont permis de déterminer que les items du questionnaire se regroupent en cinq facteurs (ou sous-composantes) (Langlois & Cormier, soumis pour publication) qu'on retrouve aussi dans le modèle PACOS présenté plus haut. Dans la dimension des états affectifs, on trouve des items sur l'anxiété (5 items) et le plaisir (11 items) en situation de COS. Dans la dimension des croyances cognitives, on trouve la perception de la pertinence associée à la COS (5 items). Dans la dimension de la perception de contrôle, on trouve les deux aspects du SEP : le SEP *normes et contenus*

(8 items), qui réfère au sentiment d'être un communicateur qui maîtrise son contenu et s'exprime correctement, et le SEP *sens du spectacle* (5 items), qui réfère au sentiment d'être un communicateur capable de susciter l'intérêt du public.

Entretiens

L'entretien individuel de type semi-dirigé fondé sur des questions ouvertes avait pour but de laisser les étudiants s'exprimer au sujet de la COS pour pouvoir analyser le sens qu'ils donnent à leur pratique et à « mettre en évidence les systèmes de valeur et les repères normatifs à partir desquels ils s'orientent et se déterminent » (Blanchet et Gotman, 2014, cités par Boutin, 2018, p. 22). Un protocole d'entretien appuyé sur les objectifs de l'étude et les résultats obtenus au questionnaire PACOS a été établi par les chercheurs et testé auprès de 10 étudiants. Les éléments de l'entretien s'orientaient sur le respect des normes de présentation propres aux sciences (linguistiques et discursives) et sur la façon de susciter l'intérêt lors d'un exposé oral (normes communicatives). Les entretiens se sont déroulés au téléphone et ont duré entre 20 et 25 minutes. Leur transcription a été effectuée par les chercheurs eux-mêmes.

Méthode d'analyse des entretiens : Les données textuelles issues des entretiens ont été soumises à une analyse de contenu. Dans un premier temps, les chercheurs ont codé séparément trois cas pour identifier des catégories émergentes pour chacun des thèmes (SEPnc et SEPss) et arriver à une grille d'analyse commune. À partir de cette grille, ils ont codé séparément les 17 autres entretiens restants (1101 unités de sens au total). Un processus de contre-codage a ensuite été réalisé (Fortin & Gagnon, 2015; Karsenti & Savoie-Zajc, 2018), qui a mené à un accord inter-juges supérieur à 80 %. Pour s'assurer d'un

consensus sur l'ensemble des unités de sens, toutes les divergences restantes ont été discutées entre les chercheurs, qui se sont entendus sur un codage définitif sans désaccord. Cet exercice a produit 14 catégories émergentes pour chaque SEP.

En comparant les catégories selon le poids des énoncés qu'elles contiennent, nous avons établi un ordonnancement catégoriel (Karsenti & Savoie-Zajc, 2018). Pour chaque thème SEPnc et SEPss, nous avons ainsi réduit le nombre de catégories à 4 en ne retenant que celles qui comptaient le plus d'occurrences mentionnées, avec un seuil minimal établi à 20 % des étudiants qui mentionnent la catégorie.

Procédures d'échantillonnage et de collecte des données

La population à l'étude était composée d'étudiants du programme collégial québécois de Sciences de la nature, un programme préuniversitaire de deux ans (quatre sessions) comprenant des cours de biologie, chimie, physique et mathématiques, en plus de cours de formation générale (dont français et anglais langue seconde). En 2015-2016 (année la plus récente dont les statistiques étaient disponibles), cette population comptait 25 898 étudiants (MEES, 2017). De cette population, un échantillon de 1292 étudiants volontaires provenant de sept cégeps publics francophones de la grande région de Montréal a été recruté par l'entremise d'enseignants-ressources dans chacun des cégeps participants. Les étudiants volontaires étaient inscrits en première session du programme de Sciences de la nature.

La procédure de collecte de données s'est effectuée en trois temps sur une période de deux ans. La figure 2 illustre les trois temps de la collecte de données, le type d'instruments utilisés et la taille de l'échantillon.

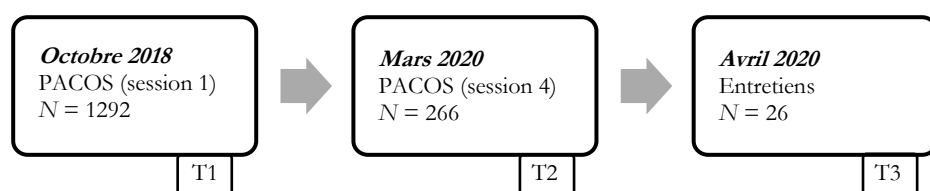


Fig. 2 Résumé de la collecte de données en trois temps

Au temps 1 (T1) : en première session d'études collégiales, les 1292 étudiants volontaires ont rempli le questionnaire PACOS en format papier, en classe.

Au temps 2 (T2) : en dernière session d'études collégiales, 189 étudiants qui faisaient partie de l'échantillon de départ ont rempli à nouveau le questionnaire PACOS, mais soumis en grande majorité sous forme électronique, compte tenu de la situation sanitaire imposée par la COVID-19. Le taux de réponse pour le temps T2 a été de 15 %. En plus de ceux-là, 77 étudiants supplémentaires ont rempli le PACOS, mais ceux-là n'avaient pas répondu au questionnaire à leur première session. Ils ont été recrutés pour augmenter le taux de réponse au PACOS au T2, et faisaient partie de la population de départ. Au total, nous avons donc recueilli 266 questionnaires complétés au temps T2.

Précisons qu'entre ces deux passations de questionnaire, il n'y a pas eu d'intervention pédagogique particulière en référence à la

COS, sinon les activités orales prévues habituellement par les professeurs selon les cours. Les résultats académiques des étudiants ont également été obtenus après la session 3 (moyenne générale au secondaire et cote R).

Au temps 3 (T3) : Un sous-échantillon de 26 étudiants, faisant partie de ceux ayant répondu au questionnaire au temps T2, a participé aux entretiens individuels, conduits par téléphone, par l'un des trois chercheurs. Un échantillonnage stratifié avec répartition proportionnelle a été réalisé (Blair & Blair, 2014), les strates étant issues d'une analyse par grappes des scores de SEP mesurés au temps T2 (N = 266). L'analyse par grappes respecte les critères établis par Olsen et Lie (2011), dont celui de retirer aléatoirement 30 % des données pour vérifier la stabilité des profils obtenus. Trois profils ont été dégagés de cette analyse (silhouette 0,5). La composition des profils et la distribution des étudiants interviewés en fonction de leur appartenance à chacun des profils est décrite dans le tableau 1.

Tableau 1 : Comparaison de la composition de l'échantillon stratifié des étudiants interviewés par rapport à l'ensemble de l'échantillon

Profil	SEP	Nombre dans l'échantillon (%)	Nombre interviewés (%)
1	Élevé	54 (20,3 %)	4 (15,4 %)
2	Moyen	126 (47,4 %)	15 (57,7 %)
3	Faible	86 (32,3 %)	7 (26,9 %)
Total		266 (100 %)	26 (100 %)

Comme on le voit dans ce tableau, la stratification des étudiants choisis pour être interviewés donne une distribution très semblable à celle des étudiants ayant répondu au questionnaire PACOS à la session d'hiver 2020 ($\chi^2 [2] = 0,341$, $p = 0,84$). Ainsi, au point de vue de leur SEP, les étudiants interviewés sont représentatifs de ceux de l'ensemble des étudiants ayant répondu au questionnaire; leurs

impressions et réponses à nos questions sont donc probablement représentatives de celles l'ensemble de l'échantillon.

Résultats

De cette collecte de données, nous avons recueilli des données portant sur le SEP des étudiants en COS. Les résultats issus de ces données sont présentés dans les sections suivantes, en fonction de l'objectif auquel ils réfèrent.

Objectif 1 : mesure du SEP et des autres facteurs du modèle PACOS

Le questionnaire PACOS mesure deux aspects distincts du SEP : le SEP *normes et contenu* (SEPnc) et le SEP *sens du spectacle* (SEPss). Nous avons comparé les scores à ces deux aspects du SEP entre eux, puis nous avons cherché, parmi les autres données recueillies pour l'étude, lesquelles permettaient le mieux de les prédire (au sens statistique). Ces analyses ont été menées sur les données recueillies chez les étudiants de première session collégiale ($N = 1292$).

Tout d'abord, nous notons que deux aspects du SEP sont fortement corrélés ($r = 0,649$, $p < 0,01$) pour les étudiants ayant répondu au questionnaire PACOS. Le score moyen au SEPnc, dont la moyenne est 2,90 (écart-type = 0,45), est significativement plus élevé que celui au SEPss, en moyenne de 2,64 (écart-type = 0,64), avec un effet de grande taille (Cohen, 1988) ($t [1291] = 17,37$; $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,20$). Ceci indique que les étudiants se perçoivent en moyenne davantage comme des communicateurs efficaces, qui maîtrisent bien le contenu et les normes de présentation, que comme des communicateurs foncièrement intéressants.

Nous avons ensuite cherché à identifier les prédicteurs du SEPnc et du SEPss. Pour ce faire, deux modèles de régressions linéaires multiples ont été réalisés, dans lesquels les variables insérées sont : le genre, la langue parlée à la maison, les résultats académiques (moyenne générale au secondaire), la perception de la pertinence, l'anxiété, le plaisir et le SEP qui n'est pas la variable dépendante du modèle (ex : SEPss qui prédit le score de SEPnc).

Le modèle pour le SEPnc produit trois variables indépendantes qui contribuent significativement ($p < 0,001$) à prédire le score du SEPnc ($R^2_{\text{ajusté}} = 0,37$). Le meilleur prédicteur du SEPnc est le SEPss ($\beta = 0,48$), suivi de la perception de pertinence ($\beta = 0,20$) et finalement des résultats académiques ($\beta = 0,16$). Outre le SEPss, qu'on savait déjà fortement corrélé au SEPnc, il est intéressant de noter que les prédicteurs du SEPnc sont des aspects décidément cognitifs : en effet, la perception de la pertinence est un facteur de la dimension des croyances cognitives, et les résultats académiques logent à la même enseigne.

Le modèle pour le score de SEPss retient quant à lui quatre variables ($p < 0,001$) qui prédisent le score du SEPss ($R^2_{\text{ajusté}} = 0,47$). Le meilleur prédicteur est le SEPnc ($\beta = 0,38$), ensuite vient l'anxiété ($\beta = -0,25$), suivie du plaisir ($\beta = 0,22$) et finalement la perception de pertinence ($\beta = 0,16$). Pour le SEPss, outre le score au SEPnc, ce sont d'abord des facteurs provenant de la dimension de l'état affectif qui semblent prédire le score de SEPss, soit le plaisir et l'anxiété. Ainsi, au contraire du SEPnc qui semble relever d'une dimension plus normative, il apparaît que le SEPss relève plus du côté affectif de la COS.

À l'opposé des prédicteurs significatifs des aspects du SEP, on trouve que le genre et la langue parlée à la maison ne sont prédicteurs ni du SEPnc, ni du SEPss. On trouve tout de même, pour le genre, que le score du SEPss est légèrement plus élevé chez les garçons (moyenne = 2,68, écart-type = 0,63, $N = 512$) que chez les filles (moyenne = 2,61, écart-type = 0,64, $N = 717$). Cette différence est statistiquement significative, mais de taille d'effet très faible ($t [1227] = 1,982$; $p < 0,05$, $\eta^2 = 0,003$). Et pour ce qui est de la langue parlée à la maison, même si la communication orale implique nécessairement la langue, il ne semble pas qu'elle influence significativement le SEP des étudiants.

Objectif 2 : description des éléments explicatifs du SEPnc et du SEPss

De l'analyse de contenu des entretiens avec les étudiants, nous avons catégorisé les propos des étudiants et retenu les catégories les plus fréquentes que nous présentons ici.

Catégories émergentes explicatives du SEPnc (normes et contenu)

Notre question d'entretien concernait la qualité des explications lors d'un exposé oral. Le tableau 2 présente les catégories de réponse les plus fréquemment évoquées par les étudiants, qui sont ensuite détaillées.

Tableau 2 : Catégories émergentes du SEPnc avec des extraits de réponses d'étudiants à la question « Que peux-tu dire à propos de la qualité de tes explications lors d'un exposé oral ? »

Catégories émergentes	Nombre d'étudiants	Nombre d'énoncés	Exemples de réponses d'étudiants
Contenu discursif	20	40	– La plupart du temps, je maîtrise mon contenu ça me permet de bien transmettre la matière (2060). – Il faut que tu aies une meilleure connaissance de ton sujet en sciences par rapport à français (3697).
Langue	23	37	– J'essaie de parler fort et clairement pour que les gens comprennent le plus possible (3684). – Le choix de mots, je dois encore améliorer ça beaucoup plus. Les termes scientifiques, surtout en sciences (3038).
Préparation	17	33	– Je révise, je regarde toute la matière, je demande à des amis si ça a du sens ce que je dis et après je me pratique, je le refais trois fois (3518). – J'essaie de me préparer le mieux possible, d'expliquer chaque point, que ça coule entre chaque idée (3684).
SEPss	8	12	– Quand je connais mon sujet, je vais donner tous les détails pour faire comprendre un concept, sans aller dans les détails inutiles (3684). – Je pense que mes explications sont correctes, j'essaie de les simplifier (3670).

Contenu discursif : Cette catégorie comprend deux aspects : la connaissance du contenu et la complexité du sujet. Pour 19 étudiants, maîtriser le sujet abordé et les termes scientifiques propres à ce sujet est essentiel à une bonne communication. Comprendre le sujet à présenter est une condition pour être capable de bien l'expliquer pour 13 étudiants : « dès que je comprends la matière, c'est très facile pour moi de l'expliquer » (2062). Pourtant, trois étudiants signalent que comprendre ne signifie pas forcément savoir expliquer : « je vais bien comprendre, mais expliquer c'est moins évident » (2305). Neuf étudiants évoquent de plus spécifiquement que la complexité inhérente du contenu rend les

présentations plus difficiles en sciences que dans d'autres sujets ou d'autres cours.

Langue : La langue est mentionnée par une vaste majorité d'étudiants (23 sur 26) en réponse à la question sur ce qui fait que leurs explications sont de qualité. Le choix et la qualité du vocabulaire et l'utilisation de termes scientifiques justes sont des moyens de livrer de bonnes explications. Quatorze répondants évoquent leurs qualités vocales pour affirmer que leurs explications sont de bonne qualité, ceci étant souvent associé, dans un même énoncé, à la façon dont ils maintiennent l'intérêt, et qui sera abordé à la prochaine section. Cependant, des blocages apparaissent pour ceux dont le français n'est pas la langue

maternelle, ce qui rend la verbalisation plus ardue ou la prononciation plus difficile, quand le stress génère un débit trop rapide, ou encore quand le vocabulaire n'est pas maîtrisé.

Préparation : La qualité des explications dépend aussi de la préparation de l'exposé. La pratique avant la présentation est une stratégie pour la plupart des étudiants. Les uns répètent devant autrui pour vérifier la cohérence de leur discours et des informations ou apprennent par cœur ou répètent pour chronométrer le temps de parole et couper le surplus de matière. D'autres s'assurent de maîtriser le contenu, de se préparer parce qu'on veut « être sûr de ne pas faire d'erreurs, de ne pas dire des faussetés » (2355).

SEPss : Six étudiants ont recours à des stratégies de vulgarisation pour donner de

bonnes explications. Le souci de se faire comprendre demeure présent. Bien connaître son sujet permet d'improviser au besoin, tout en évitant le stress.

Anxiété, plaisir, perception de la pertinence : Les étudiants ne relient pas ou très peu leur SEPss à l'anxiété (2 fois), au plaisir (0 fois), la perception de la pertinence (0 fois) ou aux résultats académiques (5 fois).

Catégories émergentes explicatives du SEPss (sens du spectacle)

Notre question d'entretien concernait la manière dont l'étudiant suscite l'intérêt de son auditoire. Le tableau 3 présente les catégories de réponse des étudiants, et est suivi de résultats détaillés.

Tableau 3 : Catégories émergentes du SEPss avec des extraits de réponses d'étudiants à la question « Comment fais-tu pour susciter l'intérêt ? »

Catégories émergentes	Nombre d'étudiants	Nombre d'énoncés	Exemples de réponses d'étudiants
Normes et contenu	23	38	– Je recueille les informations, je cherche les informations intéressantes, pertinentes et qui sont nouvelles (2871). – J'essaie de parler assez fort, d'avoir des intonations (3685).
Techniques pour capter l'attention	22	51	– Je maintiens le contact visuel avec mon auditoire, j'essaie de faire un balayage visuel. Je regarde tout le monde et un peu plus souvent le professeur (3681).
Techniques de vulgarisation	17	43	– Je simplifie beaucoup les termes [...], je cherche des synonymes ou des définitions (2638).
Dépendance au contexte	17	24	– Ça dépend vraiment de la matière qu'on présente [...] un discours sur un sujet inspirant et tout, c'est plus facile susciter l'intérêt (3038). – Je ne regarde pas beaucoup mon PowerPoint (3670).

Normes et contenu : Une vaste majorité d'étudiants (23 sur 26) estime susciter l'intérêt de l'auditoire, ce qui relève du SEPss, en invoquant un élément appartenant plutôt aux normes et contenu, donc rattaché théoriquement au SEPnc. Il s'agit plus spécifiquement pour 16 étudiants de susciter l'intérêt par leurs qualités vocales (en parlant fort ou sans monotonie), ce qui est un aspect de la prosodie. De plus, 7 étudiants parmi les répondants misent sur le contenu notionnel, sur

la qualité de l'information et sur la maîtrise du contenu pour rendre l'exposé intéressant. Pour eux, ceci passe par une bonne préparation de l'information et du contenu à présenter.

Techniques pour capter l'attention : La principale technique évoquée par les étudiants pour capter l'attention de l'auditoire est d'utiliser le langage non verbal, ce qui inclut la posture, la gestuelle et le contact visuel. Ce dernier est d'ailleurs spécifiquement mentionné

par 12 étudiants pour qui « balayer la classe » ou « regarder dans les yeux » permet de créer ce lien avec l'auditoire; à l'opposé, deux étudiants avouent avoir de la difficulté à maintenir le contact visuel : « quand je suis stressée [...] mon espace visuel ou mes yeux vont être plus concentrés sur l'écran que sur les personnes qui me regardent » (2871). En ce qui concerne le support visuel, d'ailleurs, 10 étudiants disent que c'est grâce à lui qu'ils parviennent à capter l'attention : avec une présentation PowerPoint de qualité, ces étudiants croient que le public sera plus attentif.

Techniques de vulgarisation : Elles font référence à des stratégies verbales pour rendre le propos plus clair, plus accessible, pour faire « comprendre » (10 étudiants). Pour 13 étudiants, c'est souvent une explication « dans leurs mots », des termes simplifiés ou des définitions quand le concept est peu connu, ou un exemple qui illustre le propos : « quand j'utilise des mots plus précis que mon auditoire ne va pas comprendre, j'essaie d'expliquer par des images, des graphiques » (2062). Pour quatre répondants, vulgariser en faisant référence à des notions étudiées sert aussi à retenir l'attention : « je faisais beaucoup appel à des notions [déjà] vues pour que les personnes soient interpellées » (3698).

Dépendance au contexte : Le sujet de la présentation a une influence sur l'intérêt que portera l'auditoire : 15 étudiants y sont sensibles. Ainsi, susciter l'intérêt de l'auditoire dépend d'un « sujet inspirant pour l'auditoire » (3038), de sa capacité à comprendre les concepts abordés ou d'une discipline qui lui est

familière. Quant au recours à un support matériel (petits cartons, diaporama, etc.), sept étudiants affirment ne pas en dépendre pour livrer leur exposé oral. Ils connaissent bien leur texte et disent posséder une capacité à improviser, à développer une idée sans se servir d'un quelconque support matériel.

Toujours en dépendance au contexte, certains étudiants mentionnent des caractéristiques de l'auditoire comme un élément déterminant leur capacité à susciter l'intérêt, par exemple s'ils connaissent ou non leurs collègues de classe : « le fait que je connaisse moins ces personnes-là pourrait un peu influencer la façon dont je parle ou dont j'attire l'attention, alors qu'en général, je suis capable de susciter l'attention » (2060). D'autres étudiants témoignent que, malgré leurs efforts, l'auditoire ne leur semble pas intéressé en général.

Anxiété, plaisir, perception de la pertinence :

Les étudiants ne relient pas ou très peu leur SEPss à l'anxiété (4 fois), au plaisir (0 fois), à la perception de la pertinence (0 fois), ou aux résultats académiques (0 fois).

Objectif 3 : évolution du SEP en COS pendant les études collégiales

Comme mentionné précédemment, le questionnaire PACOS a été complété au début (première session) et à la fin (quatrième session) du parcours collégial d'une cohorte d'étudiants de sciences. Nous avons voulu vérifier si les scores de SEP variaient, pour ces étudiants, au fil de leurs études collégiales. Le tableau 4 présente les scores descriptifs des deux aspects du SEP, et ce, pour les deux temps de mesures.

Tableau 4 : Scores de SEPnc et de SEPss des répondants au questionnaire PACOS (N = 189) mesurés au début et à la fin de leur parcours collégial

Variable	Score au début du collégial		Score à la fin du collégial	
	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
SEPnc	3,09	0,44	3,15	0,45
SEPss	2,78	0,68	2,94	0,62

Malgré la petite augmentation observable entre les moyennes de SEPnc au début et à la fin du collégial, un test de Student

pour échantillons appariés indique que cette différence n'est pas significative ($t[188] = -1,86$; $p = 0,07$). Par contre, le test de Student

effectué sur le SEPss montre qu'il y a une différence significative entre le début et la fin des études collégiales chez les étudiants questionnés ($t[188] = -4,20$; $p < 0,001$; $d = 0,24$) avec une taille d'effet faible (Cohen, 1988). Ainsi, il apparaît que si le SEPnc est stable dans le temps, les étudiants témoignent d'une meilleure perception d'eux-mêmes en COS en termes de « *sens du spectacle* » après quatre sessions dans le programme de sciences de la nature.

Discussion

Dans notre étude, nous avons étudié le SEP en l'évaluant dans une activité spécifique, comme le préconise Bandura (2007), soit en COS et plus précisément lors d'un exposé oral. De ces résultats, nous tirons certains éclaircissements conceptuels des deux aspects du SEP.

Interprétation des résultats concernant le SEPnc

Pour donner des explications de bonne qualité lors d'un exposé, les étudiants ont visiblement recours à la maîtrise de leurs connaissances. Celles-ci s'acquièrent par des recherches approfondies, une préparation adéquate dans le choix des informations autant que dans le choix de la terminologie scientifique. Il semble que, selon les étudiants, l'exposé en sciences soit exigeant sur le plan des informations qui doivent être justes, qu'il doive rapporter des faits et se fonder sur des méthodologies précises. Aussi, le SEPnc relève d'une détermination de respecter les normes discursives propres aux sciences, de bien connaître son sujet, pour être capable de bien l'expliquer. Cette préoccupation de bien expliquer pour se faire comprendre rejoint l'utilisation de techniques de vulgarisation pour susciter l'intérêt de l'auditoire (SEPss), montrant ainsi le caractère complémentaire des deux aspects du SEP.

Pour maîtriser le contenu notionnel, les étudiants ont développé des stratégies, comme s'investir dans la recherche d'informations

justes, s'assurer du bon vocabulaire, se préparer adéquatement, répéter leur texte. Ce sont là les expressions de l'agentivité dont parle Bandura (2009). Ce comportement répond à la volonté de livrer son discours conformément à ce qui est attendu. L'étudiant dirige ses actions en vue de l'exposé, mobilise ses capacités intellectuelles et émotives. Par là, il montre sa capacité à agir sur l'activité *d'exposé oral*, malgré la complexité de la matière ou les difficultés que pourrait poser la langue. Ce faisant, il forge son sentiment d'être en contrôle de l'activité à venir.

Interprétation des résultats concernant le SEPss

Le SEPss s'appuie sur le non verbal et sur des techniques de vulgarisation. Les techniques du non verbal semblent être conscientes et mesurées. Pourtant, si le contact visuel permet de maintenir le contact avec l'auditoire, nous pouvons supposer qu'il ne peut cependant pas garantir de maintenir son intérêt. Pour leur part, les techniques de vulgarisation montrent un souci de se faire comprendre, de s'adapter à l'auditoire. Simplifier, expliquer et donner des exemples sont des recours « pédagogiques » pour assurer la compréhension de tous, mais aussi pour s'assurer de passer la matière. D'ailleurs, c'est souvent par le regard porté sur l'auditoire que les étudiants sentent le besoin de vulgariser, quand ils soupçonnent une incompréhension de sa part. Ce qui suggère, d'une part, une capacité du présentateur à décoder les messages de son auditoire et, d'autre part, à utiliser les mécanismes propres à l'interaction alors que la coopération communicative dans un contexte d'exposé oral est minime (Koch & Oesterreicher, 2001). L'exposé oral « impose au sujet parlant une verbalisation complexe et hautement intégrée » (Koch & Oesterreicher, 2001, p. 591) ainsi qu'une norme prescriptive. Nous constatons ici que nos répondants savent utiliser des marqueurs linguistiques pour rendre leur discours accessible.

La langue et la qualité des informations contribuent aussi au SEPss pour rendre le

contenu de l'exposé intéressant. Ainsi, ces facteurs participent d'une performance réussie en COS. De plus, concernant le support visuel (diaporama PowerPoint) en COS, nos répondants disent ne pas en dépendre et n'en faire qu'un usage essentiellement utilitaire. Ils expriment ainsi une perception de contrôle, laissant supposer que les textes sont maîtrisés ou suffisamment bien appris pour être livrés sans aide. Bien qu'ils n'aient pas reçu de formation spécifique en COS, ils reconnaissent que le support visuel ne doit être qu'un matériel d'appoint, alors qu'une étude menée par Applebee et ses collaborateurs (2018) auprès d'étudiants préuniversitaires en chimie indiquait leur difficulté à s'affranchir de leur support visuel (PowerPoint) en début de formation sur la COS. Cette même étude rapporte toutefois qu'en fin de formation, les étudiants avaient acquis une meilleure utilisation du support visuel.

Nous notons aussi que la perception de la réussite de l'exposé peut reposer en partie sur l'intérêt que porte l'auditoire. Cette perception nous interpelle, car elle montre combien l'élément « auditoire », comme élément externe à soi, est une dépendance au contexte qui échappe au contrôle du présentateur. Cette dépendance au contexte a donc un impact sur le SEPss.

Relation entre les deux aspects du SEP émergeant des entretiens et du PACOS

Les résultats obtenus montrent la complémentarité indéniable du SEPss et du SEPnc, ce qui suggère qu'ils seraient bel et bien des sous construits du SEP lors d'une COS. Selon les travaux de Bandura (2007), il n'y aurait qu'un seul SEP contextualisé à une tâche spécifique. Or, notre étude en précise la définition dans ce contexte particulier de la COS en le définissant par ses deux aspects.

