

Université de Mons
Institut de recherche en Sciences et Technologies du Langage

**LES ETUDIANTS DE L'UMONS : ADHESION AUX PARASCIENCES, VISION
DE LA SCIENCE ET POSITIONNEMENT PHILOSOPHIQUE**

Mémoire présenté pour l'obtention du grade académique de Master de spécialisation en
Sciences du langage, option Analyse critique des discours.

Nephtali CALLAERTS

Août 2022

Les étudiants de l'UMONS : adhésion aux parasciences, vision de la science et positionnement philosophique

Nephtali CALLAERTS

Promotrice : Anne STAQUET

Alors que les connaissances scientifiques sont de plus en plus accessibles, de nombreuses enquêtes tirent la sonnette d'alarme : les croyances parascientifiques (astrologie, paranormal, etc.) gagnent du terrain tandis que l'image de la science ne cesse de se dégrader au sein de l'opinion publique. Dans ce contexte, il est légitime de s'interroger. Quelle est la place occupée par les parasciences au sein des étudiants universitaires ? Quelle est leur vision de la science ? Sur quoi la philosophie peut-elle se reposer pour soutenir l'enseignement des sciences ? Afin de répondre à ces questions, une enquête est menée au sein de l'Université de Mons.

L'état des lieux révèle que les étudiants de l'UMONS adhèrent peu aux parasciences, maîtrisent certains principes de la nature de la science et adoptent majoritairement des positions philosophiques épaulant l'activité scientifique. Les résultats indiquent toutefois un succès important de la spiritualité et des croyances religieuses, fortement liées à un antimatérialisme répandu. En outre, les étudiants tendent à considérer la science comme une forme d'objectivité parfaite.

L'élément le plus pertinent de cette enquête est qu'il n'existe globalement pas d'association entre croyances parascientifiques et vision de la science. Autrement dit, améliorer la vision de la science des étudiants ne permet pas de diminuer leur adhésion aux parasciences (et inversement). La position philosophique n'est, quant à elle, pas associée à la vision de la science mais apparaît comme déterminante face aux parasciences : l'antimatérialisme et le finalisme augmente significativement l'adhésion à ces croyances.

De plus amples recherches, dans la continuité de ce mémoire, ont le potentiel d'apporter davantage de réponses, cruciales pour guider l'enseignement des sciences ainsi que les cours de philosophie et citoyenneté. De nombreuses controverses subsistent quant aux croyances parascientifiques, à la vision de la science et aux facteurs qui les influencent. Cette étude exploratoire pose les fondations nécessaires à la description de ces objets de recherche.

Mots-clés : parasciences, nature de la science, philosophie des sciences.

Remerciements

La réalisation d'un mémoire de recherche est une excellente occasion d'approfondir un sujet qui touche notre intérêt, de s'initier au monde de la recherche propre à un certain domaine et de potentiellement façonner de nouvelles passions. C'est également et surtout une occasion de remercier les personnes qui m'ont entouré et qui ont permis d'aboutir au résultat qui se tient actuellement devant vos yeux.

Tout d'abord, je tiens à remercier ma promotrice Anne Staquet. Merci de m'avoir permis de discuter de mes projets et de m'avoir encouragé à suivre cette formation en sciences du langage, suite à un premier contact par mail. Je te remercie également pour la qualité de tes cours, qui favorisent l'interaction, la discussion et la réflexion. Bien évidemment, je te remercie aussi pour ton encadrement et pour tes nombreuses propositions d'amélioration qui ont assurément permis au mémoire de se montrer sous son meilleur jour. Je te remercie sincèrement pour tout le travail effectué dans l'objectif de continuer à travailler ensemble, dans le cadre d'une thèse.

Je souhaite ensuite remercier Antoine Brandelet, Jérémy Attard, Alice van Helden, Olivier Sartenaer et Bertrand Hespel. Merci de m'avoir écouté et guidé dans la réalisation de ce mémoire, notamment concernant l'outil investiguant la position philosophique des étudiants. Merci à Antoine, Jérémy et Alice pour les discussions, les critiques et les commentaires mutuels de nos projets de recherche. Merci à Olivier, Bertrand et Anne d'avoir offert un cadre d'expertise constructif à ces discussions.

Je souhaite aussi remercier toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin à la diffusion de l'enquête. Merci aux professeurs Myriam Piccaluga, David Jamar, Anne-Emilie Decleves et Michel Berre de m'avoir permis de présenter mon projet de recherche à leurs étudiants. Je remercie aussi chaleureusement les membres du secrétariat de la faculté des sciences et de la faculté de traduction et interprétation, qui ont accepté de partager mon enquête auprès des étudiants concernés. Merci également à Julien de Winter pour son autorisation à publier sur la page du département de chimie de l'UMONS. Enfin, merci aux quelques étudiants (ou ex-étudiants) qui ont pris le temps de partager cette enquête dans leurs réseaux internes. Merci à Sasha, Colin, Pierre, Katell, Vincent, Ludovic, Lise, Oscar (et ceux que j'oublie...) pour leur précieux soutien.

Concernant les aides ponctuelles mais indispensables, je remercie prof. Jean-Christophe De Biseau d'Hauteville de m'avoir partagé certains de ses travaux. Merci à Michel d'avoir été mon bêta-testeur pour le questionnaire en ligne. Merci à Lucas pour son aide à la traduction des outils utilisés. Je remercie aussi le comité Para pour leurs activités et leurs conférences qui me donne envie de toujours apprendre plus.

Pour terminer, je remercie Perrine et mes parents d'accepter de côtoyer quotidiennement un individu, perdu dans les limbes des études, au sein desquelles je semble condamné à errer pour l'éternité.