Alors que les résultats des régressions linéaires indiquent que le SEPnc est le principal facteur prédictif du SEPss et que le SEPss est le principal facteur prédictif du SEPnc, l'analyse des entretiens nuance ces résultats. Elle suggère que la relation entre les deux aspects du SEP

est asymétrique. Ainsi, la maîtrise de la langue et du contenu notionnel (SEPnc) sont plus souvent évoqués comme facteurs explicatifs de l'efficacité à communiquer un message (SEPss) que dans la direction opposée, soit que la capacité à bien communiquer des contenus à un auditoire (SEPss) permet aux étudiants de se percevoir comme efficaces dans la maîtrise du contenu et de la langue.

Ceci pourrait s'expliquer par l'idée qu'ont certains étudiants que le « sens du spectacle » est quelque chose de plutôt inné ou naturel, tandis qu'un exposé oral en science qui se veut efficace et qui respecte les normes discursives peut être réalisé par toute personne s'étant bien préparée.

Il se peut aussi que le « sens du spectacle » s'applique moins dans le cadre d'un exposé en science qui demande rigueur et sérieux. Les énoncés des entretiens témoignent de cette perception qu'ont les étudiants qu'un exposé oral en science rapporte des faits, des analyses, des données chiffrées et non des opinions, comme le permettent des exposés en français, par exemple. L'exposé oral en science vise avant tout à diffuser du contenu qui peut utiliser des techniques de vulgarisation au bénéfice de l'auditoire. Cette perception semble s'accorder avec une représentation traditionnelle de la science : le contenu discursif est fondamental et le sens du spectacle lui serait subordonné.

Kulgemeyer (2018) arrive au même constat alors que des étudiants (fin du secondaire) inscrits à des cours de physique présentaient une bonne maîtrise du contenu notionnel (*content knowledge*) mais possédaient toutefois de faibles aptitudes de communication. Kulgemeyer rappelle que la « maîtrise du contenu notionnel est assurément un mauvais prédicteur de l'habileté à communiquer » (2018, p. 105, traduction libre) et que les étudiants devraient en être conscients. Comme cet auteur, nous convenons que les habiletés communicatives sont parties prenantes de l'exposé oral. Cependant, nous rappelons que les habiletés communicatives en référence au langage non verbal sont fortement

présentes dans le discours de nos étudiants. Si ces derniers reconnaissent une large place au contenu discursif dans la réalisation d'une COS, ils ne négligent pas pour autant certains principes clés de la communication.

Interprétation de l'évolution du SEPnc et du SEPss entre le temps T1 et le temps T2

En ce qui concerne l'évolution du SEP en COS, les entretiens semblent indiquer que le score de SEPnc n'évolue pas durant les études collégiales. Les étudiants expliquent ceci dans les entretiens par un nombre insuffisant d'orateurs réalisés au collégial. Ils ajoutent aussi que le contenu disciplinaire à maîtriser augmente en complexité entre le début et la fin de leur étude collégiale, ce qui rend les COS plus difficiles à réaliser.

L'évolution du SEPss pourrait s'expliquer selon les étudiants par le fait que l'auditoire est connu des présentateurs à la fin de leur parcours collégial (T2), ce qui diminue le stress et permet de se « concentrer plus sur sa façon de présenter » (cas 3672). D'autres mentionnent aussi la maturation naturelle des étudiants qui écoutent les exposés : « Les gens sont plus adultes. Ils t'écoutent, ils ne sont pas indifférents. Même s'ils ne sont pas intéressés, ils ne vont pas le montrer » (cas 3684).

En comparant les habiletés de communications d'étudiants préuniversitaires de 2^e et 3^e années, Mercer-Mapstone et Kuchel (2015) soulignent que la confiance augmente significativement au fil des années. À tout le moins pour le SEPss, nous rejoignons ce constat. Il semble cependant que ce ne soit pas le cas pour le SEPnc.

Vers un nouveau modèle des Perceptions et de l'attitude envers la communication orale en sciences

Comme l'indiquent les analyses statistiques, il existe bien des corrélations entre chacune des composantes du modèle des perceptions et de l'attitude envers la COS (perception de pertinence, plaisir, anxiété, SEP normes et contenu ainsi que SEP sens du spectacle).

Par ailleurs, nous retenons la forte présence d'une dépendance au contexte en situation de COS. Rappelons que la dépendance au contexte en lien avec le SEP réfère dans cette étude à trois éléments : à l'intérêt intrinsèque de l'auditoire envers le sujet présenté, à la composition de l'auditoire (devant la classe complète, devant un petit groupe, devant des inconnus, etc.) et à la permission donnée ou non par l'enseignant d'utiliser du matériel de soutien (fiche de notes ou présentation PowerPoint). Pris dans un sens plus large, la dépendance au contexte pourrait également inclure d'autres éléments extérieurs au présentateur : le format de l'exposé, l'évaluation (sommatrice ou formative), ou le fait que la présentation doive être réalisée individuellement ou en équipe. Dans cette perspective, la présence d'une dépendance au contexte rejoint les travaux d'autres chercheurs (Marec et al., 2019; van Aalderen-Smeets et al., 2012) qui la révèlent sous la forme de conditions externes au sujet à l'étude. Ces considérations nous amènent à préciser la dimension de perception de contrôle de notre modèle en y intégrant la dépendance au contexte, comme représenté à la figure 3.

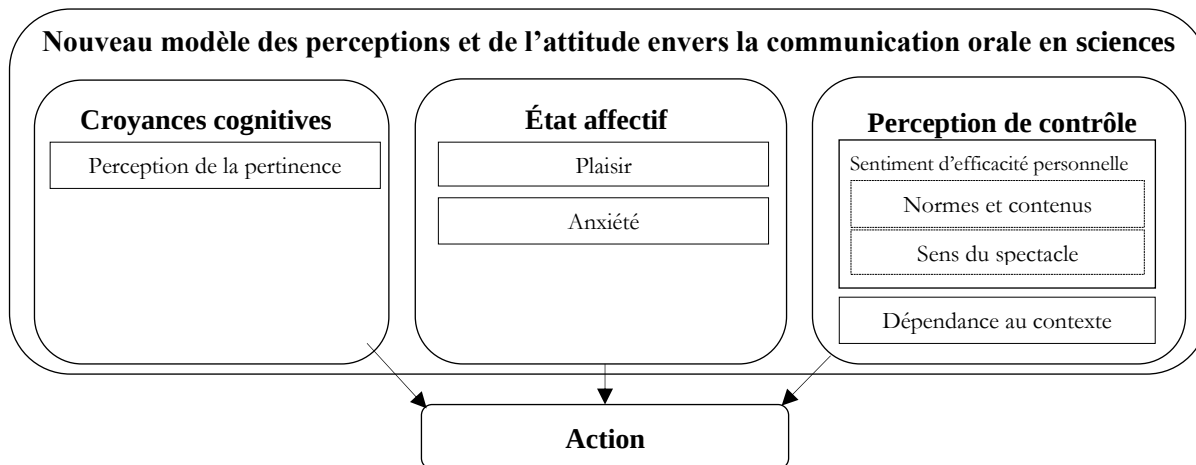


Fig.3 Nouveau modèle théorique des Perceptions et de l'attitude envers la communication orale en sciences (NPACOS), adapté de van Aalderen-Smeets et coll. (2012)

La dépendance au contexte, qui faisait partie du modèle de l'attitude de van Aalderen-Smeets et ses collègues (2012), est donc réintégrée à notre modèle, bien qu'aucun item du questionnaire PACOS n'ait été conçu pour l'évaluer spécifiquement. Il demeure que les observations menées en entretiens avec les étudiants permettent de confirmer qu'il s'agit bel et bien d'un facteur important pour l'attitude envers la COS.

Apports, limites et pistes de recherche

Notre recherche a montré que le SEP s'exprime en deux aspects en COS : le SEP normes et contenu concerne la capacité à rendre un discours formellement correct, tant au niveau de la langue que du contenu scientifique, tandis que le SEP sens du spectacle est la croyance qu'on peut donner une présentation orale en sciences qui saura intéresser l'auditoire. Grâce à l'emploi d'une méthodologie mixte, les résultats issus des entretiens ont précisé les résultats du questionnaire PACOS en apportant une analyse éclairante sur la complexité du SEP en COS. Notre étude a démontré les éléments explicatifs du SEPnc et du SEPss et la relation qu'ils entretiennent. De plus, la « dépendance au contexte » comme facteur contribuant au SEP s'ajoute à la dimension de la perception de

contrôle dans le modèle théorique NPACOS, venant ainsi le rendre plus opératoire.

Comme limites à cette recherche, mentionnons que les données proviennent d'un échantillon composé d'étudiants du niveau collégial québécois, qui est un système particulier d'enseignement préuniversitaire. Les chercheurs de l'étranger seront probablement intéressés à vérifier nos conclusions dans leur propre contexte éducatif. Il demeure que le champ de recherche sur l'oral en sciences nous permet de trouver des similarités entre les différents contextes et le nôtre, notamment au sujet du manque de l'enseignement systématique de la COS au postsecondaire (Chan, 2011) et de l'importance du SEP en communication orale (Demir, 2017). Les étudiants ayant accepté de répondre au questionnaire et aux entretiens sont des volontaires et à ce titre, une autre limite est que notre échantillon est à priori de convenance. Les étudiants les moins à l'aise à l'oral ont peut-être refusé de participer aux entretiens téléphoniques. Pour mitiger cette limite, la stratification de l'échantillonnage des entretiens par grappes était essentielle et nous a permis de solliciter une variété somme toute représentative de participants pour les entretiens.

Comme piste de recherche, il pourrait être intéressant d'étudier le lien entre la

dépendance au contexte et les autres facteurs du modèle NPACOS, dont l'anxiété. En effet, on peut supposer par exemple qu'un exposé formel sommatif réalisé seul et sans support matériel pourra créer plus de stress chez les étudiants qu'un exposé formatif réalisé en équipe devant l'enseignant seul. Il pourrait aussi être pertinent de regarder comment l'attitude des étudiants envers la COS, et en particulier les deux aspects du SEP, se traduit dans la performance lors d'une COS (dimension de l'action dans le nouveau modèle PACOS).

Note sur l'éthique de la recherche

Ce projet de recherche a reçu l'approbation des comités d'éthique à la recherche de tous les cégeps desquels provenaient les participants, avant le début du recrutement des participants. Toutes les procédures exécutées dans les études auxquelles ont participé des êtres humains ont été exécutées selon les normes approuvées par les comités de recherche éthique pertinents au niveau institutionnel ou national et conformément aux normes de la Déclaration d'Helsinki de 1964 (et amendements ultérieurs) ou à des normes comparables.

Références

- Ajzen, I., & Fishbein, M. (2005). The influence of attitudes on behavior. Dans *The handbook of attitudes* (p. 173-221). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Alsop, S., & Bencze, L. (2014). Activism ! Toward a More Radical Science and Technology Education. Dans J. Bencze & S. Alsop (Éds.), *Activist Science and Technology Education* (p. 1-19). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4360-1_1
- Applebee, M. S., Johanson, A. P., Lawler-Sagarin, K. A., Losey, E. N., & Munro-Leighton, C. (2018). The three-minute slide as an effective tool for developing oral communication skills. *Journal of Chemical Education*, 95(8), 1419-1422. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.7b00649>
- Bandura, A. (2007). *Auto-efficacité : Le sentiment d'efficacité personnelle* (J. Lecomte, Trad.; 2e édition). De Boeck.
- Bandura, A. (2009). La théorie sociale cognitive : Une perspective agentique. Dans *Traité de psychologie de la motivation* (p. 15-45). Dunod. <https://www.cairn.info/traite-de-psychologie-de-la-motivation--9782100515837-page-15.htm>
- Bjorklund, S. A., & Colbeck, C. L. (2001). The View from the Top : Leaders' Perspectives on a Decade of Change in Engineering Education*. *Journal of Engineering Education*, 90(1), 13-19. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2001.tb00562.x>
- Blair, E., & Blair, J. (2014). *Applied Survey Sampling*. SAGE Publications, Inc. <https://us.sagepub.com/en-us/nam/applied-survey-sampling/book242074>
- Blanchet, P.-A., Lison, C., & Lépine, M. (2017). L'enseignement de la compétence orale dans les cours de français du collégial : Quels choix de contenus? Dans C. Dumais, Bergeron, R., & C. Lavoie (Éds.), *L'oral et son enseignement : Pluralité des contextes linguistiques* (p. 103-125). Éditions Peisaj.
- Boutin, G. (2018). *L'entretien de recherche qualitatif* (2e éd.). Presses de l'Université du Québec. <https://www.puq.ca/catalogue/livres/entretien-recherche-qualitatif-edition-3258.html>
- Boyer, P. (2012). *La compétence morphographique d'élèves de première secondaire : L'effet du biais d'évaluation de son efficacité personnelle sur la performance* [Thèse ou essai doctoral accepté, Université du Québec à Montréal]. <https://archipel.uqam.ca/5352/>
- Boyer, P., Messier, G., Dumais, C., & Viola, S. (2018). Le profil motivationnel d'étudiants en formation initiale à l'enseignement au Québec au regard du développement de la compétence à communiquer oralement : Premiers résultats d'une étude longitudinale. *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur*, 34(34(3)), Article 3. <http://journals.openedition.org/ripes/1717>
- Britner, S. L., & Pajares, F. (2006). Sources of science self-efficacy beliefs of middle school students. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(5), 485-499. <https://doi.org/10.1002/tea.20131>

- Brownell, S. E., Price, J. V., & Steinman, L. (2013). Science communication to the general public : Why we need to teach undergraduate and graduate students this skill as part of their formal scientific training. *Journal of Undergraduate Neuroscience Education*, 12(1), E6-E10.
- Chan, V. (2011). Teaching oral communication in undergraduate science : Are we doing enough and doing it right? *Journal of Learning Design*, 4(3), 71-79.
- Cleveland, L. M., & Reinsvold, R. J. (2017). Development of Oral Communication Skills by Undergraduates that Convey Evolutionary Concepts to the Public. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 18(1). <https://doi.org/10.1128/jmbe.v18i1.1227>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research Design : Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (5th éd.). Sage Publications.
- Demir, S. (2017). An evaluation of oral language : The relationship between listening, speaking and self-efficacy. *Universal Journal of Educational Research*, 5(9), 1457-1467.
- Dumais, C. (2017). Communiquer oralement : Une compétence à développer au collégial. *Pédagogie collégiale*, 31(1), 13-19.
- Dwyer, K. K., & Fus, D. A. (2002). Perceptions of communication competence, self-efficacy, and trait communication apprehension : Is there an impact of basic course success? *Communication Research Reports*, 19(1), 29-37.
- Edmondston, J. E., Dawson, V., & Schibeci, R. (2010). Undergraduate Biotechnology Students' Views of Science Communication. *International Journal of Science Education*, 32(18), 2451-2474. <https://doi.org/10.1080/09500690903514598>
- Fortin, M.-F., & Gagnon, J. (2015). *Fondements et étapes du processus de recherche : Méthodes quantitatives et qualitatives* (3e éd.). Chenelière Éducation. <https://cheneliere.ca/9896-livre-fondements-et-etapes-du-processus-de-recherche-3e-edition.html>
- Karsenti, T., & Savoie-Zajc, L. (2018). *La recherche en éducation : Étapes et approches* (4e éd.). Les Presses de l'Université de Montréal.
- Koch, P., & Oesterreicher, W. (2001). Langage oral et langage écrit. Dans *Lexikon der romanistischen Linguistik. Band I, 2 : Methodologie* (p. 584-627). Max Niemeyer Verlag.
- Kulgemeyer, C. (2018). Impact of secondary students' content knowledge on their communication skills in science. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16(1), 89-108. <https://doi.org/10.1007/s10763-016-9762-6>
- Kulgemeyer, C., & Schecker, H. (2013). Students explaining science—Assessment of science communication competence. *Research in Science Education*, 43(6), 2235-2256.
- Langlois, S., & Cormier, C. (soumis pour publication). Sentiment d'efficacité personnelle à l'oral d'étudiants postsecondaires en sciences : Élaboration de l'échelle Perception et attitude envers la communication orale scientifique (PACOS). *Mesure et évaluation en éducation*.
- Marec, C.-É., Tessier, C., & Langlois, S. (2019). Évolution du sentiment d'efficacité des enseignants du primaire ayant suivi un programme de formation et d'accompagnement en sciences et technologie. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 19(4), 351-366. <https://doi.org/10.1007/s42330-019-00058-6>
- Masson, J., & Fenouillet, F. (2013). Relation entre sentiment d'efficacité personnelle et résultats scolaires à l'école primaire : Construction et validation d'une échelle. *Enfance*, 4, 374-392.
- McLaren, I. (2019). Science Students' Responses to an Oral Communication Skills Development Initiative : Attitude and Motivation. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 31(1), 73-85.
- MEES. (2017). *Effectif à l'enseignement collégial selon diverses variables, au trimestre d'automne, Québec* (Environnement informationnel, système Socrate.). <http://www.bdso.gouv.qc.ca/>
- Mercer-Mapstone, L. D., & Kuchel, L. (2015). Teaching Scientists to Communicate : Evidence-based assessment for undergraduate science education. *International Journal of Science Education*, 37(10), 1613-1638. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1045959>
- Mercer-Mapstone, L. D., & Matthews, K. E. (2017). Student perceptions of communication skills in undergraduate science at an Australian research-intensive university. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 42(1), 98-114. <https://doi.org/10.1080/02602938.2015.1084492>

- Olsen, R. V., & Lie, S. (2011). Profiles of students' interest in science issues around the world : Analysis of data from PISA 2006. *International Journal of Science Education*, 33(1), 97-120.
- 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.
<https://doi.org/10.1080/0950069032000032199>
- Rosenberg, M. J., Hovland, C. I., McGuire, W. J., Abelson, R. P., & Brehm, J. W. (1960). *Attitude organization and change : An analysis of consistency among attitude components. (Yales studies in attitude and communication.)*, Vol. III (p. 239). Yale Univer. Press.
- Smith Jr., E. V., Wakely, M. B., De Kruif, R. E. L., & Swartz, C. W. (2003). Optimizing rating scales for self-efficacy (and other) research. *Educational and Psychological Measurement*, 63(3), 369-391.
<https://doi.org/10.1177/0013164403063003002>
- Tsai, C.-C., Jessie Ho, H. N., Liang, J.-C., & Lin, H.-M. (2011). Scientific epistemic beliefs, conceptions of learning science and self-efficacy of learning science among high school students. *Learning and Instruction*, 21(6), 757-769. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2011.05.002>
- van Aalderen-Smeets, S. I., Walma van der Molen, J. H., & Asma, L. J. F. (2012). Primary teachers' attitudes toward science : A new theoretical framework. *Science Education*, 96(1), 158-182.
<https://doi.org/10.1002/sce.20467>
- van Aalderen-Smeets, S. I., Walma van der Molen, J. H., & Xenidou-Dervou, I. (2019). Implicit STEM ability beliefs predict secondary school students' STEM self-efficacy beliefs and their intention to opt for a STEM field career. *Journal of Research in Science Teaching*, 56(4), 465-485.
<https://doi.org/10.1002/tea.21506>

3.2 Article 3 : SEP en communication orale scientifique et performance à l'oral

Dans ce troisième article, nous avons continué l'analyse des entretiens et des questionnaires PACOS, mais cette fois en y ajoutant l'élément-clé de notre projet de recherche : la réelle performance à l'oral. Cet article, intitulé *Oral communication in postsecondary science education: Self-efficacy, affective factors, and perception of pertinence in relationship with measured oral skills* (Cormier & Langlois, soumis), a été soumis pour publication en août 2020. Il est présenté intégralement aux pages suivantes.

Dans cet article, nous croisons donc les résultats du questionnaire PACOS avec ceux des entretiens et de l'évaluation des exposés avec la grille ÉHCOS. Toutes les données utilisées dans le cadre de cet article sont celles récoltées chez les étudiants de quatrième session, à l'hiver 2020.

On y brosse un portrait des raisons pour lesquelles les étudiants sont stressés en COS, ce qui leur plaît en COS et pourquoi la COS est pertinente selon eux, ce qui complète l'article 2 présenté précédemment et qui se concentrait sur le SEP. Une description plus détaillée des raisons données par les étudiants est présentée à la suite de l'article 3, à partir de la section 4 (à la page 74).

Cet article devait faire l'objet d'une présentation au congrès annuel de la NARST (*National Association for Research in Science Teaching*) en mars 2020 à Portland (OR). Ce congrès a toutefois été annulé à cause de la COVID-19 (Cormier & Langlois, 2020a).

Oral communication in postsecondary science education: Self-efficacy, affective factors, and perception of pertinence in relationship with measured oral skills

Caroline Cormier^{a*} and Simon Langlois^b

^a Chemistry Department, Cégep André-Laurendeau, Montreal, Canada; ^bSciences Departement, Cégep Marie-Victorin, Montreal, Canada

caroline.cormier@claurendeau.qc.ca Chemistry Department, Cégep André-Laurendeau, 1111 Lapierre street, Montreal (QC) Canada H8N 2J4

Scientific oral communication is a pillar of democratic societies, but science students often dread giving oral presentations because of the stress they cause. This affective contingency adds to the inherent complexity of explaining the scientific topics that are to be presented. Post-secondary science students must therefore resign themselves to talking about a concept that they may not fully master to an audience of their peers and their teacher, often without having been taught efficient oral presentation skills in science. Unsurprisingly, the result is not always satisfactory to the teacher and not on par with the standards of communication future scientists should be able to attain. In this study, we first measured how college science students felt about their oral communication skills in science (their attitude) and how much stress and enjoyment they felt about such a task. We then observed a sample of them and measured their oral performance during a presentation on a scientific topic. Results showed that most students had a high perception of the relevance of oral communication, even though most of them experienced anxiety about oral communication. Finally, interviews highlighted how students perceived oral communication, what they considered to be the elements of a good presentation, and how affective dimensions played a role in oral performance in science. Results showed a strong correlation between outcomes in oral performance in science and enjoyment of doing oral presentations, which allowed us to propose recommendations for teaching.

Keywords: oral communication; science communication; attitude.

Acknowledgements

This research was funded by the *Programme d'aide à la recherche sur l'enseignement et l'apprentissage* ('Teaching and Learning Research Support Program') from Quebec's provincial Ministry of Education (grant number PA2017-016).

Declaration of interest statement

No potential competing interest was reported by the authors.

Introduction

Science communication is tremendously important in a democratic society (Chan, 2011; Kulgemeyer & Schecker, 2013). In the recent report 'Revenge of the Experts', Aksoy et al. (2020) show that epidemics, such as the COVID-19 pandemic, while they do not diminish people's confidence in science, do diminish their confidence in scientists. These authors attribute this to scientists' lack of oral communication skills when they have to explain health issues or when they have to prescribe binding health measures. Scientists are duty-bound to inform the public debate, which includes explaining scientific discoveries and issues to citizens so they can better participate in social dialogue. In addition to the health field, scholars have also emphasized the need for better communicators in engineering for a long time: 'the engineering profession [wants] fewer graduates who were trained only to be backroom experts and more who could interact with people outside the profession, be proactive and take leading roles' (Jennings & Ferguson, 1995, p. 306).

To become efficient communicators, health professional, scientists and engineers must learn the principles of communication, and to this end, several countries have incorporated communication goals into their post-secondary STEM curricula (Kulgemeyer & Schecker, 2013). Scientists in training must learn to develop science communication skills in at least two ways: they must be able to communicate their findings to peers, using specialized language and convincing arguments, and they must be able to communicate broader aspects of scientific concepts to a wide audience, to interest and inform non-specialists in science (Chan, 2011; Jennings & Ferguson, 1995). These abilities do not emerge simply by themselves in scientists; they have to be taught (Stevens et al., 2019). However, it is recognized that communication is under-taught and under-assessed in science programs (Chan, 2011). Initiatives of special training in communication are offered to some students, but it is not usually mandatory

(Baram-Tsabari & Lewenstein, 2017). Yet, scientific oral communication has characteristics of its own that we can hardly expect students to discover without education.

Because of a lack of formal training and given the stressfulness of public speaking for a large part of the population, some science students feel anxiety and a lack of motivation in taking part of communication endeavours. For the most anxious, this can even lead to avoidance behaviour (McCroskey, 2009). A better attitude towards OCS (oral communication in science) could lead to more engagement in communication activities (McLaren, 2019). One very strong predictor of motivation is self-efficacy (Bandura, 1982; Pajares, 1996), which is built upon experiencing successes. Consequently, science education should consider measurement of self-efficacy and oral performance, to assess if actual communication training is sufficient for science students.

In a study with university students in a basic communication course, Dunbar and her team measured students' oral presentation skills at the end of the semester in two aspects: content and delivery (Dunbar et al., 2006). While students demonstrated a satisfactory competence in content, they were less than satisfactory in delivery. Our review of the literature did not find similar research conducted in the context of OCS. Following recommendations from these researchers, we argue that it would be important to document self-perception of science students in OCS since self-perception can influence behaviour, such as performance in oral presentations. On that matter, few scholars have addressed how self-perception and attitude influence performance outcomes in oral presentations (De Grez & Valcke, 2013) and none of them have focused on the OCS context. One article about post-secondary oral presentations in chemistry report the relationship between oral skills and attitude (McLaren, 2019), but in this researcher's context, attitude conveys the sense of propension or tendency, and does not strictly implies a component of self-efficacy.

Oral competence and oral skills

Oral competence is defined by Spitzberg (1983) as the sum of three components: knowledge, that is knowing what to communicate; skills, namely the ability to communicate appropriately given the situation; and motivation, which is the affective impulse to communicate. This definition is shared by other scholars (De Grez, 2009; Van Ginkel et al., 2015), even if some other researchers indicate several definitions exist in parallel ((McCroskey & McCroskey, 1988). Spitzberg insists on the difference between these components: “the distinction among motivation, knowledge, and skills is indeed important because performance can be enhanced or inhibited by any one or all of these components” (1983, p. 324).

‘Performance’ is the outcome, the actual oral presentation (or other form of oral communication). In education, the performance is what is graded by teachers. While both knowledge and motivation influence performance, skills are the observable behaviour that is graded. The same can be said about research on communication: when observing a participant, researchers observe the actualization of their competence, in other words their skills.

Furthermore, in the context of science education, oral communication also entails a particular aspect: the fact that the contents of a scientific communication (oral or otherwise) are typically constituted of complex concepts that are hard to explain to an audience. Worse still, science students are not yet content experts, and might find it difficult to explain concepts they do not completely understand themselves. Kulgemeyer (2018) notes, however, that high content knowledge might also be detrimental to the quality of a scientific oral communication if the communicator does not make an effort to speak suitably to the audience and to adapt their discourse to take into account what the audience already knows and what it does not know (known as “the expert blind spot” [Nathan & Petrosino, 2003]).

Taking the audience into account is part of the ‘interaction management’ described by Wieman (1977), which is the most central aspect in his model of communicative competence.

Assessment of oral competence

McCroskey and McCroskey (1988) describe four ways that oral competence can be measured: objective observation, subjective observation, self-reporting or received-reporting. According to the authors, subjective observation, which involves observing a presentation and grading it with a descriptive rubric (Hafner & Hafner, 2003), is widely used to assess communication skills. In the research literature, several authors indeed report the use of rubrics, either for a general context (De Grez, 2009; Kerby & Romine, 2009; Morreale et al., 2007) or developed for specific communication needs (Crossman, 1996; Murdock, 2017).

Dunbar et al. (2006) used *The Competent Speaker*, a rubric developed by Morreale et al. (2007 for the second edition) to assess oral presentation skills of university students in a public speaking course. This rubric comprises eight criteria, called by the authors ‘competencies’, which are formulated, for instance, as follows: ‘Competency one: Chooses and narrows a topic appropriately for the audience & occasion’ (Morreale et al., 2007, p. 10). Four competencies are about the content and structure, while the other four are about the quality of the delivery. Each competency has three levels of performance (excellent, satisfactory, and unsatisfactory), which are described in detail to help assessors grade the performance. However, since this instrument is intended for general communications, no aspect of the competencies specifically addresses the contents, the explanation of terms or other ways of ensuring that the audience is able to understand the message, all of which are important in scientific communication. Dunbar et al. (2006) do remark that ‘students can benefit from the use of a standardized rubric based on

discipline-specific criteria because it clearly identifies the competencies expected and allows them to see which areas are in the greatest need of improvement once they have been assessed' (p. 125). *The Competent Speaker* does not provide discipline-specific criteria. Moreover, these authors report that the use of a rubric with only three levels of performance might be constraining for the assessors, who would prefer a more fine-grained assessment tool (Dunbar et al., 2006).

De Grez, for his part (De Grez, 2009; De Grez et al., 2009a), developed a rubric to assess business administration students' oral presentation skills. His rubric contains nine criteria, each with 5 performance levels. With a factor analysis of data collected by observing students' oral presentations, De Grez concluded that these nine criteria could be regrouped under two factors: delivery (eye-contact, vocal delivery, enthusiasm, and body-language) and content (introduction, structure, conclusion), with two other criteria loading on to both factors (contact with the audience and professionalism) (De Grez et al., 2009b). Even if De Grez's rubric has a 'content' component, it is still not content-specific, but rather designed to assess the structure of the presentation. This rubric would therefore be incomplete to assess scientific oral communication if the quality of the content were to be evaluated.

Similarly, Kerby and Romine (2009) proposed a rubric of eight criteria classified into four competencies. This rubric, intended to assess business students' oral presentations, still includes two characteristics that are relevant for science communication and that were missing from other rubrics. First, one criterion was specifically about the content of the presentation: 'Understanding of the Content'. The highest performance level for that criterion describes a presenter who can demonstrate understanding of their topic and, in a group presentation, 'demonstrate understanding of other members' material' (Kerby & Romine, 2009, p. 177). Also, the criterion 'Audience Awareness' is very

relevant for OCS, the highest level of performance being described as 'Consistently demonstrates awareness of the audience's level of understanding through use of discipline-related language, content, and examples' (Kerby & Romine, 2009, p. 178). Still, this rubric does not include criteria about language quality (vocabulary and grammar), which were present in *The Competent Speaker*, and which are pertinent for all types of communication in any domain.

Finally, McLaren (2019) proposes a rubric of ten criteria for science presentations' assessment that mostly overlap those described by previously reported researchers. One unique element in her rubric is that structure, clarity of content and interest from audience are group-criteria, while only language, eye contact and anxiety management are individually assessed. However, as proposed by Kerby and Romine (2009), even in group presentations, students can and should be assessed individually on their mastery of content. Furthermore, McLaren's rubric describes criteria that are not specifically designed for sciences communication assessment but are more general. In that sense, they do not appear to be sufficiently specific for OCS.

Self-efficacy in oral communication

As mentioned previously, McCroskey and McCroskey (1988) report that self-assessment is also widely used to assess oral communication. Baram-Tsabari and Lewenstein (2017) argue that self-reflection is indeed one of the learning goals of communication education. Several authors report measuring self-efficacy and other self-reported measures in oral communication (Chesebro et al., 1992; De Grez, 2009; Demir, 2017; Dwyer & Fus, 2002; Tucker & McCarthy, 2001).

Self-efficacy, as conceptualized by Bandura (1982), is the personal belief one has that they can accomplish a task. It has been widely studied in education, since it is an important aspect of motivation (Pajares, 1996; Schunk, 1991): indeed, students might be more

inclined to persevere in a task if they feel they can succeed. However, as Bandura himself described, “high self-percepts of efficacy may affect preparatory and performance efforts differently, in that some self-doubt bestirs learning but hinders adept execution of acquired capabilities’ (Bandura, 1982, p. 123). This caveat is of particular importance in oral communication, where the desire to be well-prepared for an oral presentation may not be sufficient to overcome the anxiety that public speaking causes in some students.

Dwyer & Fus (2002) measured self-efficacy and other self-reported measures in oral communication and compared them to the final grades students got in a public speaking course. Their conclusion is that among all the self-reported measures, only self-efficacy was a predictor of students’ grades. Cameron & Dickfos (2014), in an exploratory study, measured self-efficacy with a set of five items designed specifically for their study in accounting education. They observed that students’ self-efficacy and oral skills improved after a practice activity that included students’ auto-confrontation with the video-recording of their presentation. However, the authors were not conclusive on the ability of students to accurately self-evaluate. They posited that the reason was that the self-efficacy items used were rather generic rather than specific to the context of that oral presentation.

While self-efficacy is well documented, it is a very narrowly contextual measure of self-perception. Other factors, internal and external to students, certainly are pertinent to describe what can influence performance in OCS and as such, a broader framework of attitudes towards OCS seemed necessary to understand the phenomenon.

Model of perceptions and attitudes towards oral scientific communication

In a previous research, van Aalderen, Walma van der Molen and Asma (2012) proposed a theoretical framework of primary teachers’ attitudes towards teaching science. This model has three dimensions that are relevant not only for science teaching, but also for science communication: cognitive beliefs, affective states, and perceived control. Cognitive beliefs consist of the perceived relevance of teaching science, as well as gender beliefs (such as boys will learn science more easily) and perceived difficulty. Affective states are the anxiety and enjoyment that science teaching can bring to the teacher. Perceived control comprises self-efficacy, which is internal to the teacher, and context dependency, which is external, both relating to how much control teachers feel they have when teaching science. We therefore adapted van Aalderen’s et al. (2012) theoretical framework to the context of science communication, as presented in Figure 1.

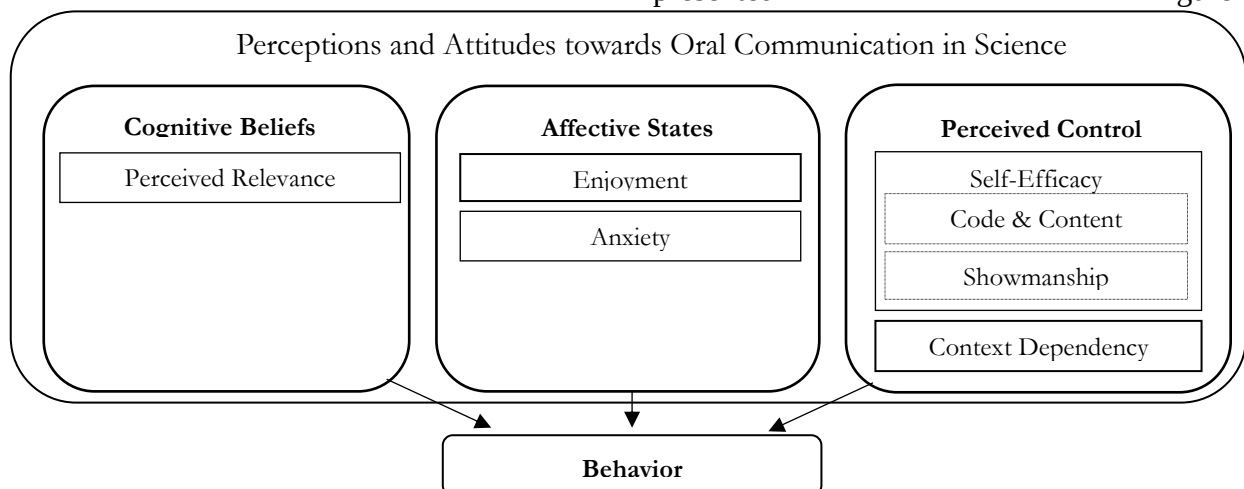


Figure 1: New PAOCS (Perceptions and Attitudes towards Oral Communication in Science) model adapted from van Aalderen et al. (2012)

The three dimensions (cognitive beliefs, affective states and perceived control) were kept identical to the original model since they were also reported by other scholars as being determinants of oral attitude. For instance, cognitive beliefs of perceived relevance of OCS were studied by Edmondston and Dawson (2014). Similarly, the dimension of affective states (anxiety and enjoyment) is similar to the component of 'motivation' described by Spitzberg (1983), which he defines as attitudes and feelings. Finally, self-efficacy in oral communication as a component of the perceived control dimension was studied by scholars as part as curriculum development (Dwyer & Fus, 2002; Rubin et al., 1997) or as a teaching and learning tool in communication training (Chesebro et al., 1992; Tucker & McCarthy, 2001).

The first modification to van Aalderen's et al. model that we propose is to split self-efficacy in the context of OCS into two factors: *Code and content* self-efficacy and *Showmanship* self-efficacy. Indeed, when measured for oral communication in science, self-efficacy splits into these two distinct constructs. *Code and content* self-efficacy in OCS is the belief that one can succeed in giving a clear, knowledgeable, and coherent oral presentation in science, including proper language and grammar. *Showmanship* self-efficacy, on the other hand, relates to the dynamism the oral presenter thinks they can display and the interest they feel confident they can arouse in the audience. Something similar was theoretically proposed by De Grez & Valcke (2013) but was confirmed as two distinct constructs in the present study (Langlois & Cormier, soumis pour publication). The other items of the PAOCS questionnaire have been regrouped under three other factors: *Anxiety*, *Enjoyment*, and *Perceived relevance*.

From van Aalderen's et al. (2012) model, we also kept the *Context dependency*, even if it was not part of the items of the PAOCS questionnaire, because it was observed as an emerging factor in interviews conducted

with science students (Langlois et al., soumis pour publication). However, we removed two components, *Gender beliefs* and *Perceived difficulty*, which were not part of the PAOCS questionnaire and which did not appear as emerging factors during the interviews, nor were they reported in the research literature on oral communication. Consequently, we postulated that these components were not part of the attitude model of science students towards OCS.

Purpose of the study

This study was conducted to compare science students' perceptions and attitudes towards OCS with their performance during an oral presentation on a scientific topic, and to characterize what students felt were the important characteristics of a good communication in science.

Material and Methods

Context of the study

This research was conducted in Montreal, a city in the province of Quebec, Canada. One aspect of the educational system in this province is that it is government-prescribed up to year 13. Years 12 and 13 constitute mandatory preuniversity college. There are over 50 public colleges in the province, and they all teach the same preuniversity science program. Most of the colleges offer education in French, and some in English (less than 15%). The curriculum of this program is made up of specific training courses in chemistry, physics, biology, and mathematics, and general education courses (literature, second language, philosophy, and physical education). Students who complete the science program can then go on to university, in any field. A recent study shows that over 75% of college Science graduates in Quebec continue their studies in a STEM (40%) or health field (36%) (Cormier & Pronovost, 2016).

This study was conducted with a sample of science students from seven French education colleges. We surveyed them in their last semester of year 2 (equivalent to Year-13),

before their graduation from college. At the time of their participation, they were all enrolled in University for the following year.

Method overview

The data reported here are part of a larger study and were collected with graduating students of the college Science program during the winter of 2020 semester. Participants first answered the PAOCS questionnaire, and then some of them were videotaped during an oral presentation. Their performance was assessed with the AOCSS rubric. Both PAOCS and AOCSS will be presented in the *Instruments* section. Also, a subsample of students who answered the questionnaire were interviewed to discuss their perceptions and attitudes towards OCS.

Participants

A sample of 266 students registered in the Science program in seven colleges of Montreal answered the PAOCS questionnaire.

Of these, 26 were filmed during an oral presentation that was part of a regular science course: 12 in a biology course, 7 in a chemistry course and 7 in a physics course. In the biology and chemistry courses, the topic of the oral presentation was an experimental project students were required to conduct during the remainder of the semester. The audience for these presentations consisted of the professors and the other students in the class (around 25 students in total). In the physics course, the topic of the oral presentation was to explain a scientific concept (Bohr's atomic model) and the audience consisted only of the professor and a few students (1-3). The duration of the presentation (10-12 minutes) and its weighting on the final grade (5%) were the same across all disciplines. Also, all teachers assessed the presentation with similar criteria. These criteria are similar to those of the AOCSS rubric, so students were assessed likewise by our research team and as they were by their teacher.

Furthermore, 26 students who answered to the questionnaire were also interviewed on their perceptions and attitudes towards OCS.

Of these 26, 14 had also been assessed in their oral presentation, as described above.

Instruments

Two instruments were developed for this study: the AOCSS rubric and the PAOCS questionnaire.

PAOCS Questionnaire

The PAOCS (Perceptions and Attitudes towards Oral Communication in Science) questionnaire is a 33-item Likert-type scale on four levels, developed during a previous phase of the study (Langlois & Cormier, *soumis pour publication*). Of these 33 items, seven are about oral communication in general, and the other 26 are specifically about OCS. We collected data using this questionnaire with 1,292 college science students in that previous phase of the study. An exploratory factor analysis followed by a confirmatory factor analysis showed that the items of the PAOCS questionnaire could be grouped into five factors (Langlois & Cormier, *soumis pour publication*), as presented in Table 1. These factors were used to adapt van Aaldereen's et al. (2012) model into new PAOCS model (see above). The component 'context dependency' of the new PAOCS model is not present in the PAOCS questionnaire scale and was observed only during the interviews with students.

AOCSS Rubric

The performance during oral presentation was assessed with the AOCSS (Assessment of Oral Communication in Science Skills) rubric, developed for the present study. This rubric focuses on nine criteria, described in Table 2.

Table 1: The five factors of PAOCS questionnaire, keywords, and fidelity indices

Factor	Number of items	Keywords in items	Cronbach's α
'Code and content' S-E	8	Vocabulary, clear thread, mastery of the content	0.836
'Showmanship' S-E	5	Dynamic, attention-grabbing, interest aroused	0.865
Enjoyment	11	Enjoy, enthusiastic, I like	0.951
Anxiety	5	Stressed, nervous, tense	0.909
Perceived relevance	5	Important, useful, work-related	0.772

Table 2: Description of the criteria of the AOCSS rubric

Category	Criterion	Description
Code	Language	Common usage vocabulary used advisedly; correct grammar.
	Fluidity of speech	Appropriate speed, intonation, and rhythm of speech. No hesitation markers (e.g. ah, um).
	Vocal delivery	Sufficient articulation, pronunciation, and volume.
Content	Narrative thread	Presentation follows an organizational pattern that is helpful to the audience.
	Argument	Rationales follow a logical mode of reasoning.
	Scientific vocabulary	Scientific terms used correctly and advisedly.
	Scientific explanations	When necessary, scientific concepts are explained correctly.
Showmanship	Audience awareness	The level of the presentation is suitable to the level of the audience, namely efforts are made for the audience to understand and to learn from the presentation.
	Presence	Appropriate general demeanour: eye-contact, enthusiasm, posture, gesture.

As mentioned earlier, this rubric was adapted from different sources (De Grez, 2009; Kerby & Romine, 2009; Morreale et al., 2007) and developed for the specific context of oral presentations in science. It is worth noting that the label 'Code' refers mostly to language proficiency.

Each criterion was detailed into five performance levels to help assessors give a grade for each one. The detailed performance levels for all criteria are not presented here because of space considerations.

Each video recording of oral presentations collected for this study was individually observed and assessed by two assessors (one of the authors of this paper and a research assistant), following a method used by other scholars in similar context (De Grez et al., 2009b; Dunbar et al., 2006). After the assessment of one recording, the assessors discussed to reach a common understanding of

the rubric. The other oral presentations were then assessed individually by the two assessors. Ultimately, any discrepancy between the two assessors was discussed and a consensus was reached for each evaluation.

Results and discussion

In this section, we first present the measurements from the two instruments (PAOCS and AOCSS), then we analyze the relationships between these measurements, as stated in the purpose of the study. Finally, we summarize students' views on the question 'what is a good scientific communicator?'

Students perceptions and attitudes toward OCS

Science students answered the questionnaire during their last semester of college. This questionnaire measured their perceptions and attitudes towards OCS on the three dimensions

outlined in the new PAOCS model: perceived control, affective states, and cognitive beliefs. Scores for each component of these dimensions are presented in Table 3. The possible score for each component ranges from one (strongly disagree) to four (strongly agree). Overall, we

can see that students showed various perception scores from one component to another. A score over 2.5 shows mainly agreement with the items, while below that mark shows disagreement.

Table 3: Mean scores for the five components of the PAOCS questionnaire (N=266)

	Perceived Control		Affective States		Cognitive Beliefs
	S-E code & content	S-E showmanship	Anxiety	Enjoyment	Perceived Relevance
Mean score	3.09	2.86	2.73	2.35	3.37
SD	0.46	0.64	0.77	0.74	0.53

First, regarding the two aspects of self-efficacy, we can see that students have a relatively positive self-efficacy. Yet, students have a significantly higher self-efficacy regarding the code and content of their presentation than the one regarding showmanship ($t[265]=7.049$, $p<0.001$, $\eta^2=0.16$). It tells us that they perceive their ability of conveying a scientific presentation with appropriate language and structure, as well as sound scientific content, at quite a higher level than their ability to give an interesting and lively oral presentation.

Secondly, in the dimension of affective states, scores show that students felt more anxiety than enjoyment about oral presentations. Moreover, this last component received the lowest score among the five of the PAOCS, showing that students, on average, do not enjoy oral presentations. It is interesting to note that these students' self-efficacy scores were higher than their anxiety scores. It is

difficult to know whether these two scales can be compared in this way, but the fact remains that this sample of students was more likely to agree with the self-efficacy items than with the oral anxiety items.

Finally, the last component, perceived relevance, is the one for which students agreed the most. This high perception of relevance supports the fact that oral communication is not only deemed important by professors or curriculum designers, but also by science students themselves.

Assessment of performance: measurement of skills in OCS

Students' performance during an oral presentation in science was assessed with the AOCSS rubric. The students that were assessed (N=26) are a subsample of students who answered the questionnaire (N=266). Average scores for the nine criteria of the rubric are presented in Table 4.

Table 4: Mean performance scores for the nine criteria of the AOCSS rubric (N=26)

	Mean	SD		Mean	SD
Code	0.813	0.112	Language	0.762	0.139
			Fluidity of speech	0.808	0.120
			Vocal delivery	0.842	0.127
Content	0.806	0.0864	Scientific vocabulary	0.862	0.094
			Narrative thread	0.800	0.127
			Argument	0.793	0.117
			Science explanations	0.777	0.142
Showmanship	0.752	0.122	Audience awareness	0.800	0.124
			Presence	0.711	0.171
Global	0.796	0.0802			

The mean global performance score is near 80%, showing that these students were,

overall, quite good in OCS. This was to be expected, as these students were in the process

of completing their final semester of the science program at the time of this oral presentation.

Criteria that scored particularly high are *Use of proper scientific vocabulary* and *Vocal delivery*, while *Presence* is the criterion that was graded the lowest by the assessors. Furthermore, mean scores specific for each of the three blocks of criteria, *Code*, *Content*, and *Showmanship*, show that students performed significantly better in code and in contents than in showmanship, as shown by a one-way repeated measured ANOVA (Wilk's Lambda = 0.733, $F(2, 24) = 4.379$, $p < 0.05$, $\eta^2 = 0.267$). Follow up comparisons indicated that the pairwise difference between *Showmanship* and *Code* and between *Showmanship* and *Content* was significant ($p < 0.01$), while the pairwise difference between *Code* and *Content* was not significant ($p > 0.05$). This indicates that although students are good with the language and scientific content, they have significantly more difficulty giving an interesting and lively oral presentation. And yet, showmanship is deemed by scholars as the most important aspect of oral communication (Dunbar et al., 2006).

This observation is coherent with what was reported in the previous section: when asked to self-evaluate their ability with the PAOCS questionnaire, students also reported a

Code and content self-efficacy that was higher than their *Showmanship* self-efficacy.

This relationship, as well as other relationships between perceptions and attitudes (PAOCS questionnaire scores) and skills assessment (AOCSS rubric scores), will be presented in more details in the following section.

Relationships between students' perceptions and attitudes, and their oral skills

After having looked at students' perceptions and attitudes regarding OCS and their performance scores in oral presentation, the next section will look at the relationships between these two sets of measurement. The three dimensions of the new PAOCS model will be treated successively.

Oral performance and the dimension of Perceived Control: Self-Efficacy

We already noted a that students and assessors agreed on one point: on average, students were better with *Code* and *Content* than with *Showmanship*. We then wondered if students evaluated their own ability level at the same level as the assessor had: would students with high self-efficacy be the ones who had the highest performance score as per AOCSS rubric, and conversely? To investigate this, we analyzed Pearson's correlations between AOCSS performance scores and self-efficacy. These correlations are presented in Table 5.

Table 5: Pearson's correlation indices between oral performance scores and self-efficacy (N = 26)

	Global S-E	Code & content S-E	Showmanship S-E
With global performance score	0.411*	0.284	0.422*
With code performance score	0.198	0.149	0.194
With content performance score	0.297	0.210	0.301
With showmanship performance score	0.523**	0.339	0.554**

* significant at 5%

** significant at 1%

This table shows the presence – or the absence – of correlation between the assessment of oral skill (performance scores) and the different components of oral self-efficacy. If students had an accurate perception of their oral skills, all the correlations would be significant, as was observed in a study with

engineering students (De Grez & Valcke, 2013). The absence of significant correlations between certain factors is therefore just as interesting as their presence.

On the one hand, the significant correlations concern only showmanship: indeed, *Showmanship S-E* correlates

significantly with global performance score (top right) and with *Showmanship* performance score (bottom right). Also, global self-efficacy correlates significantly with *Showmanship* performance score (bottom left). The only other significant correlation is between global performance score and global self-efficacy score (top left). We can postulate that this latter correlation is driven by the other high correlations concerning *Showmanship*, a component of both global scores. We can interpret these significant correlations as such: students who demonstrate good showmanship in their oral presentations are conscious of that ability, they feel confident about that skill. The same is true for students who do not demonstrate good showmanship: they are conscious that they do not have that skill, as shown by their low *Showmanship* self-efficacy score.

On the other hand, what is more surprising is the lack of correlation for all *Code and content* self-efficacy scores (middle column). We could have expected that students' self-efficacy about Code and content of OCS would be linked to their performance on the same components, but it is not. There is no significant relationship between *Code and content* self-efficacy and *Norm* performance score nor *Content* performance score. This result is contrary to what was observed by De Grez & Valcke (2013). This can be explained by the difference in study design: De Grez & Valcke self-efficacy instrument was constituted of items directly related to criteria used for skills assessment, whereas our self-efficacy scale was more general and did not question students on the precise presentation we observed, but rather on their abilities in OCS in general. In that, our results match those of Cameron and Dickfos (2014), mentioned earlier. In the present study, students might or might not have felt confident about their skills

on code or contents of OCS, but their performance score was not related to it either way.

What these correlations and non-correlations show is that students were better at perceiving their ability to give an interesting presentation than to give a scientifically sound presentation. This certainly raises questions: why are students less able to coherently self-evaluate their ability in OCS on this aspect?

An interpretive lead is found in the interviews. Some students report having trouble identifying what the teacher expects in an oral presentation (translated from French):

I don't know if [my explanations] are good. We are always so unsure of what the teacher would like them to be. [...]
I thought my explanations were correct, I tried to simplify them, but our teacher thought they weren't deep enough. (3670, female)

It seems that this student attributed her disappointment over her grade due to her uncertainty of the teacher's expectations. If the teacher's expectations had been clearer, the student's self-efficacy and oral performance would have perhaps been more coherent. This aspect of teaching oral communication was also reported by Rees & Wilkinson (Rees & Wilkinson, 2008), who deplored teachers' unrealistic views of what had been taught in previous classes about OCS.

Oral performance and the dimension of Affective States: Anxiety and Enjoyment

The same way we analyzed correlations between assessment of performance and self-efficacy, we also analyzed correlations between assessment of performance and the affective states of anxiety and enjoyment in OCS measured using the PAOCS questionnaire. These correlations are presented in Table 6.

Table 6: Pearson's correlation indices between oral performance scores and affective states factors (N = 26)

	Anxiety	Enjoyment
With global performance score	-0.241	0.454*
With code performance score	-0.172	0.442*
With content performance score	-0.128	0.236
With showmanship performance score	-0.295	0.403*

* significant at 5%

The column of correlation indices for anxiety shows that no aspect of oral performance significantly correlates with how anxious students reported feeling in oral presentation. Still, the correlation indices are negative, showing a tendency of inverse proportionality, albeit not statistically significant. The tendency seems therefore to be that the less students are anxious, the better they perform in an oral presentation in science, which is coherent with common sense. The fact that the correlations are not statistically significant might indicate that anxious students can still perform well despite their anxiety.

On the contrary, performance scores (global, *Code* and *Showmanship*) significantly correlate with enjoyment, the second affective

factor measured in the PAOCS. Students who declared enjoying OCS more performed better and, conversely, those who declared enjoying it less got lower performance scores. Therefore, if pedagogical initiatives were to be implemented, not only should stress-reducing strategies be planned, but also ways of making oral presentations more enjoyable to students. Liking the activities seems as strongly correlated to performance as self-efficacy, and thus it should not be overlooked.

To further the analysis, we present here the reasons students gave in interview to explain why they feel anxious or not in oral presentations and what they find enjoyable and what they dislike. Figure 2 presents a summary of these reasons.

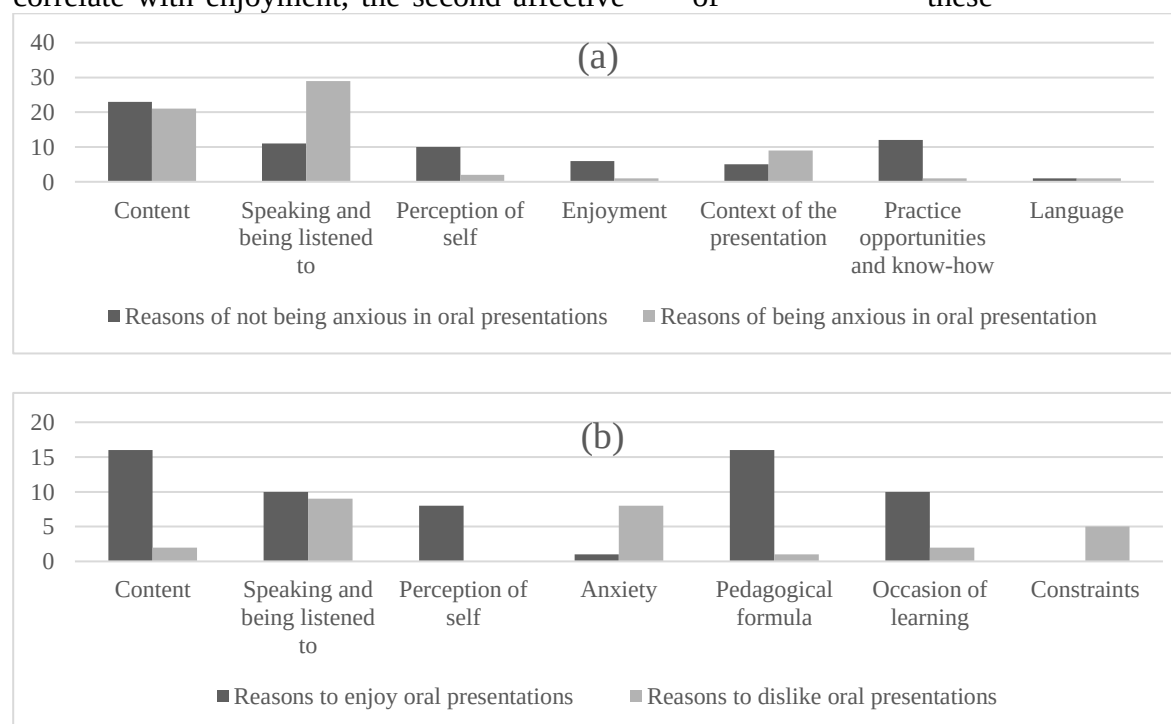


Figure 2: Reasons given by students to explain (a) why they feel anxious or not during oral presentations and (b) why they enjoy or dislike oral presentations

The most common reason related to anxiousness and enjoyment is the content of the oral presentation: it is both a reason to be or not be anxious, as well as a reason to enjoy oral presentations. Here are two excerpts from students' interviews that illustrate this reason.