Table des matières

| | |
|---|-----------|
| Introduction..... | 10 |
| 1. Contextualisation du projet de recherche..... | 11 |
| 1.1 Cinquante ans d'enquêtes : un « triste constat »..... | 11 |
| 1.2 Une enquête au sein des étudiants de l'UMONS..... | 11 |
| 1.3 Lanceurs d'alerte | 12 |
| 1.4 Des enjeux didactiques et philosophiques..... | 12 |
| 2. L'esprit critique et les parasciences..... | 13 |
| 2.1 Un monde numérique hostile..... | 13 |
| 2.2 L'esprit critique dans l'enseignement des sciences..... | 14 |
| 2.3 Mesurer l'esprit critique : les parasciences..... | 16 |
| 2.3.1 Critiques psychologiques : parasciences et esprit critique..... | 17 |
| 2.3.2 Critiques philosophiques : le problème de la démarcation..... | 17 |
| 3. La nature de la science..... | 21 |
| 3.1 Un support face aux questions socio-scientifiques | 21 |
| 3.2 Un concept transdisciplinaire | 22 |
| 3.2.1 La nature de la science dans l'enseignement des sciences..... | 22 |
| 3.2.2 Mesure de la nature de la science | 25 |
| Objectifs..... | 26 |
| Matériel et méthode..... | 28 |
| 4. Participants..... | 29 |
| 4.1 Population et critère d'exclusion | 29 |
| 4.2 Echantillons..... | 29 |
| 4.2.1 Questionnaires valides | 29 |
| 4.2.2 Composition et représentativité..... | 30 |
| 4.2.3 Test-retest..... | 32 |
| 5. Questionnaire..... | 33 |
| 5.1 Les variables indépendantes (illustratives)..... | 33 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 5.2 | Les variables dépendantes (actives)..... | 33 |
| 5.2.1 | Les croyances parascientifiques (RPBS)..... | 33 |
| 5.2.2 | La vision de la science (SEV) | 34 |
| 5.2.3 | La position philosophique | 34 |
| 5.3 | Mise en forme du questionnaire..... | 37 |
| 5.3.1 | Ordre des groupes de questions | 37 |
| 5.3.2 | Format | 38 |
| 5.4 | Diffusion des questionnaires | 39 |
| 5.5 | Temps de complétion..... | 39 |
| 6. | Traitements et analyses statistiques..... | 41 |
| 6.1 | Echelles RPBS et SEV : cohérence interne | 41 |
| 6.2 | Position philosophique : fiabilité test-retest de l'outil..... | 42 |
| 6.3 | Interdépendance des variables | 43 |
| 6.3.1 | Association entre variable nominale et variable métrique..... | 44 |
| 6.3.2 | Association entre variables nominales | 45 |
| 6.3.3 | Association entre variables métriques..... | 45 |
| | Résultats..... | 46 |
| 7. | Positions des étudiants de l'UMONS | 47 |
| 7.1 | Les croyances parascientifiques (RPBS)..... | 47 |
| 7.2 | La vision de la science (SEV) | 49 |
| 7.3 | La position philosophique..... | 51 |
| 7.3.1 | Résultats expérimentaux..... | 51 |
| 7.3.2 | Fiabilité test-retest | 53 |
| 8. | Interdépendances entre variables | 55 |
| 8.1 | Associations entre variables illustratives et actives..... | 55 |
| 8.1.1 | Influence du sexe..... | 55 |
| 8.1.2 | Influence du niveau d'étude..... | 57 |
| 8.1.3 | Influence de la formation | 59 |
| 8.1.4 | Influence du niveau d'étude des parents..... | 62 |
| 8.1.5 | Synthèse et interdépendance des variables « indépendantes » | 64 |

| | | |
|--|--|-----------|
| 8.2 | Associations entre variables actives..... | 67 |
| 8.2.1 | Vision de la science et croyances parascientifiques..... | 67 |
| 8.2.2 | Influence de la position philosophique..... | 69 |
| 8.2.3 | Synthèse et interdépendance des variables dépendantes..... | 73 |
| 8.3 | Synthèse des associations..... | 76 |
| Discussion..... | | 79 |
| 9. Informations sur les étudiants de l'UMONS..... | | 80 |
| 9.1 | Les croyances parascientifiques (RPBS)..... | 80 |
| 9.2 | La vision de la science (SEV)..... | 82 |
| 9.3 | La position philosophique..... | 83 |
| 10. Enjeux didactiques et philosophiques..... | | 84 |
| 10.1 | Profil des étudiants..... | 85 |
| 10.1.1 | Influence du sexe..... | 85 |
| 10.1.2 | Influence du niveau d'étude..... | 86 |
| 10.1.3 | Influence de la catégorie de formation..... | 87 |
| 10.1.4 | Influence du niveau d'étude des parents..... | 88 |
| 10.2 | Compatibilité didactique : parasciences et vision de la science..... | 89 |
| 10.2.1 | Points d'accord : la science face à la religion..... | 89 |
| 10.2.2 | Points de discordance : la science face aux mythes et à l'objectivité..... | 90 |
| 10.3 | Rôle de la philosophie en didactique des sciences..... | 92 |
| 10.3.1 | Un étudiant solipsiste : pas de conséquences ?..... | 92 |
| 10.3.2 | Philosophie « des sciences » ou « anti-croyance » ?..... | 94 |
| 10.3.3 | Antimatérialisme vs Matérialisme : un cas qui divise..... | 95 |
| 10.3.4 | Constructivisme : retour de la science face à l'objectivité..... | 96 |
| 11. Critique des outils..... | | 97 |
| 11.1 | Echelle RPBS..... | 97 |
| 11.2 | Echelle SEV..... | 100 |
| 11.3 | Position philosophique..... | 100 |

| | |
|--|------------|
| Conclusion et perspectives..... | 101 |
| Bibliographie..... | 108 |
| Annexes..... | 120 |
| Annexe I : population et échantillon | 121 |
| Annexe II : questionnaire | 125 |
| Page 1 - Message d'accueil | 125 |
| Page 2 - Données sociodémographiques..... | 125 |
| Page 3 - Position philosophique | 127 |
| Page 4 - Croyances parascientifiques (RPBS)..... | 128 |
| Page 5 - Vision de la science (SEV) | 128 |
| Page 6 - Appel aux volontaires pour la phase 2..... | 128 |
| Page 7 - Message de fin..... | 128 |
| Annexe III : outils utilisés | 129 |
| Croyances parascientifiques - <i>Revised Paranormal Belief Scale</i> (RPBS)..... | 129 |
| Vision de la science - Scientific Epistemological Views (SEV)..... | 130 |
| Annexe IV : second questionnaire | 132 |
| Mail de diffusion..... | 132 |
| Page 1 - Message d'accueil | 132 |
| Page 2 - Identification du participant | 132 |
| Page 3 - Position philosophique | 133 |
| Annexe V : tables de fréquences..... | 134 |
| Variables indépendantes (illustratives) | 134 |
| Les croyances parascientifiques (RPBS)..... | 137 |
| La vision de la science (SEV)..... | 139 |
| La position philosophique..... | 141 |
| Annexe VI : interdépendances entre variables..... | 142 |
| Influence du sexe | 142 |
| Influence du niveau d'étude..... | 143 |

| | |
|--|------------|
| Influence de la formation..... | 145 |
| Influence du niveau d'étude des parents | 146 |
| Influence de la position philosophique..... | 148 |
| Annexe VII : amélioration des outils..... | 153 |

Symboles et abréviations

Niveau d'étude et université

| | |
|---------------|--|
| AESS | Agrégation de l'Enseignement Secondaire Supérieur |
| CAPAES | Certificat d'Aptitude Pédagogique Approprié à l'Enseignement Supérieur |
| CESS | Certificat d'Etude Secondaire Supérieur |
| EQuIP | Service Etudes, Qualité, Indicateurs et Pilotage de l'UMONS |
| ULB | Université Libre de Bruxelles |
| UMONS | Université de Mons |