I feel more stressed about oral presentations in science, since it's a more precise, complicated subject. In science, I don't state my opinion, I state facts. I'm afraid I'm gonna misrepresent them. (3684, female)

Science is something I'm passionate about, something I love. We don't always choose the subject, but when I talk about something I like, I enjoy it. (2066, male)

The last student, while passionate about science and enjoying oral presentations, did, however, imply that sometimes, when he does not choose the topic of the presentation himself, he might enjoy it less.

Another frequent reason was categorized under the label *Speaking and being listened to*. It includes being evaluated by the professor, being judged by peers, having to present in front of strangers, but also for several students the pleasure of sharing knowledge:

I like to explain, and I like it when I can help people. During an oral presentation, I have the possibility to make someone who doesn't understand so much understand, so I'm going to apply myself and it's going to make me happy. (2424, female)

This latter reason is related to the science content, as mentioned earlier. Several students indeed declared liking science, talking about science, and helping other people learn about science. What is comforting for us, science teachers, is that no student reported disliking science or disliking talking about science.

The reasons under the label *Perception of self* are all related to a definition of self that students seem to have internalized, e.g. 'I like to talk, I'm sociable' (3038, female), or are closely related to self-efficacy, e.g. 'I'm always

going to be stressed because oral presentations are not my forte' (2067, male).

The fourth reason in both panels of Figure 2 is interesting: anxiety as a reason for enjoyment, or enjoyment as a reason for anxiety. Of course, the relationship is most of the time reversed, namely, students are more anxious because of lack of enjoyment or have more enjoyment because of a lack of anxiety. What this shows is that enjoyment and anxiety in oral presentations are closely related, and more frequently so in the direction of anxiety as a reason for less enjoyment (as compared to less anxiety causing more enjoyment).

The other reasons given by students, while less frequent, are still interesting. They are linked to a factor of the new PAOCS model that was not yet addressed in the results section: context dependency, which is a part of the dimension of perceived control (Langlois et al., soumis pour publication). Context dependency, as proposed by van Aalderen et al. (2012), is subjects' perception that context elements, outside of them, can influence their behaviour. In OCS, these context elements are mentioned by several students to explain their enjoyment of anxiety. *Context of the presentation* as a reason for anxiety is an element of context dependency and describes mostly the moment the presentation occurs, the type of audience and if the presentation is individual or in teams. Still under the dimension of context dependency, *Pedagogical formula* as a reason for enjoying oral presentation includes the following: it is an active pedagogy, it is out of the ordinary, and students like to prepare good visual support for their presentation. Five students also said that they like oral presentations because they are an opportunity for real teamwork, as in this excerpt:

For lab reports, you often work in teams of two or three and do the work at home. But [for an oral presentation], we all get together for a 10-minute mini-course. That's the fun, you pool your ideas, that's what I like about oral presentations, rather than written work,

where each one won't read the other's part. (2424, female)

Context dependency therefore seems to be an aspect of oral presentations influencing anxiety and enjoyment.

Oral performance and the dimension of Cognitive Beliefs: Perceived Relevance

We recall that perceived relevance was the factor with the highest score, showing that students think that oral communication is indeed very relevant for them. This observation in itself is contrary to what was observed by other scholars (Cameron & Dickfos, 2014; Edmondston & Dawson, 2014). This discrepancy may be explained by our context: students were about to graduate and go on in university, mostly to pursue scientific careers and they were questioned about the relevance of OCS in science in general.

Still, the reasons mentioned for this relevance during the interviews were not only about professional life (e.g. talking with patients, participate in conferences, etc.), but also for their daily life and even as a learning tool (e.g. allows to delve into a subject, to understand the nature of science, etc.). Overall, all interviewed students stated that learning and practising oral communication were relevant to them, for one reason or another.

Regarding the correlations with oral performance, though, no statistically significant correlation was observed with the AOCSS scores. This leads towards the interpretation that regardless of their skills, all students find OCS relevant, as the high score to this factor in the PAOCS suggested.

What is a good scientific communicator, according to science students?

Along with PAOCS measures and assessment of oral presentations, this study aimed to better understand what students' opinions on what it takes to make a good oral presentation in science were.

Two principal elements are identified by students to make a good oral presentation in science: being credible and being interesting. To be credible, students state two conditions: they should be confident and master the

content. Other researchers have noted that content knowledge is viewed by students as founding of credibility (Kulgemeyer, 2018). It is interesting to note that for interviewed students, being confident is closely attached to the affective states of enjoyment and anxiety. Self-confidence was incidentally reported to be the most important factor for oral communication for university students (Reinsch & Shelby, 1996). Ultimately, in our data, students report that when they feel less anxious and more joyful, they are more confident and thus, more credible.

To be interesting in OCS, students mention several aspects of what we labelled showmanship (voice delivery, dynamism, fluidity of speech, and eye-contact). It is also important to note that for these students, showmanship is only attainable with self-confidence, so affective states do not only affect credibility, it also affects showmanship and, in turn, the capacity of being interesting.

Along with showmanship, students mention conditions for being interesting that are exterior to them, which constitute the context dependency: their oral presentation is more interesting when they know people in the audience, if those people are interested in science, and if the topic they have to present is in itself interesting.

Finally, the bridge between being credible and being interesting is, in fact, the content: mastering the content and wanting to share knowledge. In OCS, content is therefore a major factor in anxiety or enjoyment of oral presentations, and also as we see here a major condition of giving an effective presentation. This was also stated by Spitzberg (1983): to reach competence in communication, the communication must be functional, in other words, intending an outcome, of which sharing knowledge could be an instantiation.

These students' views of conditions for effective OCS represent a good starting point for validation with teachers. Indeed, if there is a discrepancy between students' views and teachers' expectancies, this could cause stress to students and might explain the low

correlations between self-efficacy and performance reported here.

Recommendations for teaching

Based on our results, we formulate some recommendations for teaching:

Plan for more occasions to practise. Several students reported that they did not have enough occasions to practise OCS in their courses. This lack of opportunities hinders the development of oral skills and may also bias the perception students have of their own ability. More practice, including formative assessment of oral communication, could therefore help in these two elements.

Teach the principles of OCS. Along with more occasions for practise, it would be beneficial to teach OCS in post-secondary education – not only present the assessment criteria – rather than expecting students to deduce these principles by themselves. While such initiatives exist in certain educational contexts, they are not universal.

Provide clear assessment criteria and expectations. Teachers who have students do oral presentations in science should explain their expectations clearly along with their evaluation criteria. In science, the mastery of the subject matter is generally at the heart of the assessment; in OCS, it is a large part, but not the only one. Communicative code and showmanship are also part of oral communication, and teachers should be clear with students on what will be assessed.

Allow OCS activities to be enjoyable for students. As we saw, enjoyment is closely linked with oral performance. Planning OCS activities with students' enjoyment could be a way of helping them gain confidence, fight anxiety, and ultimately become more efficient science communicators. Of the strategies possible, letting students choose topics that they are passionate about could be one way of accomplishing this.

Conclusion

In this study, we compared postsecondary science students' perceptions and attitudes towards oral communication with their skills in

an oral presentation on a scientific topic. We noted that there was a significant correlation between oral performance in science and self-efficacy. We were surprised, however, to observe that not all aspects of performance correlated with this factor: in fact, the correlation was mostly significant when the 'showmanship' aspect of the presentation and of the self-efficacy were considered. This means that assessment of the aspects of 'code' and 'content' of the presentation were not correlated with any aspect of self-efficacy. We posit that this lack of relationship between performance and self-efficacy might be linked to the fact that there may be some incoherence between teachers' expectations and what is taught (or not taught) to science students about oral communication in science.

We also propose a framework of what entails a good oral presentation in science, as viewed by science students. This framework highlights two important aspects. First, for science students, the scientific content is the bridge between being credible and being interesting. Second, if affective factors such as anxiety and enjoyment influence credibility because of the confidence presenter can or cannot show, they are also essential in being interesting because they allow the deployment of showmanship strategies.

Limits

The portrait we trace here is particular to our educational context, but readers from abroad may find our observations useful since it occurs all over the world that 18-19 year-old students in chemistry, physics or biology classes are required to make oral presentations on a scientific topic. The stress and anxiety caused by having to speak about difficult concepts in front of an audience is a somewhat universal feature of oral presentations and all future scientists have to learn how to communicate orally.

References

- Aksoy, C. G., Eichengreen, B., & Saka, O. (2020). *Revenge of the experts: Will COVID-19 renew or diminish public trust in science?* (SRC Discussion Paper No 96; p. 17). Systemic Risk Centre, The London School of Economics and Political Science.
- Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist*, 37(2), 122–147.
- Baram-Tsabari, A., & Lewenstein, B. V. (2017). Science communication training: What are we trying to teach? *International Journal of Science Education, Part B*, 7(3), 285–300.
<https://doi.org/10.1080/21548455.2017.1303756>
- Cameron, C., & Dickfos, J. (2014). “Lights, Camera, Action!” Video Technology and Students’ Perceptions of Oral Communication in Accounting Education. *Accounting Education*, 23(2), 135–154.
<https://doi.org/10.1080/09639284.2013.847326>
- Chan, V. (2011). Teaching oral communication in undergraduate science: Are we doing enough and doing it right? *Journal of Learning Design*, 4(3), 71–79. <https://dx.doi.org/10.5204/jld.v4i3.82>
- Chesebro, J. W., McCroskey, J. C., Atwater, D. F., Bahrenfuss, R. M., Cawelti, G., Gaudino, J. L., & Hodges, H. (1992). Communication apprehension and self-perceived communication competence of at-risk students. *Communication Education*, 41, 345–360. <https://doi.org/10.1080/03634529209378897>
- Cormier, C., & Pronovost, M. (2016). Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences: Portrait des étudiants collégiaux de sciences et leur appréciation des cours du programme [Rapport de recherche PAREA].
- Crossman, J. M. (1996). *Assessment of Oral Communication Competencies at Johnson & Wales University. A Pilot Program Assessing Culinary Arts and Pastry Arts Students*. Johnson & Wales University.
- De Grez, L. (2009). *Optimizing the instructional environment to learn presentation skills*. Universiteit Gent.
- De Grez, L., & Valcke, M. (2013). Student response system and how to make engineering students learn oral presentation skills. *International Journal of Engineering Education*, 29(4), 940–947.
- De Grez, L., Valcke, M., & Roozen, I. (2009a). The impact of an innovative instructional intervention on the acquisition of oral presentation skills in higher education. *Computers & Education*, 53, 112–120.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.01.005>
- De Grez, L., Valcke, M., & Roozen, I. (2009b). The impact of goal orientation, self-reflection and personal characteristics on the acquisition of oral presentation skills. *European Journal of Psychology of Education*, 24(3), 293. <https://doi.org/10.1007/BF03174762>
- Demir, S. (2017). An evaluation of oral language: The relationship between listening, speaking and self-efficacy. *Universal Journal of Educational Research*, 5(9), 1457–1467.
- Dunbar, N. E., Brooks, C. F., & Kubicka-Miller, T. (2006). Oral Communication Skills in Higher Education: Using a Performance-Based Evaluation Rubric to Assess Communication Skills. *Innovative Higher Education*, 31(2), 115. <https://doi.org/10.1007/s10755-006-9012-x>
- Dwyer, K. K., & Fus, D. A. (2002). Perceptions of communication competence, self-efficacy, and trait communication apprehension: Is there an impact of basic course success? *Communication Research Reports*, 19(1), 29–37. <https://doi.org/10.1080/08824090209384829>
- Edmondston, J., & Dawson, V. (2014). Perspectives of science communication training held by lecturers of biotechnology and science communication. *International Journal of Science Education, Part B*, 4(2), 195–210. <https://doi.org/10.1080/21548455.2013.793433>
- Hafner, J., & Hafner, P. (2003). Quantitative analysis of the rubric as an assessment tool: An empirical study of student peer-group rating. *International Journal of Science Education*, 25(12), 1509–1528.
<https://doi.org/10.1080/0950069022000038268>
- Jennings, A., & Ferguson, J. D. (1995). Focusing on communication skills in engineering education. *Studies in Higher Education*, 20(3), 305–314. <https://doi.org/10.1080/03075079512331381575>
- Kerby, D., & Romine, J. (2009). Develop oral presentation skills through accounting curriculum design and course-embedded assessment. *Journal of Education for Business*, 85(3), 172–179.
<https://doi.org/10.1080/08832320903252389>
- Kulgemeyer, C. (2018). Impact of secondary students’ content knowledge on their communication skills in science. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16(1), 89–108.
<https://doi.org/10.1007/s10763-016-9762-6>

- Kulgemeyer, C., & Schecker, H. (2013). Students explaining science—Assessment of science communication competence. *Research in Science Education*, 43(6), 2235–2256. <https://doi.org/10.1007/s11165-013-9354-1>
- Langlois, S., & Cormier, C. (soumis pour publication). Sentiment d'efficacité personnelle à l'oral d'étudiants postsecondaires en sciences: Élaboration de l'échelle Perception et attitude envers la communication orale scientifique (PACOS). Mesure et Évaluation En Éducation.
- Langlois, S., Marec, C.-É., & Cormier, C. (soumis pour publication). Respecter les normes et être intéressant en communication orale scientifique: Les deux aspects du sentiment d'efficacité personnelle d'étudiants postsecondaires en sciences. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*.
- McCroskey, J. C. (2009). Communication apprehension: What have we learned in the last four decades. *Human Communication*, 12(2), 179–187.
- McCroskey, J. C., & McCroskey, L. L. (1988). Self-report as an approach to measuring communication competence. *Communication Research Reports*, 5(2), 108–113. <https://doi.org/10.1080/08824098809359810>
- McLaren, I. (2019). Science Students' Responses to an Oral Communication Skills Development Initiative: Attitude and Motivation. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 31(1), 73–85.
- Morreale, S. P., Moore, M., Surges-Tatum, D., & Webster, L. (Eds.). (2007). *The Competent Speaker speech evaluation form* (2nd ed). National Communication Association.
- Murdock, R. C. (2017). *An instrument for assessing the public communication of scientists* (Doctoral dissertation). Iowa State University, Ames, IA.
- Nathan, M. J., & Petrosino, A. (2003). Expert Blind Spot among preservice teachers. *American Educational Research Journal*, 40(4), 905–928. <https://doi.org/10.3102/00028312040004905>
- Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs in academic settings. *Review of Educational Research*, 66(4), 543–578. <https://doi.org/10.3102/00346543066004543>
- Rees, A., & Wilkinson, M. (2008). Scientific communication skills: The transition from further education to higher education in the UK. *Journal of College Teaching & Learning*, 5(9), 33–40. <https://doi.org/10.19030/tlc.v5i9.1232>
- Reinsch, L., & Shelby, A. N. (1996). Communication Challenges and Needs: Perceptions of MBA Students. *Business Communication Quarterly*, 59(1), 36–51. <https://doi.org/10.1177/108056999605900104>
- Rubin, R. B., Rubin, A. M., & Jordan, F. F. (1997). Effects of instruction on communication apprehension and communication competence. *Communication Education*, 46(2), 104–114. <https://doi.org/10.1080/03634529709379080>
- Schunk, D. H. (1991). Self-efficacy and academic motivation. *Educational Psychologist*, 26, 207–231. <https://doi.org/10.1080/00461520.1991.9653133>
- Spitzberg, B. H. (1983). Communication competence as knowledge, skill, and impression. *Communication Education*, 32(3), 323–329. <https://doi.org/10.1080/03634528309378550>
- Stevens, S., Mills, R., & Kuchel, L. (2019). Teaching communication in general science degrees: Highly valued but missing the mark. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 44(8), 1163–1176. <https://doi.org/10.1080/02602938.2019.1578861>
- Tucker, M. L., & McCarthy, A. M. (2001). Presentation self-efficacy: Increasing communication skills through service-learning. *Journal of Managerial Issues*, XIII(2), 227–244.
- van Aalderen-Smeets, S. I., Walma van der Molen, J. H., & Asma, L. J. F. (2012). Primary teachers' attitudes toward science: A new theoretical framework. *Science Education*, 96(1), 158–182. <https://doi.org/10.1002/sce.20467>
- Van Ginkel, S., Gulikers, J., Biemans, H., & Mulder, M. (2015). Towards a set of design principles for developing oral presentation competence: A synthesis of research in higher education. *Educational Research Review*, 14, 62–80. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.002>
- Wiemann, J. M. (1977). Explication and test of a model of communicative competence. *Human Communication Research*, 3(3), 195–213. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2958.1977.tb00518.x>

4 Résultats qui n'ont pas été présentés dans les articles

Les prochaines sections seront l'occasion de présenter des résultats inédits, qui n'ont pas trouvé place dans les articles que nous avons soumis pour publication. Ces sections se concentrent principalement sur les entretiens avec les 26 étudiants avec lesquels nous avons discuté en avril 2020, lorsqu'ils étaient en quatrième session du programme de sciences. Ces entretiens étant très riches, de nombreuses observations pertinentes pour le contexte collégial québécois, tant pour les enseignants de sciences que pour ceux de la formation générale, seront présentées aux sections 4.1 à 4.4.

Afin de présenter ces participants, voici un descriptif sommaire de quelques-unes de leurs caractéristiques. On pourra s'y référer lors de la lecture des extraits d'entretiens, dans les sections qui suivent.

Tableau 4 : Caractéristiques personnelles des étudiants ayant participé aux entretiens

Numéro de participant	Sexe	Langue parlée à la maison	Famille de programme universitaire inscrit au moment de l'entrevue ^a
2060	M	Espagnol	Sciences de la santé
2062	M	Français	Sciences de la santé
2066	M	Français	Sciences de la santé
2067	M	Français	Génie
2075	M	Français	Génie
2120	M	Français	Génie
2137	M	Français	Sciences pures
2177	F	Français	Programme non scientifique
2305	M	Français	Génie
2355	F	Français	Sciences de la santé
2424	F	Français	Sciences de la santé
2638	M	Espagnol	Ne sait pas
2655	F	Roumain	Sciences de la santé
2871	F	Ourdou	Sciences pures
3038	F	Arabe	Génie
3145	F	Français	Sciences pures
3518	M	Arabe	Sciences de la santé
3670	F	Français	Sciences de la santé
3672	F	Français	Sciences de la santé
3680	F	Français	Sciences de la santé
3681	F	Espagnol	Programme non scientifique
3683	F	Français	Sciences de la santé
3684	F	Français	Génie
3685	F	Français	Sciences de la santé
3697	M	Français	Génie
3698	M	Espagnol	Sciences pures

^a Seule la famille de programme est rapportée ici, et non pas le programme précis, pour assurer l'anonymat des étudiants.

Après les détails sur les entretiens, deux autres sections de résultats présenteront d'autres aspects inédits des données : l'évolution des scores au questionnaire PACOS entre la première et la quatrième session de collégial (à la section 4.5) et la relation entre les performances à l'oral telles que mesurées à l'aide de la grille ÉHCOS et le choix de programme universitaire des étudiants (à la section 4.6). Ces deux sections enrichissent les résultats présentés, respectivement, dans l'article 2 et dans l'article 3.

4.1 Parcours collégial en sciences : expériences en communication orale de nos participants

Durant les entretiens ($N = 26$), nous avons demandé aux étudiants d'énumérer et de décrire toutes les occasions de pratiquer l'oral qu'ils avaient vécues pendant leurs études collégiales en sciences de la nature. Bien sûr, avec ce nombre restreint d'étudiants, on ne peut pas prétendre tracer un portrait représentatif de la situation à travers le réseau, ni même décrire entièrement ce qui se passe à l'oral dans chacun des cégeps d'où provenaient ces étudiants. Toutefois, il est intéressant de voir le parcours typique de quelques étudiants.

Les étudiants interviewés provenaient des sept cégeps où nous avons récolté des données. L'un des sept cégeps, où nous avons aussi filmé les exposés oraux à la session d'hiver 2020, est surreprésenté dans l'échantillon des entrevues, puisque nous avons interviewé tous les étudiants filmés. Des autres cégeps, au moins un étudiant a été interviewé. Pour assurer l'anonymat des étudiants, et comme nos données ne donnent peut-être pas un portrait juste de l'ensemble de la situation dans chaque cégep, l'établissement d'enseignement de chaque étudiant n'est pas dévoilé.

4.1.1 Occasions de pratiquer l'oral en formation générale

Dans le programme Sciences de la nature comme dans tous les programmes collégiaux, les cours de la formation générale sont ceux de français (4 cours), d'anglais (2 cours), de philosophie (3 cours), d'éducation physique (3 cours) et de formation générale complémentaire (2 cours). Voici ce que les étudiants rapportent à propos de leurs expériences de l'oral dans les cours de la formation générale.

Tout d'abord, notons que presque tous les étudiants ont dit avoir pratiqué la communication orale dans au moins un cours de français. Des quatre cours de français, c'est le quatrième, le cours de français général propre au programme, qui mentionne le plus explicitement l'enseignement de l'oral (Blanchet et al., 2017). Toutefois, deux étudiants rapportent n'avoir fait aucun exposé oral en français. L'une d'entre eux indique :

On en fait plus en anglais qu'en français, en fait, parce qu'en français, j'en ai jamais fait. À part au secondaire. Mais dans mon parcours collégial, jamais. Mais j'ai entendu parler qu'il y avait un cours, mais pas dans le mien. (2355)

Les deux étudiants qui n'ont pas fait de communication orale en français ont étudié au même cégep et semblent donc avoir eu une expérience similaire. Nous n'avons pas interviewé d'autres étudiants de ce cégep. On voit tout de même que la communication orale semble pratiquée de façon inégale dans les cours de français du collégial, et que c'est même possible qu'il n'y ait pas du tout d'exposés oraux en français dans le parcours de certains étudiants.

Les étudiants des autres cégeps décrivent, pour leurs cours de français, surtout des exposés oraux en équipe devant l'ensemble de la classe, ou des discussions en tables rondes. De même, les exposés oraux en anglais sont très répandus : tous les étudiants nous disent en avoir fait au moins un pendant leurs études collégiales.

Pour la plupart des étudiants, les sujets sur lesquels portait la communication orale étaient des concepts étudiés dans les cours, par exemple des analyses littéraires dans les cours de français. Mais pour un petit nombre d'entre eux, provenant de trois cégeps en particulier, les sujets des communications orales des cours de formation générale propre étaient de nature scientifique :

J'avais fait un exposé oral en français. C'était français 4, donc le français qui est relié à mon programme d'études. Il y avait un exposé oral à faire en lien avec notre domaine et un sujet qui était la dysphasie. (2871)

Mais des exposés oraux en sciences, j'en ai fait beaucoup en anglais, pendant la deuxième session. Donc, c'était l'anglais propre au programme, tous les oraux étaient basés sur des sujets scientifiques. Tout était scientifique. (3038)

Un autre exemple, ça pourrait être anglais. C'était aussi sur un sujet scientifique, c'était cette fois-ci sur la tuberculose que j'ai fait en anglais. (3145)

Les étudiants provenant des autres cégeps n'ont pas eu l'occasion de parler de sciences dans leurs cours de formation générale. Il s'agit peut-être ici de contraintes d'organisation scolaire : si les cours de formation générale propre ne sont pas donnés à des groupes d'étudiants homogènes en termes de programmes d'études, il est peut-être plus difficile d'organiser des exposés oraux sur des sujets pointus, qui ne seraient ni intéressants, ni bien compris par le reste de la classe. Un étudiant mentionne néanmoins en passant un aménagement possible pour ceci :

En anglais on fait un exposé sur la matière qu'on voit dans notre programme, j'explique une théorie, une formule en anglais. J'avais choisi les trois lois de Newton. Cet hiver, j'avais choisi le centre de masse. [...] C'était devant un groupe de quatre élèves, ils étaient tous en sciences. (3518)

En séparant la classe en groupes d'un même programme, l'enseignante ou l'enseignant de cet étudiant a aménagé une organisation qui peut avoir deux avantages : le public d'étudiants de sciences sera plus intéressé par un exposé oral sur des notions de physique que ne l'aurait été la classe entière, et le stress de prendre la parole sera peut-être amoindri par le plus petit nombre d'auditeurs. Toutefois, sur ce point précis, un autre étudiant n'était pas du tout du même avis. On y reviendra à la sous-section 4.1.3 à la page 79.

Si on imagine facilement la pratique de l'oral dans les cours de langue, des étudiants nous en parlent aussi pour les autres cours de la formation générale. Une étudiante nous raconte son exposé oral en éducation physique :

En éducation physique, mon dernier cours, c'est en danse aérobique. Il fallait planifier, il fallait organiser une danse et puis il fallait l'expliquer aussi devant notre groupe. (2871)

D'autres étudiants rapportent aussi avoir pratiqué l'oral dans leurs cours de philosophie, principalement dans le cadre de débats ou de dissertations orales :

À chaque fois que j'avais un cours de philo, on faisait des petits débats, pour savoir c'est quoi le point de vue de l'autre personne, pour savoir comment se comporter devant une question en particulier. (2066)

J'en ai fait un en philosophie. C'était sous forme de dissertation à l'oral. En équipe, il fallait en parler selon deux points de vue, éthique et pas éthique, et c'était devant toute la classe. (3672)

Pour ce qui est de la formation générale complémentaire, comme il peut s'agir de cours de n'importe quelle discipline, on peut difficilement avoir un portrait complet, mais il demeure que les cours

complémentaires de langue (d'espagnol) sont souvent l'occasion de pratiquer l'oral. Certains étudiants rapportent aussi avoir fait des exposés oraux dans des cours complémentaires scientifiques (par exemple, en astrophysique ou en aliments et drogues).

Dans la plupart des cas, le format de la communication orale est l'exposé oral, seul ou en équipe, devant toute la classe ou une partie de la classe. Dans tous les cas, les occasions de communication orale décrites étaient évaluées sommativement.

Quand on leur demande ce qu'on leur a enseigné de la communication orale, les étudiants sont beaucoup plus laconiques. Certains rapportent que ça ne leur a pas été enseigné, ou alors que les stratégies qu'ils auraient aimé connaître ne l'ont pas été, comme cet étudiant qui n'aime pas les exposés oraux et qui a un sentiment d'efficacité personnelle plutôt faible à l'oral :

J'ai toujours trouvé que maintenir l'intérêt du public était plus difficile pour moi. Je sais pas où aller chercher pour trouver comment capter l'intérêt. C'est toujours la même affaire que les profs disent : te déplacer, avoir une belle présentation, parler fort avec des gestes, mais j'ai l'impression que même ça, quand on le met en pratique, les élèves n'écoutent pas trop, trop. Le prof, tout le temps, il écoute, mais les élèves... (2075)

Une autre étudiante, au contraire très enthousiaste par rapport à la communication orale, aurait quand même aimé qu'on lui enseigne les ficelles du métier :

[J'aimerais que les profs puissent] donner les trucs d'interaction. Comme ce que je disais tantôt, faire lever la main, demander l'opinion, faire un petit peu de blagues, les profs, ça ils le disent pas. C'est comme nous qui le découvrons par nous-mêmes, quand on est le moins intéressé. [...] [Les profs pourraient dire] je vous ai laissé, mettons, une liste d'idées pour interagir avec le public, je vous conseille d'en choisir au moins une. (2177)

Une autre étudiante explique pourquoi elle aurait préféré avoir des consignes plus claires de la part de ses enseignants à propos de l'oral :

Mais si tu as à donner un exposé magistral de quinze minutes sans consignes, ça peut être stressant. Mais si c'est bien encadré, c'est un outil pédagogique qui devrait être mis de l'avant. (2424)

Quand on sait que le stress est une des principales raisons de ne pas avoir de plaisir en présentation orale, la possibilité de faire diminuer ce stress en fournissant des consignes est intéressante.

Une étudiante de notre échantillon a suivi un cours de français 4 qui nous semble unique à son cégep : le cours d'art oratoire. Les étudiants peuvent choisir de suivre ce cours d'art oratoire au lieu du cours de français 4 propre au programme. Cette étudiante était enchantée de ce cours, notamment parce qu'il lui a permis d'apprendre de nombreuses stratégies qui lui paraissaient utiles :

[Notre enseignante] nous faisait des PowerPoint sur le discours, comment parler, quoi faire dans certaines situations. Comme quand on parle, dire le "eee" le moins possible. Remplacer ça par des moments de silence, comme des moments réflexifs. Des trucs comme ça, vraiment plein de trucs qui nous ont permis à vraiment mieux parler en oral. La gestuelle, la posture. Vraiment on a appris beaucoup de choses. (3038)

Son avis sur ce cours est sans équivoque : elle l'a adoré.

Mais comme j'ai fait le cours d'art oratoire, ça m'a vraiment, vraiment aidée à être plus à l'aise devant la classe, beaucoup plus à l'aise. [...] C'est un des cours de français que j'aimais le plus au cégep. (3038)

Le développement d'un cours de français particulier à l'oral n'est probablement pas possible dans tous les établissements collégiaux. Des ajouts aux cours actuels et portant sur l'enseignement de l'oral pourraient peut-être être envisagés.

Mais l'enseignement de l'oral ne concerne pas uniquement la formation générale; c'est en l'intégrant aux cours de la formation spécifique que les étudiants pourront développer les habiletés propres à leur domaine. La section suivante décrit l'expérience à l'oral de nos participants dans leurs cours de formation spécifique en sciences de la nature.

4.1.2 Occasions de pratiquer l'oral en formation spécifique

Les cours de la formation spécifique en sciences de la nature sont les cours de biologie, de chimie, de physique et de mathématiques. Selon le profil des étudiants, le nombre de cours de chaque discipline varie ; au minimum, le tronc commun inclut trois cours de mathématiques, trois cours de physique, deux cours de chimie et un cours de biologie. Plusieurs des étudiants de notre échantillon avaient néanmoins suivi trois cours de chimie et deux de biologie, en plus des trois de mathématiques et des trois de physique, ce qui est habituel pour les étudiants choisissant le profil de sortie sciences de la santé. Dans le profil sciences pures, et selon le cégep, les étudiants auront suivi plus de cours de physique ou de mathématiques.

Dans tous les profils de sortie, les étudiants décrivent surtout des occasions de pratiquer l'oral en chimie et en biologie. Voici un aperçu des pratiques répertoriées.

En biologie, le format et le sujet des exposés oraux sont souvent des exposés informatifs, réalisés en équipe, à propos d'un sujet imposé par l'enseignant ou choisi par les étudiants parmi une liste de sujets possibles. Différents sujets ont été rapportés par les étudiants : la fatigue musculaire, la médecine nucléaire, les cellules, le développement durable, etc.

Souvent, pour les cours de chimie (et plus rarement de biologie), les présentations orales font suite à une expérience de laboratoire :

En chimie à la session dernière, chaque équipe avait un projet, on expliquait la méthode, ce qui avait bien fonctionné ou moins bien fonctionné. (2177)

On a écrit notre article scientifique, mais on a aussi fait un exposé scientifique par rapport à ça, pour présenter nos données et expliquer ce qu'on avait obtenu. (2355)

Ce type de présentation est généralement réalisé en équipe de laboratoire, devant toute la classe.

Toujours en lien avec le laboratoire, plusieurs étudiants de cégeps variés nous ont parlé des exposés oraux dans leur cours intégrateur, qui s'appelle aussi cours-projet, habituellement suivi à la quatrième session du programme :

J'ai fait un exposé en sciences pour le cours-projet, c'était la présentation de notre projet, avec les données qu'on prévoyait prendre, l'échéancier qu'on voulait. On décrivait le contexte théorique, ce dont on avait besoin pour mener à bien notre projet. (2305)

Cet extrait rapporte assez fidèlement ce que plusieurs étudiants de cégeps variés ont vécu : il s'agit d'une présentation avant de mettre en branle un projet expérimental, lors de laquelle les étudiants décrivent ce qu'ils feront lors du projet. Plusieurs cours-projet semblaient avoir aussi une présentation orale finale prévue à leur plan de cours, mais comme la session d'hiver 2020 a été terminée à distance à cause de la COVID-19, certains étudiants n'ont peut-être pas pu faire cette dernière présentation.

En plus des exposés oraux, la pratique de l'oral en chimie, dans un des cégeps de notre échantillon, passait aussi par l'entrevue individuelle. Lors de cette communication orale particulière, les étudiants devaient expliquer une partie de leur rapport de laboratoire à leur professeur. Un étudiant, à propos de cette forme d'évaluation, s'en montre d'ailleurs ravi :

Dans un oral à mon avis, certaines personnes peuvent dire quelque chose, mais ne pas savoir ce qu'ils disent vraiment. Pour moi, quelque chose que j'ai trouvé vraiment intéressant, c'était de faire une entrevue. En chimie, j'ai trouvé ça très intéressant, ça teste vraiment les personnes à savoir s'ils comprennent ce qu'ils ont fait dans le rapport de labo. C'est vraiment l'une des évaluations que j'ai faites qui était la plus pertinente. (2120)

En ce qui concerne les autres disciplines de la formation spécifique, les seuls étudiants qui disent avoir fait un exposé oral en physique sont ceux qui ont été filmés par notre équipe, justement lors de cet exposé oral. Il est à noter que c'était la première fois qu'un exposé oral était demandé dans le cadre de ce cours de physique. Il semble donc que les exposés oraux soient beaucoup moins fréquents en physique qu'en biologie ou en chimie. Enfin, aucun étudiant n'a rapporté avoir pratiqué la communication orale dans un cours de mathématiques, à l'exception d'un cours-projet qui est donné en co-enseignement par une enseignante de biologie et une enseignante de mathématiques, dans un des cégeps de notre échantillon.

4.1.3 Entre le stress et la pertinence de l'oral : ménager la chèvre et le chou

Comme on l'a vu plus tôt, certains étudiants disent que de diminuer la taille du public peut être un bon aménagement pour diminuer le stress de prendre la parole en public. D'ailleurs, la raison la plus fréquemment évoquée pour expliquer le stress à l'oral est le fait de devoir parler devant des gens qu'on ne connaît pas, ce qui entraîne la peur d'être jugé.

Toutefois, des étudiants nous mettent en garde : il ne faut pas pour autant retirer les exposés oraux du programme :

Quand j'ai commencé le cégep, tous les profs nous ont dit "je le sais que vous n'aimez vraiment pas ça les présentations orales, tout le monde est vraiment stressé" Les profs de sciences nature nous ont dit : "inquiétez-vous pas, on n'en fera pas". J'ai l'impression que les élèves ont tellement chialé sur les présentations orales que les profs ont comme oublié toute l'autre moitié de la classe pour qui ça va vraiment bien, qui aime vraiment ça. (2177)

Cette étudiante conclut en formulant une recommandation :

Je trouve que peut-être au lieu de stresser sur le fait qu'ils n'aiment pas ça, on devrait trouver des outils qui peuvent leur faire aimer ça eux aussi, parce que veut, veut pas, ils vont parler aussi dans leur vie future. (2177)

Cet avis est partagé par d'autres étudiants, dont celle-ci :

Même si c'est quelque chose qui me stresse et tout, avant les oraux et tout, je trouve que c'est quand même vraiment important. (3038)

Un autre étudiant est quant à lui plutôt critique de certains aménagements qui ont été faits dans ses cours de la formation générale :

À chaque fois qu'on faisait des présentations orales, [...] c'était souvent devant des petits groupes de 4-5 personnes. Je trouvais ça spécial parce qu'une présentation orale, c'est fait pour t'habituer à parler en public. Mais trois, quatre, cinq personnes, c'est pas un gros public, puis il n'y a pas grand stress là-dedans non plus. Je me disais ouin, ça ne sert à rien de réduire le groupe comme ça. C'était l'impression que j'avais là-dessus. Parce que plus tard, quand tu vas avoir une présentation à faire dans ton travail, c'est pas toi qui vas décider combien de personnes il va y avoir. S'il y a vingt personnes, il y a vingt personnes. (2067)

Son interprétation des raisons pédagogiques derrière la composition des groupes est peut-être erronée. Il demeure que cet étudiant aurait préféré faire aussi des exposés devant un grand groupe. La solution est peut-être de développer la grille de cours du programme d'étude de façon à assurer à chaque étudiant une variété de formats de pratique de l'oral qui pourra convenir au plus grand nombre tout en permettant de développer des habiletés de communications diverses. Peut-être qu'une option à envisager par les enseignants serait de commencer par des exercices de communication orale scientifique formels, mais en petits groupes, afin que les étudiants apprivoisent le langage scientifique et ses codes dans un contexte qui menacerait moins leur estime personnelle que devant un grand groupe.

4.2 Pourquoi les exposés oraux sont-ils stressants?

Quand on pense aux exposés oraux, on pense d'abord et avant tout au stress qu'ils causent, et qui semble la caractéristique la plus saillante de ce type d'activité pédagogique. Un champ de recherche s'intéresse principalement à l'anxiété causée par la prise de parole en public, qu'on nomme l'appréhension à communiquer (*communication apprehension*) (McCroskey, 2009). Les chercheurs qui se penchent sur ce sujet ont démontré, dans plusieurs contextes et chez plusieurs types de personnes que l'appréhension à communiquer pouvait nuire à la progression dans une carrière, à de moins bons résultats scolaires de tout ordre et même à une moins bonne appréciation de la vie en général (Chesebro et al., 1992; Dwyer & Fus, 2002; Petry, 2016; Rubin, Rubin, & Jordan, 1997).

Une assez faible proportion de la population souffre d'appréhension à communiquer : on parle généralement de moins de 10 % des gens. Toutefois, la plupart des gens ressentent au moins une certaine forme de stress, de trac, de nervosité ou d'anxiété à l'idée de prendre la parole en public. Nous avons demandé à aux étudiants, lors des entretiens, comment ils se sentaient lorsqu'ils devaient faire un exposé oral. La presque totalité d'entre eux, soit 25 étudiants sur 26, dit au minimum qu'un aspect de l'exposé oral les rend nerveux. Neuf étudiants parmi ceux-là mentionnent une grande intensité de stress, en mentionnant de plus nombreuses raisons d'être stressé pendant un exposé en sciences que de raisons de ne pas être stressé. Les raisons invoquées par tous les étudiants seront décrites ci-après.

Mais d'abord, il importe de faire un court aparté au sujet des nombreux termes qui peuvent être utilisés pour décrire ces niveaux de stress ou d'appréhension. Après avoir discuté avec les étudiants, nous avons constaté que ceux-ci comprenaient bien la distinction entre la nervosité et l'anxiété. Une participante la décrit d'ailleurs de façon perspicace :

« Anxiété » et « nervosité », c'est différent pour moi. Parce que l'anxiété c'est plus long, c'est plus dévastateur, pour moi, je trouve. « Anxiété », c'est [quand] tu penses à ça le soir, le matin. Tu te dis « oh! mon dieu, j'ai un oral ! » Nervosité, c'est comme juste un petit mal de ventre avant de passer devant la classe, mais c'est moins pire que l'anxiété. Tu sais, l'anxiété, c'est beaucoup. (Participante 3038)

Revenons aux raisons invoquées par les étudiants pour être stressé ou non en exposé oral. La figure 4 présente la fréquence à laquelle chaque catégorie de raisons est invoquée ; chacune est ensuite détaillée, dans les sections qui suivent.

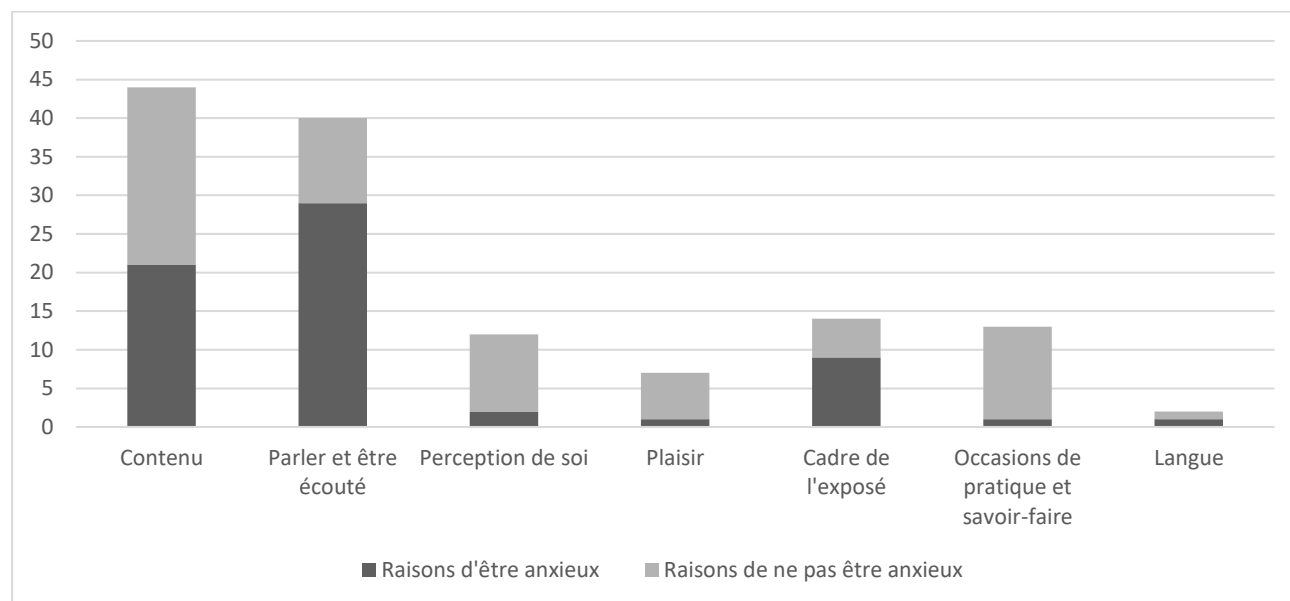


Figure 4 : Fréquence des raisons invoquées par les étudiants pour expliquer pourquoi ils sont anxieux ou non lors d'un exposé oral

4.2.1 Contenu

Dans cette catégorie, on trouve la connaissance du contenu, c'est-à-dire le fait de comprendre (ou non) la matière, de maîtriser son sujet, et le fait de devoir parler d'un sujet qui est difficile ou pointu. Il est intéressant de remarquer que c'est une catégorie qui est aussi souvent mentionnée comme raison d'être stressé que comme raison de ne pas l'être, la différence étant justement dans la maîtrise ou non du contenu. Voici des extraits de réponses d'étudiants.

Donc, moi, je suis plus à l'aise en sciences pour ça, ça me vient plus facilement. Je suis beaucoup moins stressé en science qu'en formation générale, notamment parce que je comprends mieux la matière. (2060)

Cet étudiant nous confie que sa maîtrise du contenu scientifique le rend moins stressé que lors d'un exposé dans son cours de français ou d'anglais. Il s'agit ici d'une illustration de son SEP (en particulier l'aspect « contenu » du SEP « normes et contenu »).

À l'opposé, nous trouvons l'étudiante suivante, qui est plus stressée par les exposés en sciences :

Ça le fait plus [être stressée] dans le cadre d'un exposé en sciences. Quand c'est plus scientifique, il y a souvent une seule bonne réponse, alors tu l'as ou tu l'as pas. Tandis que dans les autres matières, c'est plus comme des exposés d'opinion. (2655)

En somme, l'opinion suivante semble répandue dans l'échantillon :

Si je connais bien la matière, si j'ai bien assimilé la matière, je sentirai aucun stress, je me sens bien, je me sens confiant. (2062)

4.2.2 Parler et être écouté : écoute par les pairs et évaluation formelle par l'enseignant

C'est la raison la plus souvent invoquée pour expliquer le stress en exposé oral, mentionnée par 20 étudiants (pour un total de 29 occurrences). Cette catégorie inclut à la fois l'inconfort d'être évalué par l'enseignant et celui d'être écouté par ses pairs.

C'est vraiment la présentation en tant que telle, quand il y a un grand groupe. Tout le monde te regarde, tu veux pas te tromper. (3680)

C'est plus le fait d'être le centre de l'attention. (3672)

Mais en même temps, il y a une petite peur aussi, que le professeur qui nous évalue, les gens qui nous écoutent [nous jugent]. (2871)

Tout de même, quatre étudiants mentionnent que le fait d'être devant des gens qu'ils connaissent est vraiment une façon d'être moins stressé par l'oral.

Au début, j'étais plus stressée parce qu'on se connaissait pas dans les classes, à la fin du DEC, tout le monde se connaît, fait que c'est moins stressant. (3685)

Le regard des autres est réellement la raison qui explique le stress chez la plupart des étudiants. Ce stress est particulier quand il s'accompagne d'une évaluation sommative, comme c'est le cas la plupart du temps pour les exposés oraux.

Et puis comme c'est évalué, ça rajoute du stress. (2066)

Pour moi, ce qui est stressant, c'est la pondération. Quand il n'y a pas de pondération, ça m'enlève le stress. (2424)

Ces étudiants indiquent de cette façon que les exposés oraux, une activité déjà stressante à cause du regard des autres, le serait moins si elle n'était pas évaluée sommativement.

Finalement, un étudiant fait un pont entre la catégorie précédente, celle sur la maîtrise du contenu, et celle-ci sur le regard des autres et en particulier le fait d'être évalué :

Je me sens beaucoup à l'aise quand c'est en sciences, parce que je sens que je suis plus évalué sur ce que je dis et non sur comment je le dis. (3698)

Cet étudiant perçoit probablement l'évaluation des exposés oraux en sciences comme se concentrant sur l'aspect « contenu » plutôt que sur l'aspect « normes » ou même « sens du spectacle », ce qui lui plaît, étant donné sa perception de maîtrise du contenu.

4.2.3 Cadre de l'exposé

Cette catégorie regroupe toutes les raisons qui se classent, dans le modèle NPACOS présenté plus tôt, dans la sous-composante de la dépendance au contexte. Elle inclut : l'ordre de passage (premier, dernier, etc.), le moment dans la session, le fait d'être chronométré et le fait d'être en équipe ou non.

Comme la dépendance au contexte est un facteur extérieur aux étudiants, ils nous indiquent la plupart du temps ne pas avoir de contrôle sur le contexte. Avec un peu de contrôle, le stress peut être moindre :

La première chose que j'essaie de faire est de passer dans les premières équipes, ça m'énerve d'attendre et d'être le dernier passé. (2120)

Plusieurs étudiants mentionnent préférer passer en premier dans les exposés oraux, mais ce n'est bien entendu pas possible que tous le fassent. Une autre forme de contrôle, ou de perception de contrôle, pourrait être une façon pour que les étudiants ne se sentent pas trop dépendants des facteurs qui leur sont extérieurs, et ainsi, pourrait contribuer à diminuer leur stress en exposé oral.

4.2.4 Perception de soi

Une perception de soi comme quelqu'un qui est à l'aise en général est la deuxième raison la plus fréquemment invoquée pour expliquer le fait de ne pas être stressé à l'oral.

Mais c'est ça, j'ai jamais été une personne dans ma vie vraiment stressée à faire des oraux. (3038)

Les étudiants qui en parlent perçoivent leur non-appréhension à l'oral comme une caractéristique personnelle, qui, sans qu'ils puissent l'expliquer, en fait des gens qui ne sont pas stressés.

4.2.5 Plaisir

Le plaisir est quelques fois invoqué comme raison de ne pas être stressé à l'oral. Une étudiante l'explique d'ailleurs de façon expressive :

J'aime ça expliquer et j'aime ça quand je peux aider les gens. Fait que mettons, j'ai la possibilité dans un oral de faire comprendre quelqu'un qui comprend pas tant, bien je vais full me forcer puis ça va me faire plaisir. Fait que je pense c'est plus pour ça que je suis moins stressée. Parce que je me dis je pourrais le faire d'une façon différente puis ça va les aider, je vais le faire. C'est pour ça que ça me stresse pas. (2424)

Le plaisir que cette étudiante ressent à aider les autres à comprendre en faisant un exposé oral (il était bien question d'un exposé oral devant la classe, dans cet extrait) contribue à faire diminuer son stress, ce qui est saisissant.

4.2.6 Occasions de pratique et savoir-faire

Cette catégorie est souvent invoquée comme raison pour expliquer le non-stress ; elle inclut le nombre d'occasions de pratique et l'impression de savoir-faire. Par exemple, quand on lui demande pourquoi il est moins stressé maintenant (qu'au début du collégial), un étudiant explique :

[C'est] sûrement la pratique. Le fait d'en avoir fait plus. Tu deviens plus à l'aise. C'est plus une habitude. C'est moins quelque chose de nouveau qui fait peur. (2305)

Aussi, sentir qu'on sait comment s'y prendre est souvent une raison de ne pas être stressé :

Je suis moins stressé au collège par rapport au secondaire parce que je sais quoi faire, comment planifier ma recherche, comment bien structurer mon oral, fait que je n'ai pas le stress de pas savoir quoi faire. (2067)

Tout comme le fait de ressentir qu'on maîtrise le contenu s'approche du concept de SEPnc, le fait de ressentir qu'on sait comment se préparer, comment s'y prendre, s'en rapproche aussi, cette fois du côté des « normes ». Les étudiants nous disent que pour développer ce sentiment, ils ont dû avoir des occasions de pratique et apprendre comment faire.

4.2.7 Langue

Quelques étudiants mentionnent la langue française, lorsque ce n'est pas leur langue maternelle, comme un facteur de stress important à l'oral, même lorsqu'ils ont fait la majeure partie de leur scolarité au Québec et en français.

Je ne suis pas née au Québec, je ne parlais pas en français. C'est souvent de là que ça part mon anxiété. Des fois, quand c'est des mots que je ne sais pas comment prononcer, là mon accent embarque, c'est un peu bizarre. Moi je veux que ça soit très bien, j'essaie de prévoir pour ne pas faire d'erreurs. (2655)

Parallèlement, d'autres étudiants mentionnent la langue (l'anglais, l'espagnol, etc.) de leurs cours de formation générale comme facteurs de stress à l'oral, de la même façon que le faisaient les non francophones.

4.2.8 Une raison qui n'est pas invoquée

On a vu que les éléments du modèle NPACOS étaient invoqués comme raison pour être stressé ou non à l'oral : il s'agit du SEPnc (du côté « normes » comme du côté « contenu »), de la dépendance au contexte et du plaisir. Un des éléments du modèle est manquant : le SEPss. Il est en effet opportun de noter que, contrairement à ce qu'on aurait pu anticiper, aucun étudiant n'a dit : « les oraux, ça me stresse parce que je sais que personne ne me trouve intéressant ». Il semblerait que la relation existe plutôt dans l'autre sens ; on pourrait la formuler ainsi : « si je suis nerveux, je sais que je serai moins intéressant ». Il semblerait donc que l'anxiété (ou la non-anxiété) soit une cause du SEP sens du spectacle, et pas l'inverse.

4.3 Pourquoi les exposés oraux sont-ils plaisants?

De la même façon qu'on a questionné les étudiants sur les raisons qui expliquaient leur stress (ou leur non-stress) à faire des exposés oraux, on leur a aussi demandé ce qui leur plaisait dans ce type d'activité. Au total, 14 étudiants sur 26 disent aimer les exposés oraux en sciences, cinq disent ne pas aimer ça, et les sept autres ont un avis intermédiaire. De très nombreux éléments ont été mentionnés par les étudiants pour expliquer ce qui leur plaît et ce qui leur déplaît en exposé oral ; ils sont résumés à la figure 5. Remarquez que plusieurs catégories sont les mêmes que celles qui décrivaient les raisons de ressentir ou non du stress (voir la figure 4 à la page 81), ce qui est attendu compte tenu du fait que le plaisir et l'anxiété sont les deux aspects de la dimension des états affectifs et qu'ils sont fortement corrélés ensemble (corrélation de Pearson $r = -0,608$). Chaque catégorie de raisons pour aimer ou non les exposés oraux est décrite et illustrée d'exemples aux sections qui suivent.