Outils psychométriques

| | |
|--------------|---|
| RPBS | Echelle de croyances paranormales corrigée (<i>Revised Paranormal Belief Scale</i>) |
| CRT | Croyances religieuses traditionnelles |
| EXT | Extraterrestres sur Terre |
| FVE | Formes de vie extraordinaires |
| PC | Précognition |
| PSI | Phénomènes psi |
| SOR | Sorcellerie |
| SPI | Spiritualité |
| SS | Superstition |
| SEV | Echelle des visions épistémologiques de la science (<i>Scientific Epistemological Views</i>) |
| CP | Aspects changeant et provisoire des connaissances scientifiques |
| CU | Impacts de la culture dans l'activité scientifique |
| IC | Aspects inventif et créatif des scientifiques |
| NS | Rôle de la négociation sociale dans l'activité scientifique |
| OB | Relation entre science et objectivité |
| PT | Poids des théories existantes dans la recherche scientifique |
| Philo | Echelles des positions philosophiques |
| AMvsM | Antimatérialisme vs Matérialisme |
| MvsF | Mécanisme vs Finalisme |
| NvsPM | Naturalisme vs Postmodernisme |
| RMvsS | Réalisme métaphysique vs Solipsisme |
| RSvsC | Réalisme scientifique vs Constructivisme |

Analyses statistiques

| | |
|---------------------------------|--|
| α | Coefficient alpha de Cronbach |
| ANOVA | Test d'analyse de la variance (<i>ANalysis Of Variance</i>) |
| DR | Différence relative |
| ICC | Coefficient de corrélation intra-classe (<i>Intra-class Correlation Coefficient</i>) |
| M | Moyenne |
| MDC_{ind} | Changement minimum détectable individuel (<i>Minimal Detectable Change</i>) |
| N | Taille de l'échantillon |
| P | Valeur de probabilité (<i>p-value</i>) |
| SD | Ecart type (<i>Standard Deviation</i>) |
| SEM | Erreur standard de mesure (<i>Standard Error Measurement</i>) |
| SPSS | Progiciel statistique pour les sciences sociales (<i>Statistical Package for Social Sciences</i>) |
| Test F | Test de Fisher |
| Test t | Test de Student |
| Test V | Test de Cramer |
| Test χ^2 | Test du khi-carré de Pearson |

Introduction

Introduction

1. Contextualisation du projet de recherche

1.1 Cinquante ans d'enquêtes : un « triste constat »

« En cette fin de XX^e siècle, l'astrologie, la parapsychologie, les médecines magiques et autres phénomènes « paranormaux » ont pignon sur rue. [...] Si nous prenons l'exemple du pays de Descartes, les croyances, et l'irrationnel au sens large, y fleurissent d'une manière beaucoup plus forte que ce que l'on pourrait présupposer et l'état des lieux est plus qu'alarmant » (Broch, 1999, p.770). Ce « triste constat », mis en avant par Henri Broch, repose en partie sur un résultat « vraiment choquant ». Selon son enquête, 68% des étudiants en premier cycle d'études universitaires scientifiques considèrent que la torsion de cuillères par le pouvoir de l'esprit est « prouvée scientifiquement ». Dans un même temps, 52% d'entre eux identifient la dilatation relativiste du temps comme une « pure spéculation théorique ». Cet exemple particulier s'inscrit pleinement dans la longue tradition française de sondages et d'enquêtes sociologiques, qui s'étale du milieu du XX^e siècle jusqu'à aujourd'hui. Ceux-ci ont pour but d'investiguer la place des parasciences dans la société (Boy, 2002; Boy & Michelat, 1986; IFOP, 2020; Maître, 1966) et de mieux comprendre l'image de la science au sein de l'opinion publique (Bauer *et al.*, 2021; CEVIPOF, 1972, 1982, 1989, 1994, 2001, 2007, 2011). De manière générale, ces cinquante années d'enquête mettent en avant un succès étonnant des parasciences et une perte de confiance envers la science. Dès le milieu des années 60, Maître (1966) tentait déjà d'expliquer le succès déconcertant de certaines croyances, à une époque où les connaissances scientifiques sont pourtant plus que jamais accessibles et diffusées. Une observation surprenante, qui corrobore de manière anticipée le constat exposé par Henri Broch à la fin des années 90, et qui semble toujours pertinente, à l'heure actuelle.

1.2 Une enquête au sein des étudiants de l'UMONS

Ce mémoire s'inscrit dans la continuité directe de cette tradition d'investigations, ayant pour objet de recherche l'adhésion aux parasciences et la vision de la science. La population choisie pour mener l'enquête correspond aux étudiants de l'Université de Mons. L'état des lieux proposé dans ce mémoire correspond ainsi à un premier pas vers une description de ces phénomènes, au sein de la population belge francophone. En outre, le choix de s'intéresser aux étudiants de l'UMONS s'inscrit dans la volonté de mieux comprendre l'impact de l'enseignement supérieur universitaire sur ces phénomènes. Le constat exposé ci-dessus pousse à tirer la sonnette d'alarme. La science doit plus que jamais occuper une place importante dans l'éducation de chaque étudiant et l'enseignement des sciences doit s'adapter à l'aune de ces résultats. Dans cette perspective, ce mémoire propose une réflexion sur la place de la philosophie des sciences, comme potentielle solution prometteuse face à ces problématiques.

1.3 Lanceurs d'alerte

Le résultat des enquêtes précédemment exposées met en lumière certains phénomènes surprenants et inattendus. Toutefois, le ton ouvertement alarmiste peut légitimement attirer l'attention et pousser à prendre du recul. De nombreuses études tombent en effet dans la tentation de cultiver l'idée d'une indiscutable progression des parasciences et d'une inquiétante défiance envers la science, dans le but de promouvoir un certain « soin » face à ces problèmes. « De fait, nombre d'efforts louables pour promouvoir la culture scientifique entendent à établir leur légitimité sur un constat alarmiste » (Bauer *et al.*, 2021, p.59). C'est par exemple le cas pour Henri Broch, son « triste constat » servant de tremplin à la promotion de la zététique.

Dans le cadre de ce projet de recherche, la présentation et la discussion des résultats s'inscrivent dans une volonté de ne pas cultiver un faux débat du type décliniste/progressiste (quant à la place occupée par les parasciences) ou du type alarmiste/rassuriste (quant à l'image de la science acquise par les citoyens). L'objectif du mémoire consiste à proposer une description, sans pour autant admettre une vision prescriptive de l'enseignement des sciences : il s'agit de souligner les points sur lesquels l'enseignement peut agir, et non de décrire comment celui-ci doit agir.

1.4 Des enjeux didactiques et philosophiques

La mission principale de l'enseignement des sciences consiste à amener les étudiants à développer une éducation scientifique. Celle-ci repose notamment sur l'apprentissage de concepts scientifiques, l'acquisition de compétences de résolution de problème, le développement de la pensée critique et la connaissance des principes-clés de la nature de la science (PISA, 2015). Les deux derniers éléments semblent prometteurs pour faire face aux problèmes précédemment évoqués. D'une part, la progression (discutée) des croyances parascientifiques est souvent présentée comme la conséquence d'un manque d'outils critiques permettant de faire face aux dangers de la dérégulation du marché de l'information numérique. Les réseaux sociaux correspondent à un nouveau type de plateforme qui facilite grandement le partage des savoirs, mais qui favorise également la propagation de croyances pseudoscientifiques ou complotistes. D'autre part, la méfiance grandissante des citoyens envers la science s'exprime surtout dans le contexte des questions socio-scientifiques. En effet, la science est souvent exploitée comme argument d'autorité ; une sorte d'entité objective permettant de trancher les débats publics.

Dans la suite de cette introduction, ces objectifs pédagogiques sont discutés du point de vue philosophique. Quelles caractéristiques permettent d'identifier une croyance comme étant « parascientifique » ? Quelle est la nature de la science et correspond-elle à une entité enseignable ? Dans ce mémoire, la philosophie des sciences n'est donc pas seulement un objet d'étude ; il s'agit également d'un outil utilisé afin d'apporter des éléments de réponse à ces questions fondamentales.

2. L'esprit critique et les parasciences

2.1 Un monde numérique hostile

La désinformation, la polarisation des opinions et le complotisme sont des phénomènes sociaux transdisciplinaires suscitant une attention croissante des gouvernements et chercheurs, souvent présentés comme une dérive de la saturation et de la dérégulation du marché de l'information dans le contexte de la révolution numérique (Les Lumières à l'ère numérique, 2022; Plan Education aux Médias, 2022). Les nouveaux médias (réseaux sociaux, blogs, etc.) correspondent en effet à un milieu d'information de plus en plus populaire, surtout auprès des jeunes. En 2020, 77% des Belges s'informent via les médias numériques, dont les réseaux sociaux font partie (Newman *et al.*, 2020). Or, ce nouveau milieu inquiète. Bien que le *World Wide Web* ait été créé dans la perspective louable de fournir un monde virtuel de libre expression et information, de nombreuses études actuelles révèlent au grand jour des biais algorithmiques très problématiques.

Premièrement, les réseaux sociaux correspondent à un milieu propice à la circulation de la désinformation. Les *fake news* se propagent beaucoup plus vite, profondément et largement que les informations avérées, pour des raisons principalement humaines plus qu'algorithmiques (Vosoughi *et al.*, 2018). Par effet de simple exposition, le contact avec ces *fake news* provoque une altération significative du jugement, et ce même lorsque celles-ci sont incompatibles avec l'idéologie politique du lecteur (ce qui facilite leur rejet) ou ouvertement contestées par le *fact-checking* (Pennycook *et al.*, 2017). En outre, à l'instar des médias traditionnels, les réseaux sociaux n'échappent pas à la désinformation de masse organisée par de hautes instances gouvernementales ou autres firmes de relation publique, à des fins de propagande. Le dernier rapport du *Computational Propaganda Research Project* de l'Université d'Oxford met en avant 81 pays dont des activités de désinformation sur les réseaux sociaux ont été révélées (Bradshaw *et al.*, 2020). Malgré la volonté explicite d'assurer un débat d'idées propre à la vie démocratique, ces gouvernements s'assurent les moyens (via les médias au sens large) d'influencer, voire de façonner, le corps idéologique standard, c'est-à-dire le corpus d'idées majoritairement admises et définissant la marginalité : un processus qui correspond à de la « propagande glauque » selon Beauvois (2003).

Deuxièmement, les réseaux sociaux valorisent l'émotion et la polarisation des opinions. L'expression de l'émotion correspond à la clé de la propagation d'idées morales et politiques sur le net ; un phénomène identifié comme étant la « contagion morale ». Autrement dit, les valeurs politiques et morales émotionnellement chargées sont celles qui se propagent le plus au sein des réseaux sociaux (Brady *et al.*, 2017). Un tel processus se traduit par une polarisation de l'opinion, où deux camps opposés, clairement distincts, tendent à se former et à se renforcer (Kelly & François, 2018).

Enfin, les réseaux sociaux favorisent le développement de la mentalité complotiste. Bien que les entreprises responsables du développement des algorithmes commencent à prendre en compte ce phénomène afin de le minimiser, plusieurs mécanismes demeurent toujours problématiques et peuvent mener à la radicalisation de certains des utilisateurs. Par une volonté de personnaliser le contenu pour maximiser le temps passé sur les réseaux sociaux, les algorithmes semblent créer une bulle de filtre via les recommandations de contenus et de créateurs (Faddoul *et al.*, 2020). En outre, la modération des contenus complotistes peut avoir comme effet imprévu de renforcer les croyances des conspirationnistes, pour qui de telles interventions constituent la preuve d'une vérité que le pouvoir en place ne souhaite pas révéler (Bruns *et al.*, 2020).

2.2 L'esprit critique dans l'enseignement des sciences

Cette description alarmiste du monde numérique doit cependant être relativisée ; il ne s'agit pas de mettre l'ensemble des maux actuels de la société sur le dos des réseaux sociaux. Bien que l'éthique des algorithmes et l'impact de leurs biais soit une question sociale à ne surtout pas négliger, de nombreux chercheurs mettent en avant le rôle déterminant des biais humains au sein de ces processus. Deux conséquences directes peuvent être tirées des travaux de ces chercheurs :

- Les phénomènes décrits précédemment sont certes accentués par les algorithmes, mais ne sont cependant pas inhérents au nouveau monde numérique. Par exemple, la polarisation de l'audience face aux informations ne correspond pas à un phénomène inévitable dans les environnements caractérisés par une consommation croissante d'informations numériques (Fletcher *et al.*, 2020).
- Puisque ces phénomènes reposent également sur des biais humains, ces problèmes ne sont donc pas inéluctablement imposés par certaines entreprises, hors de portée, qui dérèglent le marché de l'information. Il est possible d'agir et de lutter contre, à l'échelle individuelle, notamment via l'éducation scientifique. Une méta-analyse très récente souligne en effet que la pensée critique est négativement associée à l'adhésion aux croyances complotistes (Yelbuz *et al.*, 2022), illustrant ainsi la pertinence de cette mission pédagogique face aux inquiétudes contemporaines.

C'est dans ce contexte que le besoin de développer l'esprit critique des étudiants semble faire consensus dans la société ; cette volonté n'est en effet pas seulement issu d'un souhait gouvernemental, mais provient également des enseignants (Unlock survey, 2018) et des parents d'élèves (Reboot survey, 2018). Suite à ces considérations, il est désormais légitime de se poser les questions suivantes : qu'est-ce que l'esprit critique et quel est sa place dans l'enseignement actuel ?