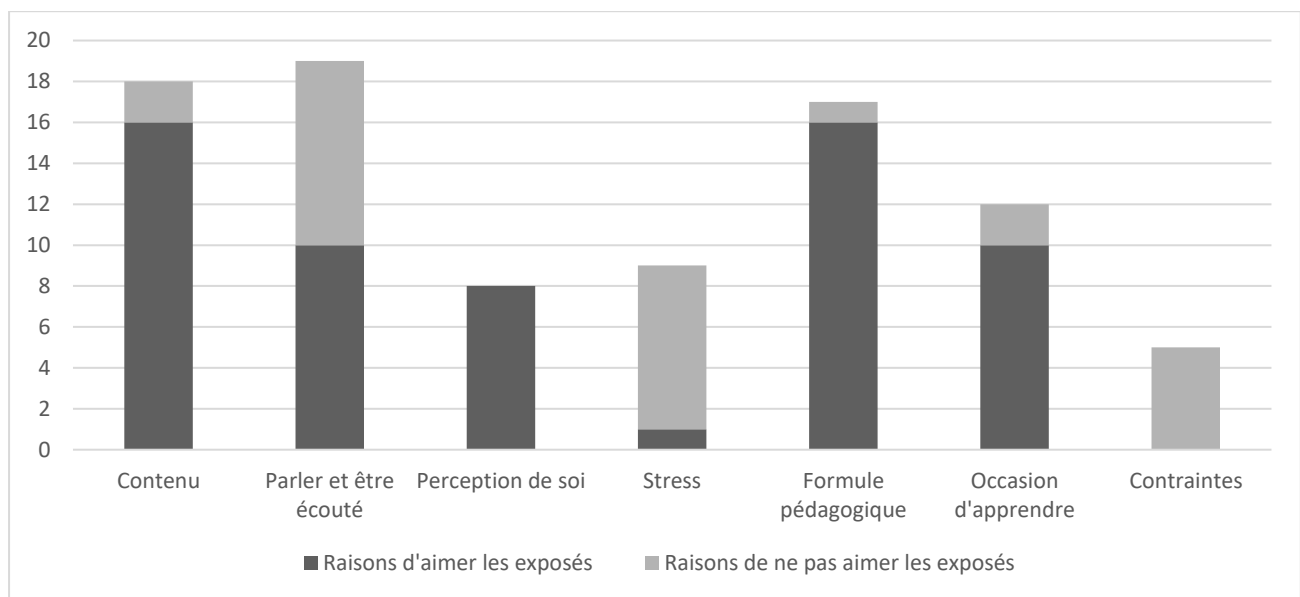


Figure 5 : Fréquence des raisons invoquées par les étudiants pour expliquer pourquoi les exposés oraux leur plaisent ou non

4.3.1 Contenu

De la même façon que le contenu était mentionné en lien avec le stress, il l'est aussi très fréquemment pour expliquer pourquoi l'on aime les exposés oraux en sciences – et presque exclusivement positivement. Les étudiants de sciences témoignent vraiment d'un intérêt marqué pour le contenu scientifique.

La science, c'est quelque chose qui me passionne, que j'aime. On choisit pas toujours le sujet, mais quand je parle de quelque chose que j'aime, ça me plaît. (2066)

Notons que ce ne sont pas toujours les sciences en général qui plaisent aux étudiants, mais certains sujets particuliers; bien entendu, les sciences sont un domaine très vaste et non pas un bloc monolithique. Lorsqu'ils ont l'occasion de parler d'un sujet qui leur plaît, les étudiants aiment faire l'exposé oral là-dessus.

Donner un exposé oral, ça présuppose d'avoir maîtrisé le contenu qu'on y présentera. L'étudiante suivante éprouve aussi du plaisir relatif à cette maîtrise :

Pouvoir expliquer, par exemple, mes résultats d'une expérience en chimie, je trouve ça plaisant. Je suis contente d'avoir compris tel phénomène. (2355)

Une raison particulière d'aimer faire un exposé en sciences, pour certains, est que ça leur donne l'occasion de partager leurs connaissances avec leurs pairs.

C'est une matière que j'aime. Chimie, j'ai choisi mon projet, je parle de ce que j'aime. Ça me fait plaisir d'apprendre et de l'apprendre à d'autres personnes. (2062)

Par contraste, les étudiants nous mentionnent préférer justement les exposés sur des sujets scientifiques aux exposés dans les cours de la formation générale.

Je préfère le faire en sciences qu'en français ou en anglais, j'aime mieux la matière. (2062)

4.3.2 Parler et être écouté : écoute par les pairs et évaluation formelle par l'enseignant

Le fait de parler devant le groupe et de se sentir jugé était la raison la plus fréquente du stress en exposé oral. C'est aussi une raison très fréquemment invoquée pour aimer ou non faire des exposés oraux.

D'abord, des étudiants mentionnent que le simple fait de parler devant un public leur déplaît à cause du jugement qu'ils ressentent de la part de l'auditoire.

J'ai pas de plaisir parce qu'il y a les jugements qui embarquent, le regard de tout le monde, tu sais qu'ils t'évaluent. (3681)

Au contraire d'être écoutés, certains étudiants constatent plutôt qu'ils ne sont pas écoutés et c'est ce qui leur déplaît.

Quand je le fais devant la classe, je vois qu'il n'y a pas grand monde d'intéressé, peu importe qui le fait. (2638)

On sait que peut-être la moitié de la classe nous écoute pas. Ça, ça nous décourage un peu parce qu'on fait une présentation orale pour que les personnes nous écoutent, même si on n'en a pas envie, on veut que toutes les personnes aient de l'écoute à ce qu'on a dit, ce qu'on a préparé. (2871)

On peut les comprendre : non seulement sont-ils stressés par l'exposé oral, ils ont dû le préparer et ils seront maintenant évalués par l'enseignant. Il serait souhaitable que les autres les écoutent, mais comme le dit cet étudiant :

Je pense pas que les élèves sont attentifs, tout le monde pense à son oral plus que d'écouter celui des autres. (3685)

À ce sujet, l'article 2 (présenté à la 3.1, à partir de la page 37) analyse notamment les entretiens des étudiants au sujet de la façon dont ils sentent être capables d'être intéressants, pour stimuler l'écoute de leur public.

Enfin, comme raison de ne pas aimer les exposés oraux, une étudiante rappelle qu'ils sont une forme d'évaluation, et que l'évaluation lui déplaît en général.

C'est pas plaisant, les examens c'est pas plaisant, une évaluation, c'est pas très plaisant donc un exposé oral va pas me procurer de plaisir. [...] Parce qu'un exposé, c'est évalué. (3683)

On voit que le jugement des autres, le fait de ne pas se sentir écouté et l'évaluation sont des éléments qui déplaisent aux étudiants en exposé oral.

Au contraire, des étudiants nous indiquent avoir du plaisir lorsqu'ils se sentent écoutés par les autres étudiants ou par l'enseignant :

Donc quand je fais un exposé oral, le fait de parler devant quelqu'un et de voir sa réaction, j'en retire du plaisir. (2066)

Mais avec le prof, je vois qu'il est intéressé par la matière, je vois qu'il apprécie ça. (2638)

C'est d'ailleurs le fait de pouvoir partager leurs connaissances, ce qui se rapproche de l'intérêt envers le contenu, qui plaît aux étudiants :

J'ai le goût de le partager aux personnes pourquoi ça m'intéresse, pourquoi je trouve ça incroyable ce sujet-là, etc. (3145)

Le public est un ainsi facteur important dans le plaisir ou le déplaisir ressenti en exposé oral.

Enfin, un étudiant explique astucieusement pourquoi les exposés oraux comme mode d'évaluation lui plaisent davantage que les examens traditionnels.

Je trouve qu'un exposé oral, c'est plus facile de montrer que tu connais la matière, mais un examen, la question elle est précise. Tu dois connaître cette partie de la matière. Mais l'exposé oral, la prof va constater si tu comprends toute la matière ou non. (3518)

En termes pédagogiques, on pourrait avancer que cet étudiant considère l'exposé oral comme un mode d'évaluation plus holistique, où l'enseignant peut constater la compréhension du contenu (entre autres lors de la période de questions) plutôt que la mémorisation d'éléments de contenu déclaratif qui font parfois l'objet de questions d'examens de sciences.

4.3.3 Perception de soi

Comme pour l'anxiété, la perception positive de soi semble pour plusieurs étudiants être la raison principale d'aimer faire des exposés oraux. Sans expliquer cette perception positive, ils se conçoivent comme des gens qui aiment parler, en particulier devant un public.

Je trouve du plaisir même à parler devant la classe, je suis une personne qui aime parler, je suis sociable et tout. (3038)

D'autres font un lien entre leur perception de soi et leurs activités à l'extérieur de l'école :

Oui, j'aime ça. Je travaille au service à la clientèle, j'aime ça régler des choses, parler aux gens. (2066)

Cette perception de soi positive est parfois directement liée au sentiment d'efficacité personnelle, comme dans l'extrait suivant :

Je dirais que je suis content si j'ai une évaluation à faire, je suis content que ce soit un oral parce que je suis à l'aise à faire ça. (2120)

Ces étudiants se perçoivent comme des gens qui aiment faire des exposés oraux, et c'est souvent lié au fait qu'ils croient qu'ils sont capables de le faire.

4.3.4 Stress

De la même façon que le plaisir était invoqué comme raison de ne pas être anxieux à l'oral, le stress est la deuxième raison la plus souvent invoquée par les étudiants pour expliquer pourquoi ils n'aiment pas les exposés oraux. La raison la plus souvent invoquée, « Parler et être écouté », est peut-être sous-jacente au stress. Elle y est en tout cas très certainement liée.

Simplement, les étudiants nous disent :

Je n'éprouve pas tant de plaisir à cause du stress. (2067)

Le même étudiant poursuit, toutefois, ainsi :

Au début, je n'ai pas de fun parce que je ne suis pas bien préparé et au fur et à mesure que je fais ma recherche et que je prépare mon exposé, mon plaisir augmente. (2067)

Le stress est une cause de déplaisir, mais le contenu et la perception de soi semblent contrebalancer ce stress. Finalement, cet étudiant peut éprouver du plaisir à faire son exposé oral.

D'autres étudiants, comme l'étudiante qui suit, ne parviennent toutefois pas à surmonter le déplaisir que cause le stress :

J'ai vraiment de l'anxiété tout le long, et même si des fois je trouve que le sujet est intéressant, que j'ai eu du plaisir à préparer ma présentation, quand vient le temps de la présenter à mon prof ou à mon groupe, je n'ai pas de plaisir parce que je suis trop anxieuse. (2655)

Selon les réponses des étudiants, on voit que pour plusieurs, le stress est certainement une raison de ne pas aimer les exposés oraux. Pour certains étudiants, le stress est trop important et ils n'aiment pas les exposés. Pour d'autres étudiants, d'autres facteurs permettent de pallier le déplaisir causé par le stress.

4.3.5 Formule pédagogique

Les enseignants seront très certainement intéressés par la prochaine catégorie de raisons qui font aimer les exposés oraux : les étudiants mentionnent très souvent que c'est l'exposé en tant que tel, comme formule pédagogique, qu'ils aiment.

Certains d'entre eux aiment le côté pédagogie active des exposés oraux :

J'aime mieux donner une présentation orale qu'assister à un cours. Assister à un cours, tu fais juste écouter et c'est rare que tu parles. (2075)

Je trouve que c'est plus dynamique. (2177)

Plusieurs étudiants mentionnent aussi le caractère inhabituel des présentations orales.

On en fait tellement pas beaucoup, ça sort de l'ordinaire, c'est le fun. (2424)

D'autres (plus nombreux que nous l'aurions anticipé) disent aimer beaucoup préparer une présentation PowerPoint, en particulier pour l'organisation du contenu que sa composition nécessite.

Mais vraiment ce que je préfère, c'est rechercher l'information, mettre les idées dans l'ordre et faire le PowerPoint. (3672)

J'ai du plaisir à structurer la manière de dire les choses, de préparer mon PowerPoint. (3680)

Je veux bien faire, j'aime que le PowerPoint soit beau, clair, que les informations soient bien reliées. C'est pas une joie, mais une satisfaction. (3684)

Le PowerPoint n'est pas seulement vu comme le support lors de la présentation, mais aussi l'outil par lequel le contenu est préparé, structuré et maîtrisé. Les trois étudiantes ci-dessus qui mentionnent le PowerPoint évoquent aussi le côté esthétique du diaporama, pas dans un esprit décoratif, mais surtout pour rendre leurs idées claires et ordonnées.

Enfin, cinq étudiants indiquent qu'ils aiment les exposés oraux à cause du travail d'équipe qu'ils nécessitent.

Les laboratoires, souvent tu es en équipe de deux ou trois, et tu fais le travail chacun chez toi. Mais là, on se met ensemble pour faire un mini-cours de 10 minutes. C'est le

fun, vous mettez vos idées en commun, c'est ce que j'aime dans les oraux, plutôt que les travaux écrits, où chacun ne va pas relire la partie de l'autre. (2424)

Cette étudiante décrit les exposés oraux comme une occasion de véritable travail collaboratif, contrairement aux rapports de laboratoire dans lesquels les étudiants travaillent plutôt en coopération, chacun sur sa partie. Faire réellement travailler les étudiants en équipe est, pour plusieurs enseignants, un objectif difficilement réalisable. Il est remarquable que cet objectif paraisse également souhaitable pour certains étudiants, et que l'exposé oral semble une occasion de l'atteindre.

4.3.6 Occasion d'apprendre

Des étudiants disent aimer les exposés oraux parce qu'ils leur offrent une occasion d'apprendre, notamment durant la préparation :

C'est le fun, parce qu'on apprend plus en expliquant aux autres qu'en lisant dans un cahier. (2424)

Ça me permet d'apprendre plus, vu que je vais en parler, je vais chercher plus d'informations, je vais approfondir mes connaissances. Ça, ça me plaît. (2066)

Écouter des exposés oraux est aussi une occasion d'apprendre :

C'est très intéressant d'écouter les autres parler. Tu apprends plus, c'est pas tout le monde qui a la même manière d'aborder le sujet ni la même vision par rapport à un thème. (3681)

On voit que ces extraits se rapportent encore une fois à l'intérêt des étudiants pour les contenus scientifiques et pour l'apprentissage de ces contenus. L'intérêt envers les sciences est réellement un facteur déterminant pour le plaisir en exposé oral scientifique.

D'autres étudiants sont quand même un peu plus critiques face à l'apprentissage permis par les exposés.

Ça pourrait nuire à [l'apprentissage] des autres élèves si les personnes qui présentent un sujet le présentent mal. Donc les [autres étudiants] vont mal comprendre, puis ça pourrait nuire à leur apprentissage, si l'enseignant ne fait pas de retour là-dessus. (2060)

Pour cet étudiant, si l'exposé oral est utilisé dans le cours comme manière d'enseigner un contenu, dans une formule d'enseignement par les pairs, le retour par l'enseignant est nécessaire lorsque les contenus sont présentés incorrectement. Cette observation tombe sous le sens, mais il est intéressant de voir qu'un étudiant qui avait vécu cette situation dans un cours de chimie plus d'un an auparavant en avait été marqué au point de nous le mentionner.

4.3.7 Contraintes

Finalement, la dernière catégorie de raisons, les contraintes, contient des raisons qui font que les étudiants n'aiment pas les exposés oraux, ou à tout le moins, des éléments qui leur déplaisent dans les exposés oraux. Quatre contraintes sont nommées par les étudiants :

Limite de temps

Les oraux, il y a une limite de temps, c'est plus difficile de parler de ce qui est important, faut aller à l'essentiel. (3685)

Travail obligatoire

Un exposé oral, c'est pas quelque chose que je suis vraiment intéressée à faire, je le fais parce que j'ai une obligation à le faire. (3683)

Réciter par cœur

Moi, j'apprends par cœur, donc on est comme des robots. On est juste là devant la classe, à juste cracher ce qu'on a appris, comme dans un examen. (2871)

Sujet imposé

Le fait d'avoir des sujets imposés, ça me plaît moins. Parfois c'est un sujet que j'aime pas du tout, je suis quand même obligé d'en parler, de faire des recherches. (2066)

Le fait qu'il y ait une limite de temps ou que l'exposé soit un travail obligatoire nous semblent des conditions nécessaires, avec lesquelles les enseignants et les étudiants doivent apprendre à composer.

Toutefois, pour ce qui est de réciter par cœur « comme des robots », on pourrait se dire que personne n'est obligé de se comporter comme un robot, que c'est cette étudiante qui s'impose cette contrainte. Pour cette étudiante, qui éprouve par ailleurs une très grande anxiété à l'oral, cette méthode de travail est la seule qui lui paraît viable. Si réciter par cœur est la seule stratégie qu'elle connaît pour vaincre son appréhension à communiquer en exposé oral, peut-être qu'un enseignement d'autres stratégies ou des occasions de pratiquer l'oral dans d'autres formats pourraient être des options à considérer. Il s'agit ici d'une seule étudiante, mais comme autour de 10 % des gens éprouvent une grande anxiété à prendre la parole devant un public, des modalités pour en tenir compte en classe pourraient être envisagées.

Enfin, il semble que la contrainte de sujet imposé est celle sur laquelle les enseignants peuvent avoir le plus d'emprise. En sachant que ce qui plaît le plus aux étudiants dans les exposés oraux est le contenu, ce qu'ils apprennent sur leur sujet, la façon dont ils structurent leur PowerPoint et le plaisir qu'ils tirent à parler d'un sujet qui les passionne, une certaine sensibilité à cet effet pourrait être envisagée par les enseignants.

4.4 Des exposés oraux au collégial, c'est pertinent?

Nous avons été agréablement surpris des scores aux items au questionnaire PACOS portant sur la perception de pertinence : en moyenne, les étudiants de sciences trouvent en effet que la communication orale est pertinente pour eux (moyenne de 3,37 sur 4, voir à ce propos l'article 3, à partir de la page 56). Dans d'autres études, des chercheurs rapportaient pourtant que les étudiants postsecondaires en sciences avaient une très faible perception de la pertinence de la COS (Edmondston, Dawson, & Schibeci, 2010). Heureusement, cela ne semble pas être le cas pour les étudiants collégiaux de sciences québécois.

Parmi les étudiants ayant participé aux entretiens, la perception de pertinence de l'oral est plus élevée que parmi ceux qui n'y ont pas participé, à 3,64 contre 3,34 ($t[264] = 2,806, p = 0,005$), ce qui peut s'expliquer par le fait que ceux qui s'intéressent plus à un sujet auront plus tendance à se porter volontaires pour être interviewés sur celui-ci. En gardant ceci en tête, les réponses des étudiants en entrevue nous ont permis de juger qu'en somme, ces 26 étudiants considéraient que la communication orale était au moins minimalement pertinente.

Lors de ces entretiens, nous avons demandé aux étudiants « Selon toi, est-ce pertinent de faire des exposés oraux au collégial ? Pourquoi ? ». Leurs réponses nous ont permis de mieux comprendre leur perception de la pertinence des exposés oraux. Les raisons données par les étudiants se regroupent

autour de trois catégories : la pertinence pour la vie quotidienne (17 occurrences), pour la vie professionnelle (54 occurrences) et pour l'apprentissage (21 occurrences).

Au sujet de la première, les étudiants nous disent que la communication orale fait partie des habiletés nécessaires pour la vie de tous les jours, et qu'il est important de l'apprendre et de la pratiquer lors d'exposés oraux.

C'est important de bien savoir bien communiquer avec les autres, c'est important en général. On est humain et on s'est rendu là en communiquant parce que l'on est une espèce qui communique. (2067)

Pour moi, ça me force à m'exprimer, à pousser ma gêne de côté. C'est ça, dans le futur, faut socialiser avec les autres. C'est pas toujours facile, mais c'est nécessaire. (3684)

Au sujet de leur vie professionnelle, les étudiants, qui se destinent beaucoup aux sciences de la santé, nous parlent beaucoup de la communication avec leurs futurs patients.

Le domaine de la santé, c'est un domaine qui demande le plus de compétences à l'oral. [...] Il faut que je sache comment parler à mon patient, adapter mon discours à chaque patient dépendant de sa personnalité, de son âge, etc. Oui, c'est très, très important la communication orale. (2066)

[Il faudra] essayer de parler aux patients pour essayer de comprendre aussi ce qu'ils ressentent, ce qu'ils vivent pour essayer de savoir les symptômes, ça pourrait être associé à quoi, pour s'assurer de la santé du patient. (2355)

Dans les autres domaines, les étudiants sont aussi conscients de l'oralité présente dans la carrière qu'ils envisagent.

Si je vais sur des chantiers, j'ai besoin de parler au monde. Je vais gérer du monde. Je vais devoir communiquer ce que je veux faire ou ce que je pense. (2075)

Sûrement que génie logiciel, tu vas avoir besoin d'expliquer des problèmes, soit à tes clients, soit à tes partenaires. Aussi, pouvoir proposer des solutions. C'est des concepts que tu as besoin d'utiliser l'oral. Tu interagis avec du monde. (2305)

Cet aspect particulier de l'interaction entre collègues est d'ailleurs mentionné par plusieurs étudiants, qui considèrent que le travail d'équipe en sciences passe d'abord par la communication orale pour expliquer des concepts, partager ses connaissances et faire valoir son point de vue.

Comme la plupart des étudiants interrogés se destinaient à une carrière scientifique, plusieurs d'entre eux nous ont aussi parlé spécifiquement des conférences scientifiques, lors desquelles ils auront à prendre la parole devant un public d'experts dans leur domaine.

Au début, je comprenais pas pourquoi on faisait des exposés oraux en science, je comprenais pas pourquoi c'était nécessaire. En les faisant, j'ai compris pourquoi c'était très important. Justement, faire des conférences scientifiques, et quand on découvre quelque chose, il faut en parler ensuite. (2137)

Et aussi j'imagine, si je me rends assez haut niveau, je vais avoir des conférences, je vais avoir des séminaires, donc apprendre à parler en public, apprendre à parler avec

des gens, ça va être très utile dans ce domaine-là. [Tu vises une carrière en recherche?] Oui, j'aimerais vraiment ça. (3145)

Oui, d'après ce que je lis, je me suis beaucoup informé sur les métiers et j'ai vu qu'un ingénieur chimique est souvent porté à participer à des conférences et entre les gestionnaires d'un projet, ils doivent être en mesure de faire valoir leur point de vue scientifique. (3698)

À la lecture de ces extraits, on voit que les étudiants collégiaux ont une perception juste et articulée de la place de la communication orale dans une carrière scientifique.

Il est à noter toutefois qu'aucun étudiant n'a parlé de la communication scientifique à destination du grand public. De nos jours, de nombreux chercheurs indiquent d'ailleurs que c'est un aspect de la communication scientifique qui devrait être davantage développé, au sein même des programmes de formation postsecondaires (Brownell, Price, & Steinman, 2013). Il semble que chez les étudiants collégiaux, cet aspect de la communication orale scientifique ne fait pas partie de leurs préoccupations principales, à l'exception de la communication entre le praticien en santé et son patient.

Les étudiants trouvent aussi que les exposés oraux sont pertinents parce qu'ils leur permettent d'apprendre, ce qui est une raison fort réjouissante pour nous, les enseignants : on aime que nos étudiants aiment apprendre!

Pour un étudiant, faire un exposé oral lui permet de comprendre la matière qu'il a à présenter :

Parce qu'il faut plus comprendre la matière pour la transmettre à d'autres. Ça fait améliorer la compréhension de la matière. (2062)

Pour une autre étudiante, faire et écouter des exposés oraux permet d'apprendre des autres :

Comme je te dis, moi, je trouve que c'est une façon interactive d'apprendre des autres, d'apprendre des erreurs des autres. (2177)

Des étudiants nous mentionnent aussi qu'il faut savoir communiquer oralement pour partager des idées.

Moi je trouve que l'oral permet à la personne de communiquer des idées. Si tu trouves une idée qui est intéressante, tu as besoin d'avoir de l'expérience à l'oral pour vraiment savoir la communiquer le mieux possible. C'est ça qui est important à mon avis. (3038)

Une étudiante nous indique qu'il est de plus important d'apprendre la distinction entre la communication orale générale et communication orale scientifique :

À ma dernière présentation en science, quand j'ai reçu les commentaires, ma note finale, mon enseignante a pris le soin de m'expliquer les points à travailler, c'est là que j'ai vu la différence entre une présentation normale et une présentation scientifique. C'était des points qu'on avait pas vus avant. C'était intéressant et c'est quelque chose qu'on devrait faire plus souvent, parce que pour moi, c'était à ma dernière session. (3681)

Il est notable de remarquer qu'en plus de cette distinction, cette étudiante indique qu'elle aurait voulu que les enseignements qu'elle a reçus sur la COS arrivent plus tôt dans son programme d'études, preuve qu'ils auraient peut-être même été pertinents pour elle dans d'autres cours collégiaux.

Enfin, dans un très petit nombre de cas (cinq occurrences seulement), les étudiants disent qu'il ne leur semble pas que les exposés oraux au cégep soient pertinents. C'est souvent très circonstanciel, comme dans l'exemple suivant.

C'est peut-être moins important pour moi dans mon futur métier, car je veux faire des plans électriques et je n'aurai pas nécessairement besoin de les expliquer, car c'est un langage universel. (2067)

Cet étudiant considère que, contrairement à d'autres domaines scientifiques, sa future carrière ne comporte pas vraiment d'aspect oral. C'est pour cela qu'il ne trouve pas les exposés oraux pertinents au cégep.

Un autre étudiant explique quant à lui que ce sont certains exposés oraux durant son parcours collégial lui ont paru moins pertinents :

Le deuxième cours [d'anglais] était quand même plus pertinent, parce que ça parlait de perspectives professionnelles, donc c'étaient des sujets à propos de ce que tu voulais faire plus tard, mais le premier, tu faisais le résumé d'un livre, des trucs comme ça. Puis ça, je trouvais pas ça pertinent. (2305).

Cette réponse à la question de la pertinence rappelle les raisons évoquées plus haut pour aimer ou non les exposés oraux, qui étaient, comme nous l'avons mentionné à ce moment, surtout liées à l'intérêt des étudiants envers le contenu, particulièrement scientifique. Cet étudiant trouve généralement que les exposés oraux sont pertinents au cégep, certains l'étant plus que d'autres.

En somme, les étudiants de sciences de la nature ont une perception favorable quant à la pertinence de réaliser des exposés oraux au collégial, pour un ensemble de raisons souvent liées à leur domaine d'études ou à leur future carrière.

4.5 Différences aux scores du questionnaire PACOS entre la 1^{re} et la 4^e session

L'article 2 présenté précédemment se consacrait à l'analyse en profondeur du SEP, à partir des résultats du questionnaire PACOS et des entretiens. Il mettait de côté les résultats des trois autres facteurs du PACOS : anxiété, plaisir et perception de la pertinence.

Un aspect intéressant de ces trois facteurs, rapporté pour le SEP dans l'article 2, était l'évolution – ou non-évolution – des valeurs de ces facteurs au fil des études collégiales. L'article 2 nous apprend que pour le SEPnc ne change pas significativement entre la première et la quatrième session chez les étudiants de sciences de la nature, contrairement au SEPss. Ces résultats sont rappelés dans le tableau ci-dessous, de même que les mêmes analyses pour les trois autres facteurs du PACOS.

Tableau 5 : Scores obtenus aux cinq facteurs du questionnaire PACOS par les répondants (N = 189), tels que mesurés au début et à la fin de leur parcours collégial

Variable	Scores au début du collégial		Scores à la fin du collégial		t de Student	Signification (p)	Taille d'effet (d)
	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type			
SEPnc	3,09	0,44	3,15	0,45	-1,859	0,065	Non sig.
SEPss	2,78	0,68	2,94	0,62	-4,195	< 0,001	0,24
Plaisir	2,33	0,79	2,48	0,75	-2,902	0,004	0,019
Anxiété	2,64	0,74	2,65	0,79	-0,261	0,794	Non sig.
Perception de pertinence	3,37	0,49	3,42	0,50	-1,182	0,239	Non sig.

Note: les données de SEPnc et SEPss sont tirées de l'article Langlois, Marec et Cormier (soumis)

On voit que les seuls facteurs où il y a une différence significative sont le **SEPss** et le **plaisir**, même si ces différences n'ont qu'une faible ou très faible taille d'effet, respectivement. Ces deux facteurs sont intimement liés à la performance à l'oral, c'est-à-dire à la mesure de l'habileté réelle des étudiants en exposé oral scientifique. Ces résultats seront présentés dans l'article 3, à la section 3.2.