Derrière le terme « esprit critique », les citoyens désignent majoritairement la capacité « d'échanger et de débattre avec des personnes aux idées différentes » et de « prendre du recul par rapport aux informations diffusées dans les médias ». Dans le langage

courant, l'idée de « remettre en question ses propres convictions » n'est pas du tout la première qui vient en tête lorsque l'on évoque l'esprit critique. Concernant la place que devrait occuper l'esprit critique dans l'enseignement, l'opinion publique est très claire : l'enseignement actuel n'est pas suffisant et doit mettre plus en œuvre afin d'efficacement remplir cette mission pédagogique. En France, 65% des sondés estiment que le système éducatif ne favorise pas l'esprit critique (OpinionWay, 2016). Cette première impression des sondés est légitimée par la littérature scientifique sur le sujet. En effet, plusieurs études tendent à indiquer que l'enseignement (secondaire et supérieur) permet aux étudiants d'accumuler des connaissances scientifiques mais échoue à efficacement mettre en œuvre des stratégies permettant d'assurer, plus spécifiquement, le développement de leur esprit critique (Arum & Roksa, 2011; Bailin & Battersby, 2015; M. Johnson & Pigliucci, 2004; J. Lederman *et al.*, 2019; Walker *et al.*, 2002).

Or, malgré l'objectif explicite de faire de l'esprit critique l'un des objectifs principaux de l'enseignement, il y a peu d'accord, dans la littérature actuelle, sur les conditions dans lesquelles l'enseignement génère de meilleurs résultats quant à son acquisition chez les étudiants. L'efficacité de l'enseignement de l'esprit critique est en effet influencée par de nombreuses variables liées à l'environnement pédagogique et à l'étudiant lui-même. La prise de conscience de cette information a pour conséquence l'ouverture de la boîte de Pandore de l'esprit critique. En effet, un tel constat est majoritairement dû à la nature même de l'esprit critique ; cet objet d'étude admet de nombreuses approches différentes afin de le conceptualiser, de le mesurer et de l'enseigner (Tiruneh *et al.*, 2014). Dans la littérature scientifique, l'esprit critique est souvent décrit comme étant un processus métacognitif combinant de nombreuses compétences sous-jacentes, comme par exemple l'analyse, l'évaluation et l'inférence (Dwyer *et al.*, 2014). Il ne faut toutefois pas être naïf. En raison de la complexité de son histoire et de la grande portée de ses applications, il n'est pas raisonnable de proposer une seule définition, qui engloberait ainsi l'ensemble des significations, qualités et compétences associées à l'esprit critique. Il semble en effet qu'aucune définition actuelle de l'esprit critique ne soit viable. Celle-ci n'est en effet pas identifiée comme une fonction cérébrale, mais plus comme une construction théorique idéale. Quelques éléments récurrents dans les définitions permettent toutefois de décrire cet idéal commun, partagé par les chercheurs :

- L'esprit critique correspond à une pensée réfléchie qui s'appuie sur des raisons (par opposition à la pensée intuitive ou automatique) ...
- ... dans le but d'émettre un jugement pour décider qui croire ou quoi faire ...
- ... focalisé sur la réflexion, c'est-à-dire la capacité à analyser le processus (les raisons qui poussent à croire) plutôt que le résultat (les croyances acquises) ...
- ... qui repose sur un ensemble de connaissances, de compétences (évaluer des arguments, évaluer la fiabilité d'une source, faire preuve de raisonnement logique, etc.) et de dispositions (ouverture aux points de vues différents, curiosité, souci pour la véracité, honnêteté face à ses biais et préjugés, humilité intellectuelle, etc.).

Il semble ainsi que la « pensée critique », dans la littérature scientifique, est un terme qui se réfère davantage à « la volonté et la capacité d'accepter et de traiter les critiques de ses propres croyances, propositions et arguments » (R. H. Johnson & Hamby, 2015). Le sens qui se dégage de la littérature scientifique n'est donc pas le sens majoritairement adopté dans le langage courant (mis en avant ci-dessus), ce dernier étant davantage focalisé sur les inquiétudes contemporaines générées par les dérives du monde numérique.

Dans la littérature, l'esprit critique peut être étudié selon deux approches en interrelations. L'approche philosophique de cet objet de recherche consiste à s'intéresser aux normes et aux fonctionnalités qu'il doit posséder chez le penseur critique. L'approche psychologique correspond, quant à elle, à identifier les compétences, les comportements et les attitudes observables, comme étant des témoins de l'expression de l'esprit critique chez un individu (Uribe-Enciso *et al.*, 2017).

2.3 Mesurer l'esprit critique : les parasciences

Des années 30 à aujourd'hui, l'esprit critique a été étudié et promu au sein de l'enseignement des sciences, dans l'objectif de répondre à divers problèmes sociaux : lutter contre les préjugés, éviter de tomber dans les pièges de la propagande, assurer le raisonnement logique (dans le domaine de la logique formelle), permettre une cohérence dans l'argumentation et les croyances (dans le domaine de la logique informelle) ou encore reconnaître et ne pas adhérer aux idées fausses. La manière de définir et de mesurer l'esprit critique dans la littérature scientifique a donc fortement évolué au cours de cette période (Lamont, 2020).

La dernière des missions évoquées (lutter contre les idées fausses) s'est particulièrement développée durant les années 80, dans un contexte où les heuristiques, les biais cognitifs et les conditions de prise de décision sont fortement étudiés. Dans ce cadre de recherche principalement menée par les psychologues, certaines croyances sont considérées comme étant incompatibles avec une pensée critique. L'esprit critique se confond alors avec un « esprit scientifique » : la mesure de l'esprit critique se réalise via des tests de culture scientifique, couplé à des tests d'adhésion à des croyances perçues comme étant incompatibles avec la science (les *unwarranted beliefs*). Avoir une pensée critique, c'est avoir des croyances vraies, c'est-à-dire des croyances en accord avec les connaissances scientifiques. De nombreux articles actuels (Dyer & Hall, 2019; M. Johnson & Pigliucci, 2004; Walker *et al.*, 2002) s'inscrivent encore et toujours dans cette tradition ; le refus d'adhérer aux parasciences est considéré comme une marque de l'esprit critique chez les étudiants.

Cette manière d'étudier l'esprit critique est toutefois fortement discutable et il convient d'au moins brièvement évoquer ces critiques légitimes. Celles-ci peuvent-être résumées en deux types : les limites d'ordre psychologique et les limites d'ordre philosophiques (des limites mises en évidence selon les types d'approches évoqués *supra*). Afin de prendre en compte ces critiques, le raccourci entre « adhésion aux parasciences »

et « esprit critique » n'est jamais réalisé dans le cadre de la présentation et la discussion des résultats de ce projet de recherche (ni, d'ailleurs, dans le titre de ce mémoire). Le postulat de base correspond donc à assumer que cette étude propose une évaluation de l'adhésion aux parasciences chez les étudiants de l'UMONS, tout en gardant en tête qu'il s'agit d'une des manières assez répandues d'appréhender la mesure de l'esprit critique.

2.3.1 Critiques psychologiques : parasciences et esprit critique

A ce stade, il apparaît clairement que la mesure de l'esprit critique via les croyances parascientifiques ne correspond pas à une voie permettant de rendre compte de la complexité réelle du phénomène, telle qu'il est actuellement décrit par les chercheurs du domaine. En effet, cette méthode consiste à évaluer l'état des croyances, plutôt que de s'intéresser au processus de réflexion et de rationalisation justifiant les croyances. Autrement dit, il y a confusion entre le résultat de la pensée et le processus de réflexion. En outre, beaucoup d'études adoptant cette méthodologie assument par défaut qu'il existe une association forte entre adhésion aux parasciences et esprit critique. Plusieurs études tendent toutefois à indiquer que les différentes manières de mesurer l'esprit critique ne sont pas toutes concordantes entre elles. Par exemple, l'étude de Fasce & Picó (2019), proposant une vision globale des associations existantes entre de nombreuses variables liées à l'esprit critique (connaissances scientifiques, compréhension du raisonnement scientifique, confiance envers la science, adhésion aux croyances parascientifiques et complotistes, etc.), indique une absence d'interaction entre les croyances parascientifiques et la disposition à l'esprit critique. Cette critique d'ordre psychologique semble donc parfaitement légitime. L'idée selon laquelle le développement de l'esprit critique se traduit par une diminution d'adhésion aux parasciences paraît intuitive. Une telle idée est toutefois intrinsèquement dépendante des conceptualisations associées aux termes « esprit critique » et « parasciences ».

2.3.2 Critiques philosophiques : le problème de la démarcation

Le second type de critique, d'ordre philosophique, met les psychologues face aux nouvelles entités, considérées implicitement comme anecdotiques et anodines, qu'ils invoquent désormais dans le cadre de leurs recherches. En effet, contourner la complexité de l'esprit critique pour se tourner vers les croyances parascientifiques semble être une opération qui simplifie l'approche méthodologique. Il suffit « simplement » d'évaluer, d'une part, les connaissances scientifiques, et, d'autre part, l'adhésion à des croyances qui ne sont pas scientifiques. Il s'agit sans doute d'une tâche qui paraît aisée aux yeux des scientifiques, qui savent assurément reconnaître une para- ou une pseudoscience lorsqu'ils en voient une. Cependant, aux yeux du philosophe, ce tour de passe-passe ne permet en rien d'atténuer la complexité de la situation. Fonder son étude sur l'investigation des parasciences, c'est se confronter de plein fouet à un nouveau (mais en réalité très ancien) problème : le problème de la démarcation (Pigliucci & Boudry, 2013).

Le problème de la démarcation désigne la difficulté (voire l'impossibilité) d'énoncer les critères rationnels permettant de distinguer la science de la non-science. Ce problème est déjà abordé par Aristote dans ses *Seconds Analytiques*, qui distingue la connaissance (*episteme*) de l'opinion (*doxa*), sur base d'une « certitude apodictique ». Dans la logique aristotélicienne, « apodictique » est l'opposé de « dialectique » ; la preuve scientifique s'oppose au raisonnement philosophique.¹ Les premiers principes de la nature sont directement perçus par le sens ; tout ce qui mérite le nom de « science » découle de ces premiers principes. Cela offre ainsi à la science un degré de certitude qui la distingue de la simple opinion. Cette vision pose les fondations de la vision de la science des philosophes du XVII^e et XVIII^e siècle, empiristes et rationalistes (Bacon, Locke, Leibniz, Descartes, Newton, Kant, etc.). Des désaccords demeurent quant à la manière précise de la définir, mais tous s'accordent sur l'idée que la science repose sur une forme de « certitude », propres aux connaissances scientifiques (Laudan, 1983).

Cette idée ne convainc toutefois pas l'ensemble des empiristes. En effet, cette « certitude » tend à devenir bien fragile face au problème de l'induction, formulé par David Hume (et réhabilité au XIX^e siècle). Est-il rationnel de croire que l'observation d'une régularité passée augmente la probabilité de l'observer à l'avenir ? Autrement dit, est-il rationnel de croire que le soleil va se lever ou que la gravitation va continuer de s'exercer, juste parce qu'il en a toujours été ainsi ? Si répondre par l'affirmative semble évident par notre expérience quotidienne, la connexion logique sur laquelle repose ce raisonnement l'est beaucoup moins. Il s'agit en effet de tirer une loi générale sur base d'une multitude d'observations singulières : l'induction. Hume souligne que ce type d'inférence repose uniquement sur une « coutume », c'est-à-dire une sorte de loi psychologique à laquelle notre esprit est soumis et qui n'est pas logiquement justifiable : « [...] toutes les fois que la répétition d'un acte ou d'une opération particulière produit une disposition à renouveler le même acte ou la même conduite, sans qu'intervienne aucun raisonnement ni opération de l'entendement, nous disons toujours que cette disposition est l'effet de la coutume [...]. En employant ce mot, [...] nous ne faisons que désigner un principe de la nature humaine qui est universellement admis et qui est bien connu par ses effets » (Hume, 1748, p.135). Les problèmes semblent ainsi s'accumuler. En plus de ne pas pouvoir distinguer la science et la non-science, les connaissances tirées de l'expérience n'ont rien de « logique ».

Au XIX^e siècle, les philosophes abandonnent progressivement la notion de certitude pour proposer un nouvel élément, permettant de potentiellement distinguer science et non-science : la méthode. En effet, des philosophes comme Comte, Bain, Jevons ou

¹ Cette affirmation repose sur une lecture traditionnelle des *Seconds Analytiques* d'Aristote, qui associe ce qui est « scientifique » aux raisonnements proprement démonstratifs. Il s'agit toutefois d'une interprétation dépassée, résultat d'une mécompréhension concernant le chevauchement entre opinion et vérité (Rouleau, 2021).

Helmholtz soutiennent l'idée de l'existence d'une « méthode scientifique ». Cette idée est toutefois plus ancienne, déjà mise en lumière dans le *Novum organum* de Bacon, qui souligne la nécessité d'une recherche scientifique impartiale, ou dans les *Regulae ad directionem ingenii* de Descartes, qui propose une liste de règles permettant de guider son esprit. La caractéristique de cette méthode repose sur le fait qu'elle est certes faillible, mais autocorrective, permettant ainsi de rapidement découvrir et corriger les erreurs. La science se distingue de la non-science sur base d'une « meilleure » méthode pour tester les affirmations empiriques.

Cette proposition présente toutefois rapidement ses limites : supposer l'existence de « la » méthode scientifique implique une sous-estimation non négligeable de la très grande diversité d'activités scientifiques existantes. Quelle caractéristique doit posséder la méthode pour être qualifiée de « scientifique » ? Pour certains, elle doit reposer sur un raisonnement inductif, posé par Herschel et Mill. Pour d'autres, la méthode doit respecter le principe de *vera causa* ; seuls les entités observables doivent être prises en considération. Pour d'autres encore, la méthode est scientifique si elle permet de réaliser des prédictions avec succès. La proposition de se focaliser sur la méthode afin de distinguer science et non-science reçoit un ultime coup de massue lorsque Pierre Duhem met en évidence à quel point la conception théorique de « la méthode scientifique » s'écarte énormément des pratiques réellement utilisées par les scientifiques, une fois sur le terrain (Laudan, 1983).