En ce qui concerne la **perception de la pertinence**, on voit que les scores à l'entrée et à la sortie du programme collégial sont très élevés. Ceci peut expliquer la non-évolution du score, car il peut s'agir d'un effet de plafonnement (le score d'entrée est près de la valeur maximale de l'échelle, ce qui rend plus difficile de mesurer une évolution significative du score de sortie). En effet, depuis le début de leur études collégial, les étudiants trouvent que la communication orale scientifique, et en particulier apprendre à s'exprimer à l'oral, sont très importants, comme en témoignent les items qui constituent ce facteur, et dont deux exemples sont présentés ci-dessous :

17. Pour moi, être bon lors de communications orales en sciences est important.

25. Apprendre à réaliser de bonnes communications orales en sciences sera pertinent dans mon futur travail¹.

On note de plus une petite différence entre l'**anxiété** en COS au début et à la fin des études collégiales. Même si elle n'est pas significative, la direction de cette différence, c'est-à-dire une augmentation de l'anxiété au fil du programme collégial, nous a intriguée. En entretien, des étudiants nous ont offert une piste d'explication à ce propos, comme dans l'extrait suivant.

Je me sens plus stressée en sciences, c'est un sujet plus précis, plus compliqué. En sciences, je n'expose pas mon opinion, c'est des faits que j'expose. J'ai peur de mal expliquer. (3684)

Cette étudiante expliquait être plus stressée par un exposé oral en sciences que sur un sujet non scientifique. Peut-être que pour elle, les sujets des exposés oraux en sciences sont plus complexes à la fin du collégial qu'ils ne l'étaient au début, quand elle a répondu au questionnaire la première fois. Lorsqu'on lui a demandé si elle était moins stressée au moment de l'entrevue, en quatrième session, que lorsqu'elle était entrée au cégep, elle nous a confié : « je suis plus à l'aise, mais pas beaucoup ». Ce double effet de devenir plus à l'aise avec la pratique, contre l'augmentation du niveau de complexité du sujet, explique peut-être que l'anxiété en COS n'a pas vraiment changé chez les étudiants de notre échantillon.

4.6 Relation entre les performances à l'oral et la spécialisation à l'université

Parmi les questions de contexte posées à la fin du questionnaire PACOS à la session 4, nous demandions aux étudiants de nous indiquer dans quel domaine ils allaient poursuivre leurs études à la session suivante, après leur graduation du programme de sciences de la nature collégial. La répartition des étudiants dans les programmes universitaires scientifiques ou non-scientifiques est présentée au tableau ci-dessous.

¹ Tous les items du questionnaire PACOS sont présentés en annexe A1, à la page 85.

Tableau 6 : Choix de programme universitaire des participants ayant répondu au questionnaire PACOS à leur 4^e session du programme de sciences de la nature collégial

Catégorie de programme universitaire	Nombre d'étudiants	Pourcentage (excluant « ne sait pas »)
Sciences de la santé	102	41,0 %
Sciences pures	43	17,3 %
Génie	59	23,7 %
Programme non scientifique	45	18,1 %
Ne sait pas	6	-

Ces proportions sont comparables à celles obtenues dans une étude qui posait une question similaire aux finissants de sciences de la nature en 2016 (Cormier & Pronovost, 2016).

Dans le cadre de la présente recherche, il est intéressant d'examiner la relation entre le domaine universitaire futur des étudiants et leurs compétences en matière de COS. Sur les 26 étudiants dont ces compétences ont été mesurées à l'aide de la grille ÉHCOS, 13 étaient inscrits en sciences de la santé, 2 en sciences pures, 8 en ingénierie et 1 dans un domaine non scientifique (2 étaient indécis). Les scores de performance à l'oral des étudiants inscrits à l'université en sciences de la santé et en sciences pures et appliquées (sciences pures et génie) sont comparés au tableau 7.

Tableau 7 : Test U de Mann-Whitney sur des échantillons indépendants comparant les scores de performance lors de la présentation orale au domaine d'études à l'université (N = 24)

	Sciences de la santé (N = 13)	Sciences pures et appliquées (N = 10)	Sig.
Scores de performance moyens			
Évaluation globale	0.830	0.758	0.067
Catégorie « Normes »	0.851	0.769	0.186
Catégorie « Contenu »	0.819	0.775	0.232
Catégorie « Sens du spectacle »	0.819	0.680	0.005**

** significatif à 1 %

En comparant les scores des étudiants, nous constatons qu'il n'y a qu'une seule différence significative : les étudiants en sciences pures et appliquées ont obtenu un score de « sens du spectacle » significativement plus bas que les étudiants en sciences de la santé². Tous leurs autres scores sont inférieurs, mais pas de manière statistiquement significative. Comme l'ont mentionné Jennings et Ferguson (1995), il semble en effet important que les enseignants et les concepteurs de programmes d'études se concentrent sur le développement des compétences de communication des étudiants en ingénierie et en sciences pures. À ce propos, un professeur de génie civil de l'école Polytechnique de Montréal a d'ailleurs déjà déclaré, non sans humour : « Un ingénieur qui ne maîtrise pas la communication écrite et orale n'est rien d'autre qu'une bonne calculatrice » (Prof. Raymond Desjardins, cité par Hertrich, 2018).

De façon assez conséquente, les étudiants qui se destinaient à des études en sciences pures et appliquées ne mentionnaient jamais, en entrevue, que la pertinence de l'oral dans leur vie professionnelle serait axée sur la communication avec des patients. Au contraire, ceux qui allaient en sciences de la santé ont presque tous évoqué que la relation avec leurs patients allait être une occasion de pratiquer l'oral dans

² Comme il s'agit d'un test non-paramétrique et étant donné la faible taille de l'échantillon, ces résultats se veulent avant tout exploratoires.

leur vie professionnelle (9 étudiants sur 12). Un étudiant, qui était admis en physiothérapie au moment de son entretien individuel, l'explique très bien :

Il faut que je sache comment parler à mon patient, adapter mon discours à chaque patient dépendant de sa personnalité, de son âge, etc. Oui, c'est très, très important la communication orale. (2066)

Cette capacité à tenir compte du public est l'un des aspects évalués dans la catégorie « sens du spectacle » de la grille ÉHCOS, précisément le critère « adéquation à l'auditoire ». Faire preuve de cette forme d'empathie, qui relie l'écoute et le parler, est certainement une habileté que les praticiens en sciences de la santé doivent posséder. Il est frappant de constater que c'est justement sur cet aspect de « sens du spectacle » que les étudiants de sciences de la santé se distinguent des autres. Il s'agit peut-être là d'un indice sur l'adéquation de ces étudiants à leur programme d'études universitaires. Il serait intéressant de se demander si le sens du spectacle est une caractéristique personnelle qui distingue aussi les scientifiques selon leur domaine, en santé ou non.

Souvenons-nous aussi des expériences à l'oral vécues par les étudiants de notre échantillon, dont il était question précédemment (section 4.1.2, à la page 78). Les occasions de pratiquer l'oral étaient presque exclusivement dans les cours de chimie et de biologie, des cours qui sont suivis en plus grand nombre par les étudiants du profil sciences de la santé (tandis que les étudiants du profil sciences pures et appliquées suivent plus de cours de physique ou de mathématiques). Au-delà des préférences individuelles, l'habileté à l'oral se développe grâce à la pratique. Les étudiants qui se dirigent en génie choisissent le plus souvent le profil sciences pures et appliquées au cégep, qui semble présenter moins d'occasion de pratiquer l'oral. Si davantage d'occasions de pratiquer l'oral étaient intégrées aux cours de physique et de mathématiques, cela pourrait favoriser particulièrement ces étudiants, qui démontrent moins d'habiletés en communication orale.

5 Recommandations et conclusion

Au fil des pages de ce rapport, dans les articles qui y sont présentés en texte intégral et dans les sections de contenu inédit, nous avons souvent évoqué des recommandations pour l'enseignement de l'oral en sciences de la nature. Ces recommandations, qui s'appuyaient sur nos observations et sur les remarques formulées par les étudiants, sont reprises ici, à titre de conclusion de ce rapport.

L'ordre dans lequel nous présentons les recommandations a été choisi délibérément : la première (recommandation 5.1.1) est celle qui nous apparaît la plus importante. Les autres sont organisées pour en faciliter la lecture, sans égard à leur importance relative. Les recommandations sont organisées en trois thèmes : 5.1 **la pratique de la communication orale dans les cours**, 5.2 **l'approche-programme et le partage des responsabilités**, et 5.3 **l'enseignement de l'oral**.

5.1 La pratique de la communication orale dans les cours

5.1.1 Donner plus d'occasions de pratiquer l'oral dans le programme de sciences de la nature

La recommandation la plus fréquente, formulée par dix étudiants sur les 26 de notre échantillon, était à l'effet d'augmenter la quantité des exposés oraux dans le programme de sciences de la nature, à les rendre plus réguliers ou à s'assurer qu'ils soient répartis dans tous les cours.

Je crois que même si on a fait deux oraux, en deux ans, selon moi, c'est pas assez. Il en faut au moins un par session. Mais je sais qu'il y en a que ça stresse beaucoup, et je sais qu'il y a des profs qui ont ça derrière leur tête, le niveau de stress que ça rajoute aux étudiants, mais je crois qu'il y a des bénéfices à ne pas oublier aussi. (2177)

J'aurais aimé ça qu'il y ait d'autres cours de sciences qu'il y ait des exposés oraux, dans les autres cours ça aurait été le fun. Je ne sais pas pourquoi les profs n'en faisaient pas faire. (2638)

Je trouve qu'on devrait faire un peu plus, parce que vraiment apprendre la science et la théorie, c'est beaucoup plus différent que l'apprendre et l'expliquer. (3038)

Je trouve que c'est nécessaire de faire des exposés oraux dans toutes les matières. En français, en anglais, dans les matières où c'est le moment de s'exprimer, on devrait en faire plus. (3684)

Deux étudiantes nous suggèrent même une borne supérieure, selon elles à ne pas dépasser :

Des fois je trouve qu'il y en a trop, comme trois ou quatre, mais un dans chaque cours, ça ne ferait pas de mal. (2655)

Je pense pas qu'il faut en faire plus, parce que c'est bien réparti en ce moment. Mais je voudrais pas en faire 10 par session. (3680)

Notons que cette dernière étudiante provient du cégep dans lequel la pratique de l'oral, en particulier dans les cours de sciences, était la plus développée parmi les cégeps de notre échantillon.

Donner plus d'occasions de pratiquer l'oral est d'ailleurs une recommandation formulée par de nombreux chercheurs (Blanchet et al., 2017; Chan, 2011; De Grez, Valcke, & Roozen, 2009; Dumais, 2017; Kerby & Romine, 2009; Kulgemeyer & Schecker, 2013; Sénéchal & Chartrand, 2012; Van Ginkel, Gulikers, Biemans, & Mulder, 2015).

5.1.2 Prévoir des activités de communication orale formatives

À la suite de la recommandation précédente, il serait pertinent de considérer qu'une partie des occasions de pratiquer l'oral dans les cours, tant à la formation générale qu'à la formation spécifique, soit des activités évaluées formativement, voire informellement. Les étudiants rapportent que, comme les exposés oraux sont, dans leur expérience, toujours des évaluations sommatives, ils les trouvent peu plaisants.

C'est pas plaisant, les examens c'est pas plaisant, une évaluation, c'est pas très plaisant donc un exposé oral va pas me procurer de plaisir. [...] Parce qu'un exposé, c'est évalué. (3683)

Donc j'ai pas vraiment de plaisir. C'est comme une évaluation, c'est comme un examen qu'il faut passer. (2871)

Proposer des activités orales formatives permettrait aux étudiants de se concentrer sur la pratique de l'oral, plutôt que d'être anxieux par rapport à l'évaluation. Quand on sait que la prise de parole en public est déjà une cause de stress, il est judicieux de diminuer les causes de stress en retirant la partie d'évaluation sommative de certaines activités d'oral.

5.1.3 Concevoir des activités de pratique de l'oral variées

La communication orale, c'est bien plus que simplement des exposés oraux; en plus de prévoir des activités formatives, il pourrait être pertinent pour les étudiants de les mettre dans des situations variées de communication orale.

Certains des participants à notre étude nous ont mentionné avoir eu l'occasion d'expérimenter les tables rondes, les débats et les discussions en petits groupes pendant leur parcours collégial; ces activités semblent toutes être des occasions intéressantes de pratiquer l'oral. Un étudiant nous parle aussi de l'entrevue individuelle, une évaluation sommative à l'oral qui l'a enchanté :

Dans un oral à mon avis, certaines personnes peuvent dire quelque chose, mais ne pas savoir ce qu'ils disent vraiment. Pour moi, quelque chose que j'ai trouvé vraiment intéressant, c'était de faire une entrevue. En chimie, j'ai trouvé ça très intéressant, ça teste vraiment les personnes à savoir s'ils comprennent ce qu'ils ont fait dans le rapport de labo. C'est vraiment l'une des évaluations que j'ai faites qui était la plus pertinente. (2120)

Varier les modalités de communication orale pourrait permettre aux étudiants de développer des habiletés variées, qui pourront leur être utiles dans un large éventail de contexte.

5.1.4 Assurer une progression dans les activités d'apprentissage de l'oral

On se rappelle que des étudiants auraient aimé avoir l'occasion de pratiquer l'oral en petits groupes avant de le faire devant la classe en entier. Les étudiants qui avaient eu l'occasion de le faire nous indiquaient d'ailleurs avoir apprécié cette façon de réduire leur stress en s'adressant d'abord à un petit nombre de personnes. D'autres mentionnaient aussi qu'il était plus agréable de parler devant un petit groupe, parce qu'on se sent plus écouté :

Si on est cinq personnes ou dix personnes, tu sais que tu as l'attention de tout le monde, parce qu'il n'y a pas beaucoup de personnes. (2871)

Un étudiant mentionnait aussi, toutefois, qu'il ne fallait pas réaliser uniquement des exposés devant un petit groupe, étant donné que ça ne prépare pas bien à la communication devant un grand groupe. Ainsi,

on peut concevoir qu'une progression dans les activités d'apprentissage de l'oral devrait être prévue par les enseignants, notamment en prévoyant des activités moins stressantes au début (devant un petit groupe) et en s'assurant de prévoir des activités formatives comme mentionné au point précédent. Tout ceci devient possible quand on considère que la première recommandation, de donner plus d'occasions de pratiquer l'oral, est mise en place.

Lorsque nous parlons de la progression à prévoir dans les activités, nous considérons ici non seulement la progression dans un cours, mais aussi la progression à travers le programme. Il en sera question aux recommandations suivantes, qui concernent le partage des responsabilités pour assurer l'approche-programme.

5.2 L'approche-programme et le partage des responsabilités

La progression dans les activités d'apprentissage de l'oral ne concerne pas uniquement les enseignants de la formation spécifique, ni uniquement les enseignants de la formation générale, mais bien une concertation de l'ensemble des membres des comités de programme de sciences. Dans cette section, nous présentons comment les responsabilités relatives à la communication orale pourraient être partagées de façon à assurer cette progression.

5.2.1 Garantir à tous les étudiants des occasions de pratique de l'oral en formation générale

Nous avons présenté, à la section 4.1.1 les expériences à l'oral que les étudiants de notre échantillon (provenant de sept cégeps) avaient vécues pendant leurs études en sciences de la nature. Il a été étonnant de constater que la pratique de l'oral n'était pas uniforme, même à l'intérieur d'un cégep donné, dans les cours de formation générale :

On en fait plus en anglais qu'en français, en fait, parce qu'en français, j'en ai jamais fait. À part au secondaire. Mais dans mon parcours collégial, jamais. Mais j'ai entendu parler qu'il y avait un cours, mais pas dans le mien. (2355)

Cette observation confirme ce qui avait déjà été rapporté dans les écrits de recherche (Blanchet, 2017). Le cours de français général propre semble l'occasion de développer les habiletés de communication orale. Une réflexion en comité de programme pourrait être intéressante afin de consulter les enseignants de français impliqués dans la formation générale propre des étudiants de sciences de la nature afin que les occasions de pratique de l'oral en formation générale soient connues des enseignants de la formation spécifique. Il s'agirait donc d'instancier l'approche-programme pour la communication orale. Ceci permettrait d'autant plus facilement de mettre en place les recommandations précédentes, notamment d'assurer une progression dans la pratique de l'oral : en effet, cette progression ne concernerait pas uniquement les cours de la formation spécifique, mais aussi ceux de la formation générale. Les étudiants pourraient donc profiter d'un réel programme d'enseignement de l'oral, à travers l'ensemble des disciplines.

5.2.2 Stimuler l'intérêt envers la communication orale en tablant sur des contenus scientifiques

Nous avons vu, dans l'article 3 (précisément à la *Table 6* de cet article) que le seul facteur du nouveau modèle PACOS qui était corrélé à la performance en communication orale était un facteur affectif : le plaisir. Bien que nous ne sachions pas dans quel direction la corrélation existe (est-ce que le plaisir est la cause ou la conséquence d'une meilleure habileté à l'oral?), il nous apparaît pertinent de postuler qu'en rendant les exposés plus plaisants pour les étudiants, cela contribuera peut-être à leur engagement et, conséquemment, à leur performance en exposé oral.

La raison la plus fréquemment invoquée pour expliquer le plaisir en communication orale est le contenu, c'est-à-dire que les étudiants de sciences de la nature, qui sont pour plusieurs passionnés de sciences, aiment beaucoup parler de sciences.

La science, c'est quelque chose qui me passionne, que j'aime. On choisit pas toujours le sujet, mais quand je parle de quelque chose que j'aime, ça me plaît. (2066)

Il pourrait ainsi être intéressant pour les étudiants d'avoir des occasions de parler de sciences même dans leurs cours de formation générale. C'est le cas, dans un des cégeps de notre échantillon, pour des groupes de discussion dans les cours d'anglais, et c'est un contexte qui plaît aux étudiants.

On comprend que les groupes-classes de formation générale sont hétérogènes en termes de programmes de provenance des étudiants. Pour faciliter les exposés scientifiques en français et en anglais, il pourrait justement être pertinent de reprendre l'idée des petits groupes, constitués d'étudiants de familles de programme similaires, qui pourraient alors pratiquer la communication orale selon les codes de leur champ disciplinaire.

5.2.3 Fournir des occasions de pratiquer l'oral dans les cours de physique et de mathématiques

En faisant l'inventaire des occasions de pratique de l'oral dans les cours de la formation spécifique des participants à nos entrevues, nous avons constaté que la pratique de l'oral se faisait surtout en biologie et en chimie dans tous les cégeps, avec un seul cégep où un exposé en physique était une nouveauté à la session où nous avons réalisé la collecte de données. Aucun participant des autres cégeps n'avait pu pratiquer l'oral dans un cours de formation spécifique en physique, et aucun étudiant n'avait pratiqué l'oral en mathématiques.

Puisque le discours en physique et en mathématiques est différent de celui de biologie et de chimie, il serait intéressant que les étudiants aient l'occasion de pratiquer l'oral dans toutes les disciplines de sciences. À la section 5.1.3, nous indiquions que l'oral n'était pas uniquement les exposés oraux. D'autres modalités de communication orale, formelle et informelle, pourraient être envisagées, comme des discussions formelles en petits groupes sur l'interprétation de données expérimentales, une expérience qui a été rapportée par une de nos participantes dans un cours de chimie.

5.3 L'enseignement de l'oral

Les trois dernières recommandations traitent de l'enseignement de l'oral. Si l'oral n'est pas assez pratiqué, il n'est pas assez enseigné non plus, au primaire, au secondaire comme au collégial (Dumais, 2017; Fisher, 2007). Dans la suite des recommandations précédentes sur le partage des responsabilités entre les disciplines du programme de sciences, nous présentons ici des recommandations destinées aux enseignants qui souhaiteraient enseigner davantage l'oral dans leurs cours.

5.3.1 Enseigner les caractéristiques propres au discours scientifique

Nous avons mentionné, au début de ce rapport, que le discours scientifique était à l'intersection des discours informatif, explicatif et argumentatif. L'épistémologie et la nature de la science se conjuguent dans des normes communicatives qui peuvent apparaître évidentes aux experts, mais qui doivent certainement être enseignées aux novices.

Il nous apparaît qu'ici aussi, une collaboration en programme avec les enseignants de la formation générale pourrait aider les enseignants de la formation spécifique sur ces contenus d'enseignement qui ne sont pas des contenus qu'ils sont habitués à traiter dans leurs cours.

5.3.2 Fournir des consignes et des critères d'évaluation clairs aux étudiants

Lorsque les caractéristiques du discours scientifique n'ont pas été enseignées et que les attentes des enseignants ne sont pas claires, cela peut entraîner du stress pour les étudiants. L'étudiante suivante décrit son expérience avec des consignes et des critères d'évaluation qui manquent de clarté :

Je pense que mes explications sont correctes, j'essaie de les simplifier, mais notre prof, il trouve que c'est pas assez profond. Faut pas non plus trop simplifier. ... Je sais pas si elles sont pires (mes explications), on se pose tellement de questions sur comment notre prof voudrait que ce soit. (3670)

Il ne suffit pas de donner une liste de critères d'évaluation aux étudiants pour qu'ils préparent un exposé oral. Il conviendrait mieux de fournir des consignes sur ce qui sera important (par exemple, le contenu ou la langue?) et de clarifier les critères d'évaluation. Pour ce faire, une grille descriptive critériée, semblable à celle que nous avons développée dans le cadre de cette recherche (voir à l'annexe A2, page 109), pourrait être pertinente, puisqu'elle a l'avantage de la transparence et qu'elle permet aux enseignants de préciser leurs attentes (Côté, 2014; Hafner & Hafner, 2003).

À ce sujet, une autre étudiante indique semble avoir réussi à induire ce que les enseignants « aiment » ou « n'aiment pas » dans un exposé oral scientifique :

Je me mets dans la peau de quelqu'un qui connaît pas vraiment le sujet, j'essaie de vulgariser les termes, mais pas trop, parce que les profs n'aiment pas ça, parce qu'ils veulent qu'on utilise les vrais termes. (3684)

Ce qui est frappant avec ce dernier extrait est que l'étudiante nous dit avoir compris ce que son enseignant attend d'elle, mais ses propos laissent penser que la teneur de son exposé (adressé à des experts ou de vulgarisation) ne lui avait peut-être pas été clairement expliqué. Ce sont donc non seulement les consignes, mais aussi les attentes des enseignants qui doivent être claires, afin que les étudiants puissent préparer une communication qui répondra à ces attentes.

5.3.3 Soutenir le développement des habiletés de sens du spectacle

Le sens du spectacle, tel que nous l'avons défini dans notre recherche, est la capacité des étudiants à tenir compte de l'auditoire en adaptant leur propos, en maintenant un contact visuel avec le public, en gardant une posture ouverte et engageante, et en démontrant du dynamisme et de l'enthousiasme pour maintenir l'intérêt envers leur présentation. Une étudiante (durant la phase pilote de la recherche) utilise une formule classique pour indiquer que ces habiletés lui paraissaient quelque chose d'inné :

Tu l'as ou tu l'as pas. (1013)

Les habiletés de sens du spectacle, qu'on peut décrire comme étant la prestance ou le *delivery* en anglais, ne sont toutefois pas innées. Si certains étudiants démontrent une facilité supérieure à leurs collègues pour susciter et maintenir l'intérêt du public, il demeure que ces habiletés sont acquises et que l'enseignement peut contribuer à leur développement.

Certains étudiants démontrent réellement peu d'habiletés en sens du spectacle, de même qu'un faible sentiment d'efficacité personnelle sur cet aspect, comme le décrit l'étudiant suivant :

J'ai toujours trouvé que maintenir l'intérêt du public était plus difficile pour moi. Je sais pas où aller chercher pour trouver comment capter l'intérêt. C'est toujours la même affaire que les profs disent : te déplacer, avoir une belle présentation, parler fort avec des gestes, mais j'ai l'impression que même ça, quand on le met en pratique,

les élèves n'écoutent pas trop, trop. Le prof, tout le temps, il écoute, mais les élèves... (2075)

Les étudiants qui ont plus de difficulté sur ce plan doivent avoir des occasions de le pratiquer et des occasions d'apprendre les techniques, ces « trucs du métier » qui leur paraissent innés chez les autres (Collins, 2004).

Comme les faibles habiletés en sens du spectacle semblent connues des étudiants, qui le savent et qui ont donc un faible sentiment d'efficacité sur cet aspect de la communication orale, cela ouvre la porte à du renforcement ciblé, offert précisément aux étudiants qui en ont besoin. On pourrait penser ici à une formule comme l'atelier formatif décrit par Dumais (2010), qui prend en charge un seul aspect de l'oral à la fois. Comme le renforcement serait ciblé chez les étudiants qui souhaitent davantage d'outils pour développer leur sens du spectacle, un tel atelier pourrait leur paraître pertinent pour eux.

5.4 En conclusion, et pour encourager les enseignants à intégrer l'oral dans leurs cours

Ces recommandations pourront peut-être sembler difficiles à intégrer à des cours de formation spécifique, puisqu'ils impliquent des objets d'enseignement qui ne sont pas habituels pour des experts de contenu scientifique. Toutefois, nous souhaitons conclure sur une remarque formulée par une étudiante, qui pourrait convaincre certains enseignants de sciences de la nature de considérer intégrer l'oral dans les cours des disciplines scientifiques :

Mettons en sciences nat. On remet un rapport de laboratoire pour le labo qu'on vient de faire, le prof le corrige. Quand tu le reçois, la moitié est en rouge, et l'autre moitié est en bleu pour dire que tout est beau. Tu oublies ça et c'est bon, tu passes à autre chose. Tandis que quand tu fais un oral, tu te rends compte de plein d'autres façons qu'il y a de présenter, c'est vraiment une interaction avec les autres. C'est plus dynamique, souvent le prof va te donner du feedback à l'oral aussi, c'est mieux, tu peux poser tes questions au moment où ça se passe, j'ai l'impression que le suivi est plus direct. (2177)

Sa réaction lorsqu'elle reçoit un rapport de laboratoire corrigé et abondamment annoté en rouge et en bleu (on voit l'effort de l'enseignant qui utilise un code de couleurs) est « tu oublies ça et c'est bon, tu passes à autre chose ». Une telle réaction est absolument typique d'un étudiant qui reçoit sa copie corrigée et elle montre que les annotations sur papier ne sont pas toujours les meilleures formes de rétroaction qu'on peut fournir à nos étudiants.

Dans une perspective d'approche-programme, où les responsabilités de l'enseignement de l'oral sont partagées entre les disciplines de formation générale et celles de formation spécifique, il semble envisageable d'ajouter l'oral dans les cours de la formation spécifique. En variant les modalités, en planifiant une progression à travers le programme et en s'assurant que tous les étudiants aient des occasions de pratiquer l'oral, la communication orale pourrait prendre plus de place. Non seulement les étudiants la trouvent-ils très pertinente, mais pour plusieurs d'entre eux, elle comporte des aspects qui leur plaisent, notamment l'opportunité de parler de sciences, un sujet qui les passionne.