Pour faire face à l'ensemble de ses « échecs », la figure de Karl Popper est très souvent évoquée. Selon lui, une hypothèse est scientifique si et seulement si elle est falsifiable, autrement dit si elle est réfutable par l'expérience. Une affirmation non scientifique correspond dès lors, par opposition, à une affirmation irréfutable. Le succès du falsificationisme s'explique par son côté séduisant. Le falsificationisme apparaît en effet comme la panacée, en répondant tant au problème de la démarcation qu'au problème de l'induction. Cette proposition présente pourtant la fâcheuse tendance de considérer comme « scientifique » n'importe quel individu (platistes, créationistes, cryptozoologues, chasseurs de fantômes, etc.), tant qu'il se déclare prêt à indiquer une observation (même improbable) qui, si elle se réalisait, le ferait changer d'avis. En outre, certaines théories scientifiques, non testables empiriquement, seraient alors exclues du domaine des sciences.

Face à l'exposition globale de toutes ces tentatives et de tous ces problèmes, certains philosophes comme Larry Laudan (1983) proposent tout simplement d'enterrer le problème de la démarcation : « [...] Qu'est ce qui rend une croyance « scientifique » ? [...] La question est à la fois inintéressante et, à la vue de son passé mouvementé, intraitable. Si l'on se considère du côté de la raison, nous devrions bannir des termes comme « pseudoscience » ou « non-scientifique » de notre vocabulaire » (Laudan, 1983, p.125). Cette conclusion proposée par Laudan est une réponse à la multiplication des problèmes posés par la démarcation entre sciences et non-science. Quel est le rapport entre sciences, pseudosciences et non-sciences ? A quel point les pseudosciences sont-elles de

« mauvaises » sciences ? A quel point les protosciences sont-elles des pseudosciences ? Est-il pertinent de considérer les sciences comme un ensemble ? Quelle unité permettrait de quantifier quand une activité s'approche ou s'éloigne des sciences ? Les critères de démarcations doivent-ils évoluer au fil du temps, selon notre conception de la science ? Malgré tous les défis, les philosophes contemporains travaillant sur ces questions penchent davantage en faveur de l'existence d'une démarcation et d'un intérêt des termes comme « pseudoscientifiques » ou « non scientifiques » (Pigliucci & Boudry, 2013).

L'idée d'une démarcation entre science et pseudoscience (souvent partagée via l'idée de « la » méthode scientifique ou de la falsifiabilité des énoncés) est fortement répandue, surtout chez les scientifiques, ou les enseignants et vulgarisateurs des sciences. Cette idée est en effet réconfortante, car elle offre un socle de légitimité à notre expérience sociale. En effet, si les scientifiques affirment que les continents bougent ou que l'univers est vieux de plusieurs milliard d'années, la plupart des gens sont enclins à les croire, même si leurs affirmations sont invraisemblables et contre-intuitives. Ils sont également prompts à croire les scientifiques lorsqu'ils dénoncent la soi-disant capacité à communiquer avec les morts ou avec les extraterrestres, de certains charlatans. La majorité des citoyens, y compris les scientifiques eux-mêmes, s'appuient sur une croyance rendue invisible par l'éducation scientifique au nom de sa propre légitimité : la croyance selon laquelle il est possible de différencier la science de sa contrefaçon. C'est certainement sur base de cette croyance que les psychologues des années 80 ont naturellement proposé la mesure des parasciences comme évaluation indirecte de l'esprit critique. Mais que désigne le terme « parasciences » ? Qu'est-ce que la non-science ou la pseudoscience ? Un certain nombre de philosophes de la même époque, sous l'influence de Laudan (1983), préconisent d'abandonner tout espoir de distinction et de bannir ce genre de terme, face à la difficulté de ce type de questionnement. Une telle position philosophique n'est toutefois pas tenable pour l'enseignement des sciences. En effet, promouvoir l'absence de frontière entre science et parasciences valorise une certaine mentalité relativiste chez les étudiants, pouvant dès lors potentiellement nuire à la légitimité des savoirs enseignés.

3. La nature de la science

3.1 Un support face aux questions socio-scientifiques

Outre le développement de l'esprit critique, l'enseignement des sciences admet comme mission la compréhension des points clés de la « nature de la science », incarnant une réflexion sur ce qu'est la science, son fonctionnement, ses fondations ontologiques et épistémiques et sa place et son impact dans la société. La science a, de nos jours, un impact sur pratiquement tous les aspects de la vie moderne, principalement via les nombreuses technologies qui en découle. Chaque citoyen se retrouve donc, inéluctablement et régulièrement, dans le besoin de se positionner face à de nombreuses questions touchant à des sujets scientifiques : les organismes génétiquement modifiés, les sources d'énergies (nucléaire, fossile, renouvelable, etc.), le réchauffement climatique, les pandémies, etc. Ces questions sont des questions socio-scientifiques, c'est-à-dire des questions sociétales avec des liens conceptuels ou technologiques avec la science. Elles admettent trois caractéristiques principales (Pallarès, 2019) :

- **Les questions socio-scientifiques sont complexes.** Ces questions impliquent de très nombreuses dimensions (une dimension certes scientifique, mais aussi sociale, technique, politique, axiologique, économique, etc.), qui admettent leur propre régime de preuves et d'argumentation, leurs propres connaissances et leurs propres échelles.
- **Les questions socio-scientifiques reposent sur une incertitude.** Ces questions impliquent une incertitude concernant les risques (à quel point l'énergie nucléaire est-elle dangereuse ?), l'évolution des techniques (l'intelligence artificielle forte peut-elle concurrencer le cerveau humain ?), l'anticipation de certains scénarios (à quel point la température moyenne globale va-t-elle augmenter dans les prochaines années ?) ou la stabilisation de certains savoirs (existe-t-il assez d'études scientifiques pour supposer une absence de danger des OGM ?).
- **Les questions socio-scientifiques sont des questions ouvertes.** Pour ce type de question, il est nécessaire de ne pas supposer (y compris chez les chercheurs étudiant le domaine) qu'un point de vue serait « le bon », « plus rationnel » ou « plus informé ». Le positionnement d'un individu s'explique par une focalisation sur certaines dimensions plutôt que d'autres.

De nombreuses études indiquent qu'appréhender ces questions socio-scientifiques nécessite un recul sur la nature de la science (Bächtold *et al.*, 2021; Karisan & Zeidler, 2016; Sadler, 2004). Dans la perspective où l'éducation scientifique influence la prise de décision (à l'échelle personnelle et sociale) des étudiants, la compréhension de la nature de la science se justifie pour des raisons autant démocratiques qu'utilitaristes, axiologiques et éducatives.

3.2 Un concept transdisciplinaire

A l'instar de l'esprit critique, la nature de la science est également un objet d'étude transdisciplinaire pour lequel l'intérêt et la recherche s'inscrivent principalement au sein des sciences de l'éducation.