Liste des travaux cités

- Adam, J.-M. (2001). *Les Textes : Types et prototypes: Récit, description, argumentation, explication et dialogue*. Paris: Armand Colin.
- Bandura, A. (2007). *Auto-efficacité : Le sentiment d'efficacité personnelle* (2e édition). Traduction par J. Lecomte, Bruxelles: De Boeck.
- Blanchet, P.-A. (2017). Un aperçu des pratiques d'enseignement de l'oral au collégial. *Correspondance*. Repéré à <http://correspo.ccdmd.qc.ca/index.php/document/un-aperçu-des-pratiques-denseignement-de-loral-au-collegial/>
- Blanchet, P.-A., Lison, C., & Lépine, M. (2017). L'enseignement de la compétence orale dans les cours de français du collégial : Quels choix de contenus? Dans C. Dumais, Bergeron, R., & C. Lavoie (Éds), *L'oral et son enseignement : Pluralité des contextes linguistiques* (pp. 103-125). Montréal, QC: Éditions Peisaj.
- Brownell, S. E., Price, J. V., & Steinman, L. (2013). Science communication to the general public : Why we need to teach undergraduate and graduate students this skill as part of their formal scientific training. *Journal of Undergraduate Neuroscience Education*, 12(1), E6-E10.
- Cameron, C., & Dickfos, J. (2014). « Lights, Camera, Action! » Video Technology and Students' Perceptions of Oral Communication in Accounting Education. *Accounting Education*, 23(2), 135-154. <https://doi.org/10.1080/09639284.2013.847326>
- Chan, V. (2011). Teaching oral communication in undergraduate science : Are we doing enough and doing it right? *Journal of Learning Design*, 4(3), 71-79. <https://doi.org/dx.doi.org/10.5204/jld.v4i3.82>
- Chartrand, S.-G. (1995). Lire et écrire des textes de type explicatif au secondaire. *Québec français*, (98), 26-29.
- Chesebro, J. W., McCroskey, J. C., Atwater, D. F., Bahrenfuss, R. M., Cawelti, G., Gaudino, J. L., & Hodges, H. (1992). Communication apprehension and self-perceived communication competence of at-risk students. *Communication Education*, 41, 345-360. <https://doi.org/10.1080/03634529209378897>
- Collins, J. (2004). Education techniques for lifelong learning : Giving a PowerPoint presentation: the art of communicating effectively. *Radiographics : A Review Publication of the Radiological Society of North America, Inc*, 24(4), 1185-1192. <https://doi.org/10.1148/rg.244035179>
- Cormier, C. (2018). Le sentiment d'efficacité personnelle en communication orale scientifique : Trois profils d'étudiants. *Correspondance*, 24(1). Repéré à <http://correspo.ccdmd.qc.ca/index.php/document/le-sentiment-defficacite-personnelle-en-communication-orale-scientifique-trois-profils-detudiants/>
- Cormier, C., & Langlois, S. (soumis). Oral communication in postsecondary science education : Self-efficacy, affective factors, and perception of pertinence in relationship with measured oral skills. *International Journal of Science Education, Part B*.
- Cormier, C., & Langlois, S. (2020a). Self-efficacy in scientific oral communication : Exploratory study with postsecondary science students. Communication présentée au National Association for Research in Science Teaching International Conference, cancelled (COVID-19), Portland, OR.
- Cormier, C., & Langlois, S. (2020b). Sentiment d'efficacité personnelle à l'oral d'étudiants postsecondaires en sciences : Élaboration de l'échelle Perception et attitude envers la communication orale scientifique (PACOS). Communication présentée au Colloque de l'Association de Mesure et Évaluation en Education, Casablanca, Maroc.
- Cormier, C., & Pronovost, M. (2016). *Intérêt et motivation des jeunes pour les sciences : Portrait des étudiants collégiaux de sciences et leur appréciation des cours du programme*. Montréal, QC.

- Cormier, C., & Voisard, B. (2018). Flipped classroom in organic chemistry has significant effect on students' grades. *Frontiers in ICT*, 4. <https://doi.org/10.3389/fict.2017.00030>
- Côté, F. (2014). *Construire des grilles d'évaluation descriptives au collégial : Guide d'élaboration et exemples de grille*. Québec, QC: Presses de l'Université du Québec.
- De Grez, L. (2009). *Optimizing the instructional environment to learn presentation skills*. Universiteit Gent, Gent, Belgium.
- De Grez, L., Valcke, M., & Roozen, I. (2009). The impact of an innovative instructional intervention on the acquisition of oral presentation skills in higher education. *Computers & Education*, 53, 112-120. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.01.005>
- Demir, S. (2017). An evaluation of oral language : The relationship between listening, speaking and self-efficacy. *Universal Journal of Educational Research*, 5(9), 1457-1467.
- Dumais, C. (2010). Atelier pour un enseignement de l'oral. *Québec français*, (157), 58-59.
- Dumais, C. (2017). Communiquer oralement : Une compétence à développer au collégial. *Pédagogie collégiale*, 31(1), 13-19.
- Dunbar, N. E., Brooks, C. F., & Kubicka-Miller, T. (2006). Oral Communication Skills in Higher Education : Using a Performance-Based Evaluation Rubric to Assess Communication Skills. *Innovative Higher Education*, 31(2), 115. <https://doi.org/10.1007/s10755-006-9012-x>
- Dwyer, K. K., & Fus, D. A. (2002). Perceptions of communication competence, self-efficacy, and trait communication apprehension : Is there an impact of basic course success? *Communication Research Reports*, 19(1), 29-37. <https://doi.org/10.1080/08824090209384829>
- Edmondston, J. E., & Dawson, V. (2014). Perspectives of science communication training held by lecturers of biotechnology and science communication. *International Journal of Science Education, Part B*, 4(2), 195-210. <https://doi.org/10.1080/21548455.2013.793433>
- Edmondston, J. E., Dawson, V., & Schibeci, R. (2010). Undergraduate Biotechnology Students' Views of Science Communication. *International Journal of Science Education*, 32(18), 2451-2474. <https://doi.org/10.1080/09500690903514598>
- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation : Developments in the application of Toulmin's Argument Pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6), 915-933. <https://doi.org/10.1002/sce.20012>
- Fishbein, M. (1975). *Belief, Attitude, Intention and Behavior : An Introduction to Theory and Research*. Reading, Mass: Addison-Wesley.
- Fisher, C. (2007). Le développement des compétences langagières à l'oral dans le contexte de la formation à l'enseignement. Dans É. Falardeau, Fisher, Carole, C. Simard, & N. Sorin (Éds), *La didactique du français—Les voies actuelles de la recherche*. Québec, QC: Presses de l'Université Laval.
- Garcia-Mila, M., & Andersen, C. (2007). Cognitive Foundations of Learning Argumentation. Dans S. Erduran & M. P. Jiménez-Aleixandre (Éds), *Argumentation in Science Education : Perspectives from Classroom-Based Research* (pp. 29-45). Dordrecht: Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6670-2_2
- Hafner, J., & Hafner, P. (2003). Quantitative analysis of the rubric as an assessment tool : An empirical study of student peer-group rating. *International Journal of Science Education*, 25(12), 1509-1528. <https://doi.org/10.1080/0950069022000038268>
- 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.
- Hertrich, S. (2018). Le défi de la communication écrite et orale à Polytechnique Montréal! Communication présentée au Colloque de l'AQPC, St-Hyacinthe, QC.
- Jennings, A., & Ferguson, J. D. (1995). Focusing on communication skills in engineering education. *Studies in Higher Education*, 20(3), 305-314. <https://doi.org/10.1080/03075079512331381575>

- Kerby, D., & Romine, J. (2009). Develop oral presentation skills through accounting curriculum design and course-embedded assessment. *Journal of Education for Business*, 85(3), 172-179.
<https://doi.org/10.1080/08832320903252389>
- Kulgemeyer, C. (2018). Impact of secondary students' content knowledge on their communication skills in science. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16(1), 89-108.
<https://doi.org/10.1007/s10763-016-9762-6>
- Kulgemeyer, C., & Schecker, H. (2013). Students explaining science—Assessment of science communication competence. *Research in Science Education*, 43(6), 2235-2256.
<https://doi.org/10.1007/s11165-013-9354-1>
- Langlois, S., & Cormier, C. (soumis). Sentiment d'efficacité personnelle à l'oral d'étudiants postsecondaires en sciences : Élaboration de l'échelle Perception et attitude envers la communication orale scientifique (PACOS). *Mesure et évaluation en éducation*.
- Langlois, S., Marec, C.-É., & Cormier, C. (soumis). Respecter les normes et être intéressant en communication orale scientifique : Les deux aspects du sentiment d'efficacité personnelle d'étudiants postsecondaires en sciences. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*.
- McCroskey, J. C. (2009). Communication apprehension : What have we learned in the last four decades. *Human Communication*, 12(2), 179-187.
- McLaren, I. (2019). Science Students' Responses to an Oral Communication Skills Development Initiative : Attitude and Motivation. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 31(1), 73-85.
- MEES. (2017). *Effectif à l'enseignement collégial selon diverses variables, au trimestre d'automne, Québec*. Québec, QC. Repéré à <http://www.bdso.gouv.qc.ca/>
- MELS. (1998). *Sciences de la nature, Programme d'études préuniversitaires 200.B0*. Québec, QC: Gouvernement du Québec.
- Morreale, S. P., Moore, M., Surges-Tatum, D., & Webster, L. (Éds). (2007). *The Competent Speaker speech evaluation form* (2nd ed). Washington, D.C: National Communication Association.
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020.
- Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs in academic settings. *Review of Educational Research*, 66(4), 543-578.
<https://doi.org/10.3102/00346543066004543>
- Petry, A. C. (2016). *Communication apprehension affects performance*. John Carroll University, University Heights, OH.
- Préfontaine, C., Lebrun, M., & Nachbauer, M. (1998). *Pour une expression orale de qualité*. Montréal, QC: Les Éditions LOGIQUES inc.
- Préfontaine, C., Lebrun, M., & Nachbauer, M. (2000). L'expression orale des enseignants : Un enjeu social. *Québec français*, (118), 52-54.
- Rubin, R. B., Rubin, A. M., & Jordan, F. F. (1997). Effects of instruction on communication apprehension and communication competence. *Communication Education*, 46(2), 104-114.
<https://doi.org/10.1080/03634529709379080>
- Schunk, D. H. (1991). Self-efficacy and academic motivation. *Educational Psychologist*, 26, 207-231.
<https://doi.org/10.1080/00461520.1991.9653133>
- Sénéchal, K., & Chartrand, S.-G. (2012). Représentations et pratiques de l'enseignement de l'oral en classe de français : Changements et constantes depuis 25 ans. Dans R. Bergeron & G. Plessis-Bélair (Éds), *Représentations, analyses et descriptions du français oral, de son utilisation et de son enseignement au primaire, au secondaire et à l'université* (pp. 185-199). Montréal, QC: Éditions Peisaj.

- Simpkins, S. D., Davis-Kean, P. E., & Eccles, J. S. (2006). Math and science motivation : A longitudinal examination of the links between choices and beliefs. *Developmental Psychology*, 42(1), 70-83.
<https://doi.org/10.1037/0012-1649.42.1.70>
- Spitzberg, B. H. (1983). Communication competence as knowledge, skill, and impression. *Communication Education*, 32(3), 323-329. <https://doi.org/10.1080/03634528309378550>
- SRAM. (2020). *Profil scolaire des étudiants par programme—Sciences de la nature*. Montréal, QC.
- Treagust, D. F., & Harrison, A. G. (1999). The genesis of effective scientific explanations for the classroom. Dans J. Loughran (Éd.), *Researching teaching : Methodologies and practices for understanding pedagogy*. Abingdon, UK: Routeledge.
- van Aalderen-Smeets, S. I., & Walma van der Molen, J. H. (2013). Measuring Primary Teachers' Attitudes Toward Teaching Science : Development of the Dimensions of Attitude Toward Science (DAS) Instrument. *International Journal of Science Education*, 35(4), 577-600.
<https://doi.org/10.1080/09500693.2012.755576>
- van Aalderen-Smeets, S. I., Walma van der Molen, J. H., & Asma, L. J. F. (2012). Primary teachers' attitudes toward science : A new theoretical framework. *Science Education*, 96(1), 158-182.
<https://doi.org/10.1002/sce.20467>
- Van Ginkel, S., Gulikers, J., Biemans, H., & Mulder, M. (2015). Towards a set of design principles for developing oral presentation competence : A synthesis of research in higher education. *Educational Research Review*, 14, 62-80. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.002>

Annexes : Instruments de collecte de données

Tous les instruments de collecte de données utilisés lors de ce projet sont présentés aux pages qui suivent. Ces instruments ont été développés par l'équipe de recherche, comme décrit précédemment.

Liste des instruments

-  Questionnaire PACOS : questionnaire à échelle de Likert pour mesurer les perceptions et attitudes en communication orale scientifique
-  Grille ÉHCOS : grille critériée pour l'évaluation des habiletés en communication orale scientifique
-  Guide d'entretien individuel : pour les entretiens téléphoniques menés avec des étudiants

AI Questionnaire PACOS : Énoncés du questionnaire PACOS à propos de la COS

Consigne aux étudiants : Indiquez à quel point vous êtes d'accord ou non avec ces énoncés (1 : Totalelement en désaccord, 2 : en désaccord, 3 : en accord, 4 : Totalelement d'accord).

La communication orale en sciences — comment vous vous sentez

1. Je me sens tendu lors une communication orale en sciences.
2. Si j'avais le choix, je ne ferais jamais de communications orales dans mes cours de sciences.
3. En général, je me sens stressé lorsque je fais une communication orale dans un cours de sciences.
4. Je me sens nerveux lors d'une communication orale en sciences.
5. Faire une communication orale en sciences me réjouit.
6. Les communications orales en sciences, c'est le « fun ».
7. En général, j'ai beaucoup de plaisir à faire une communication orale dans un cours de sciences.
8. Je me sens stressé lorsque je fais une communication orale en sciences.
9. En général, j'aime réaliser des communications orales en sciences.
10. Réaliser une communication orale en sciences me rend nerveux.
11. J'ai hâte aux prochaines activités de communications orales en sciences.
12. Réaliser une communication orale en sciences me rend enthousiaste.
13. Je me sens heureux lorsque je fais une communication orale en sciences.
14. J'ai beaucoup de plaisir à faire une communication orale en sciences.
15. J'aime réaliser des communications orales dans mes cours de sciences.
16. On devrait passer plus de temps à faire des communications orales dans mes cours de sciences à l'école.

La communication orale en sciences — comment vous vous percevez

17. Pour moi, être bon lors de communications orales en sciences est important.
18. Je suis efficace pour préparer une communication orale en sciences.
19. En général, j'utilise des termes justes et précis lorsque je communique à l'oral avec mes professeurs de sciences.
20. Mon niveau de langue est adéquat lors de mes communications orales en sciences.
21. J'utilise mon corps efficacement lors de communications orales en sciences (posture, déplacement, etc.).
22. Lors de communications orales en sciences, je suis capable de bien répondre aux questions de l'auditoire.
23. Je suis en mesure de présenter mes idées de façon structurée lorsque je communique à l'oral en sciences, avec un « fil conducteur » clair.
24. Apprendre à réaliser de bonnes communications orales en sciences sera pertinent dans mon futur travail.
25. En général, apprendre sur comment réaliser de bonnes communications orales en sciences est utile.
26. Je donne des explications claires lors de mes communications orales en sciences.
27. Il est important pour moi d'être bon lors de communications orales en sciences.
28. Je suis efficace pour aller chercher un bon contact avec l'auditoire lors de communications orales en sciences.
29. Bien parler me donne de la crédibilité dans mon parcours scolaire en sciences.
30. Lorsque je communique à l'oral en sciences, je suscite généralement de l'intérêt.
31. Je possède le niveau de vocabulaire scientifique requis lors de mes communications orales en sciences.
32. Lorsque je communique à l'oral en sciences, les gens comprennent du premier coup.
33. Je sais capter l'attention de mon auditoire lorsque je fais une communication orale en sciences.
34. Je suis dynamique lors de mes communications orales en sciences.

Répartition des items dans les échelles : Plaisir (2 inversé, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16) ; Anxiété (1, 3, 4, 8, 10) ; Perception de la pertinence (17, 24, 25, 27, 29) ; SEP sens du spectacle (21, 28, 30, 33, 34) ; SEP normes et contenus (18, 19, 20, 22, 23, 26, 31, 32).

A2 Grille ÉHCOS

Catégorie : Normes

Nom du critère	Description	Niveaux de performance				
		Supérieur	Bien	Satisfaisant	Insatisfaisant	Très faible
Langue	<i>Utilisation du vocabulaire d'usage, de la grammaire et de la syntaxe</i>	Le vocabulaire est riche, la syntaxe est recherchée et la grammaire est sans faute.	Le vocabulaire est assez riche. La syntaxe est correcte, mais sans recherche. Une ou deux erreurs de grammaire ou de syntaxe sont commises, mais elles ne nuisent pas à la compréhension.	Le vocabulaire est courant. La syntaxe et la grammaire sont souvent correctes, mais des erreurs fréquentes sont notées. La compréhension du propos n'en souffre toutefois pas.	Le vocabulaire est pauvre. Des erreurs de grammaire sont fréquentes. La syntaxe est souvent erronée et les erreurs nuisent à la compréhension.	Le vocabulaire est très pauvre. La grammaire et la syntaxe sont la plupart du temps incorrectes, rendant la compréhension du propos très difficile.
Fluidité du discours	<i>Débit et rythme de la parole ; absence de marqueurs d'hésitation (par exemple euh, hmm).</i>	Le débit et le rythme de la parole sont adéquats et rendent la présentation vivante, intéressante. Le discours est très fluide, sans hésitations ni mots parasites.	Le débit et le rythme de la parole sont adéquats. Le discours est fluide et comporte peu de mots parasites ou d'impropriétés, qui ne nuisent pas à l'écoute.	Le rythme est généralement correct, mais à certains moments le débit est trop rapide. Le discours comporte plusieurs mots parasites et hésitations qui pourraient nuire à l'écoute.	Le rythme est peu fluide, ou le débit est souvent trop rapide. Des mots parasites ou des hésitations sont fréquents et ils nuisent à l'écoute.	Le rythme n'est pas fluide, le débit et les hésitations rendent la compréhension très difficile.
Voix (éléments prosodiques)	<i>Articulation, prononciation, volume et intonation</i>	L'articulation, la prononciation et le volume de la voix sont tout à fait appropriés permettent une excellente compréhension de la présentation. Les intonations appuient l'intérêt pour la présentation.	L'articulation, la prononciation et le volume de la voix sont généralement appropriés et permettent une bonne compréhension de la présentation. Il y a peu de variation dans l'intonation, sans toutefois que cela nuise à l'intérêt.	L'articulation et la prononciation sont, la plupart du temps, claires. Le volume est parfois trop bas (ou trop fort), mais le discours est tout de même compréhensible. La voix est souvent monotone.	L'articulation ou la prononciation sont problématiques au point de rendre le discours difficile à comprendre. Le volume est souvent trop bas (ou trop fort) ou la voix est toujours monotone et cela nuit à l'intérêt pour la présentation.	Le discours est très difficile à comprendre à cause de graves problèmes d'articulation, de prononciation ou de volume. La monotonie de la voix est très dérangeante.

Catégorie : Contenu

Nom du critère	Description	Niveaux de performance				
		Supérieur	Bien	Satisfaisant	Insatisfaisant	Très faible
Vocabulaire scientifique	<i>Utilisation des termes scientifiques utilisés</i>	Les termes scientifiques les plus justes et les plus précis sont toujours choisis et ils sont toujours employés correctement.	Les termes scientifiques sont employés correctement, mais une ou deux fois, un terme plus juste ou plus précis aurait pu être choisi.	Les termes scientifiques justes sont la plupart du temps correctement employés, mais quelques erreurs terminologiques sont commises.	Plusieurs erreurs terminologiques sont commises, où le mauvais terme est employé ou le terme juste et important pour le propos n'est pas employé.	La plupart des termes scientifiques importants au propos sont utilisés incorrectement.
Fil conducteur	<i>Schéma organisationnel durant la présentation</i>	La présentation suit un fil conducteur manifeste, pertinent et cohérent tout au long de celle-ci.	La présentation suit un fil conducteur approprié et les sections s'enchaînent de façon assez harmonieuse.	Il existe un fil conducteur à travers la présentation, mais l'enchaînement manque parfois de fluidité, ou l'organisation de la présentation n'est pas toujours claire.	L'organisation de la présentation est confuse et cela la rend difficile à suivre pour l'auditoire.	La présentation ne semble pas avoir de fil conducteur.
Argument	<i>Façon de présenter et d'organiser l'argument</i>	La thèse est soutenue par des arguments scientifiques de qualité, ce qui rend l'argumentaire convaincant.	L'argumentaire est généralement convaincant, mais à une occasion, les arguments avancés ne sont pas suffisamment solides scientifiquement (par exemple : explication anecdotique, téléologique ou tautologique).	L'argumentaire est souvent peu convaincant parce que plusieurs arguments ne sont pas scientifiquement solides.	L'argumentaire s'appuie très souvent sur des explications et des arguments anecdotiques, téléologiques ou tautologiques.	L'argumentaire est pratiquement absent et ne convainc pas du tout.
Explications scientifiques	<i>Concepts scientifiques et leur utilisation dans des explications</i>	Les concepts importants sont présentés, tous les concepts sont pertinents. Les explications sont rigoureusement exactes et claires.	Les concepts les plus importants sont présents, quelques concepts mineurs sont superflus ou manquants. Les explications sont exactes.	Plusieurs concepts mineurs sont superflus ou absents. Les explications sont le plus souvent exactes.	Au moins un concept central est manquant. Les explications comportent des erreurs.	Les informations sont souvent incomplètes ou les explications comportent plusieurs erreurs.

Catégorie : Sens du spectacle

Nom du critère	Description	Niveaux de performance				
		Supérieur	Bien	Satisfaisant	Insatisfaisant	Très faible
Adéquation à l'auditoire	<i>Adéquation entre le niveau de la présentation et les apprentissages possibles par le public</i>	Des techniques manifestes pour aider à faire comprendre sont utilisées. Leur choix est judicieux. La présentation permet au public d'apprendre.	Des efforts manifestes sont faits pour que le public comprenne et apprenne de la présentation. Les choix de techniques sont la plupart du temps judicieux.	À une ou deux occasions, on remarque une technique pour faire comprendre ou apprendre. Toutefois, cette technique n'est pas utilisée régulièrement, ou une meilleure technique serait possible.	À une ou deux occasions, on remarque une tentative pour faire comprendre ou apprendre. Toutefois, cette technique n'est pas appropriée et ne permet pas au public de comprendre ou d'apprendre.	Aucune technique particulière pour faire comprendre ou apprendre n'est manifeste dans la présentation.
Présence et langage non verbal	<i>Attitude générale appropriée : contact visuel, enthousiasme, posture, gestuelle</i>	Le contact visuel est gardé avec l'ensemble de l'auditoire au fil de la présentation. Le présentateur occupe l'espace et ses déplacements dans l'espace sont délibérés et pertinents. Il est toujours bien placé par rapport au matériel de soutien et sa gestuelle est dynamique.	Le contact visuel est périodiquement établi avec l'ensemble de l'auditoire. Le présentateur occupe bien l'espace, mais se déplace minimalement. Il est bien placé par rapport au matériel de soutien et sa gestuelle est dynamique.	Le contact visuel est parfois établi, mais le présentateur regarde souvent au même endroit. Il y a peu de déplacements dans l'espace, ou le présentateur est mal positionné par rapport au matériel de soutien. Son dynamisme et sa gestuelle sont acceptables à travers la présentation.	Le contact visuel est peu établi avec l'auditoire. Le présentateur est statique et s'adresse généralement au matériel de soutien ou à son partenaire d'équipe. Son attitude est peu positive, nonchalante, passive ou sans enthousiasme.	Le présentateur n'établit jamais de contact visuel avec l'auditoire. Sa posture est complètement statique, ou il regarde par terre ou uniquement son matériel de soutien. Il est peu dynamique ou démontre une attitude condescendante ou blasée.

A3 Guide d'entretien individuel

#	Question	Fonction de la question
1	Combien d'exposés oraux as-tu faits au cégep ? Je vais te demander de décrire chacune des occasions d'exposé oral que tu as eues [chercher : dans quels cours, quel type (exposé, plénière, travail d'équipe, débat), est-ce que ça constituait une évaluation sommative].	Déterminer si on pose certaines des questions de relance
2	Comment te sens-tu lorsque tu dois faire un exposé oral ? <i>Relance : Et dans le cas d'un exposé oral en sciences ?</i>	Introduction (Q. générale)
3	Tu as mentionné avoir de l'anxiété (ou non) à faire un exposé oral en sciences. Peux-tu m'en dire un peu plus ? <i>Relance : De quelle façon parviens-tu à gérer le stress ou le trac avant/ au début d'un exposé oral ?</i> <i>Relance : En quoi est-ce que (ou qu'est-ce qui fait que...) l'anxiété à faire un exposé oral en sciences a (augmenté/ n'a pas changé/ diminué) durant ton passage au collégial ?</i>	Anxiété
4	Tu as mentionné avoir du plaisir (ou non) à faire un exposé oral en sciences. Peux-tu m'en dire un peu plus ? <i>Relance : En quoi est-ce que le plaisir à faire un exposé oral a (augmenté/ n'a pas changé/ diminué) durant ton passage au collégial ?</i>	Plaisir
5	Lors d'un exposé oral en sciences, qu'est-ce que tu peux me dire sur l'intérêt que tu suscites auprès de l'auditoire ? Comment maintiens-tu cet intérêt ? <i>Relance : Comment adaptes-tu ton discours ?</i> <i>Relance : Dynamisme, contact avec l'auditoire ?</i> <i>Relance : En quoi est-ce que tu t'es (amélioré/ n'a pas changé/ as-tu diminué) ta capacité à susciter l'intérêt lors d'un exposé oral en sciences durant ton passage au collégial ?</i>	SEP sens du spectacle
6	Lors d'un exposé oral en sciences, qu'est-ce que tu peux me dire sur ta capacité à donner des explications de qualité ? <i>Relance : Selon toi, comment juges-tu les explications que tu donnes ? Sont-elles justes, précises ou imprécises, simplistes, rigoureuses... ?</i> <i>Relance : lors d'un exposé oral durant ton passage au collégial en quoi la qualité de tes explications (s'est-elle améliorée/ n'a pas changé/ a-t-elle empiré) OU qu'est-ce qui fait que tu t'es amélioré ou pas...</i>	SEP normes et contenu
7	Parle-moi de ton sentiment de confiance à réaliser un exposé oral du primaire jusqu'à la fin de ton parcours collégial. Explique-moi s'il y a eu changement ou non? Si c'est le cas, quel(s) événement(s) ont contribué à cette (non) évolution, qu'elle soit positive ou non ? Au primaire ? Pendant ton secondaire ? Au début de ton cégep ? Maintenant ?	Sentiment de confiance
8	Selon toi, est-ce pertinent de faire des exposés oraux au collégial ? Pourquoi ? <i>Relance : par rapport à un rapport de laboratoire et un examen écrit ?</i> <i>Relance : En quoi la valeur que tu accordes aux exposés oraux en sciences a-t-elle changé ?</i>	Perception de la pertinence
9	En conclusion, est-ce qu'il y a quelque chose que tu voudrais ajouter par rapport à la communication orale ? en général ? <i>Relance : Maintenant que nous avons discuté de communication orale en science, comment pourrais-tu résumer tes forces ? Tes faiblesses ?</i>	Conclusion (Q. générales)