3.2.1 La nature de la science dans l'enseignement des sciences

En tant qu'objet d'étude, la nature de la science présente deux points communs avec l'esprit critique, précédemment abordé. Premièrement, aucune définition standard de la nature de la science ne semble s'imposer au sein de la littérature. Chaque chercheur influent du domaine, comme par exemple N.G. Lederman, R.L. Bell, T.D. Sadler ou D.L. Zeidler (Bilen & Kurtuluş, 2021), travaille avec sa propre définition, en mettant l'accent sur certains aspects plutôt que sur d'autres. Une définition très large et étendue de la nature de la science consiste à l'identifier comme « un domaine hybride et fertile qui mélange les aspects de nombreuses études sociales de la science, incluant l'histoire, la sociologie et la philosophie des sciences, combinées avec les sciences cognitives, telles que la psychologie, pour proposer une description riche de ce qu'est la science, de comment elle fonctionne, de comment les scientifiques s'organise en tant que groupe social et de comment la société dirige et réagit aux initiatives scientifiques » (McComas *et al.*, 2002). Deuxièmement, plusieurs approches peuvent être exploitées afin d'investiguer la nature de la science. La plus ancienne méthode correspond à l'approche générale ; la nature de la science est étudiée dans sa globalité. Dans cette perspective, certains points-clés consensuels et interdépendants sont identifiés et servent de guide à la recherche en sciences de l'éducation (Ayala-Villamil & García-Martínez, 2020; Iwalaiye, 2019) :

- **Les connaissances scientifiques sont provisoires.** La science est une tentative d'expliquer le monde naturel. Les connaissances scientifiques sont donc provisoires et non absolues, comme l'illustre parfaitement l'histoire des sciences.
- **Les connaissances scientifiques se basent fortement, mais pas exclusivement, sur l'expérimentation.** La science se repose sur des observations, des expérimentations, des données empiriques et des arguments rationnels, dans des proportions propres aux différentes disciplines scientifiques.
- **Les connaissances scientifiques sont subjectives.** Les observations sont chargées de théories préalables et sont donc, par nature, subjectives. Les préjugés humains se reflètent dans les observations. Les scientifiques incarnent certains engagements théoriques, certaines croyances, certaines connaissances, certaines attentes, une certaine formation, une certaine expérience, etc. Ces perspectives différentes interviennent dans les questions investiguées, le choix des méthodologies, la manière d'interpréter les données et dans les conclusions finalement obtenues et communiquées. En conséquence directe, il n'existe aucune méthode scientifique standard.

- **La science se distingue de la technologie.** La science désigne la création de connaissances scientifiques sur le monde tandis que la technologie correspond à l'application des connaissances scientifiques pour répondre aux besoins de l'humanité. Les deux s'influencent toutefois mutuellement ; l'ingénierie pouvant également être à l'origine de nouvelles connaissances scientifiques.
- **Les faits d'observation se distinguent des faits théoriques.** Les observations correspondent à une description (qualitativement ou quantitativement) mesurable des phénomènes naturels par les scientifiques, via les sens et l'extension des sens (c'est-à-dire les instruments scientifiques). Les faits théoriques sont des informations sur les manifestations ou les effets associés aux phénomènes naturels ; il s'agit du sens donné à l'observation en fonction des connaissances de l'observateur. Les modèles explicatifs sont une organisation des faits théoriques.
- **Les lois se distinguent des théories.** Les lois et les théories scientifiques sont deux types distincts de connaissances scientifiques, jouant des rôles différents mais tout aussi importants. Les lois scientifiques correspondent à une description des relations observées dans le monde naturel, tandis que les théories correspondent à une organisation élargie des inférences permettant d'expliquer les observations.
- **Les scientifiques sont créatifs et imaginatifs.** Le développement et l'innovation au sein des connaissances scientifiques nécessite la créativité et l'imagination humaine. Les scientifiques exploitent ces deux caractéristiques lors de la conception d'une méthodologie de recherche, de l'analyse de données, de soulever des hypothèses ou lors de proposer des explications.
- **La science prend place dans un certain contexte socio-culturel.** Les scientifiques sont le produit d'un certain contexte social et culturel. Dans toutes les sociétés, la direction de la recherche est ainsi affectée par des enjeux économiques, politiques, philosophiques, religieux, etc. Le développement global des connaissances scientifiques est le résultat de la contribution des scientifiques issus de tous les milieux socio-culturels, à travers le monde.

Ces vingt dernières années, certains chercheurs commencent à remettre en question cette approche générale de la nature de la science. Celle-ci semble promouvoir une vision restrictive, statique et intemporelle de la nature de la science. L'ensemble des critiques peuvent être résumées par quelques points principaux (Kampourakis, 2016) :

- **La nature de la science ne peut s'incarner par une liste d'assertions.** Une petite liste d'aspects généraux ne permet pas de décrire la science dans toute sa complexité. Puisque la science est une activité humaine construite et contingente, toute assertion du type « la science est X » est nécessairement inadéquate. Les étudiants doivent être amenés à développer leur propre vision par l'expérience plutôt que par une liste d'adjectifs qualificatifs subjectivement accolés au terme « science », remplaçant certaines idées fausses par d'autres, à apprendre par cœur.

- **La science n'est pas un ensemble homogène.** Une liste d'éléments généraux fournit une vision restrictive des sciences, en cachant les différences au sein des diverses disciplines scientifiques. Cela amène à minimiser la variété des contextes de recherche. Même dans l'hypothèse où il existe une série de caractéristiques communes aux disciplines, cette série ne peut être exploitée sans fournir une image appauvrie de chacune des disciplines prises en considération.
- **La liste établie n'est pas spécifique à la nature de la science.** Les aspects généraux mis en évidence ne sont pas propres à la science ; il s'agit de caractéristiques communes à toute production de connaissance humaine. Cette liste d'assertions s'applique donc à toutes les autres formes d'activités humaines.
- **Les assertions proposées prennent parti.** L'approche générale implique certaines prises de position sur certains points contentieux et débattus concernant la méthodologie et la nature de la science. La présomption de l'existence d'un aspect global de la science se base, par exemple, sur un certain positionnement quant au problème de la démarcation (cf. point 2.3.2).
- **L'efficacité d'une telle liste n'est pas empiriquement supportée.** L'approche générale repose sur l'idée selon laquelle l'apprentissage de la nature de la science peut se réaliser par le jugement et l'évaluation d'un ensemble d'assertions. Il existe peu d'études permettant de soutenir que l'établissement d'une telle liste aide les étudiants dans leurs décisions personnelles et sociales.

En réaction à ces critiques, une seconde méthode d'étude de la nature de la science est apparue : l'approche spécifique. La nature de la science n'est plus abordée dans sa globalité, mais plutôt dans la recherche des divers éléments incarnant la spécificité de chaque discipline identifiée comme scientifique. Les chercheurs réalisent ainsi de nombreuses propositions d'amélioration concernant la conceptualisation de la nature de la science, en tenant compte des critiques exposées ci-dessus.

L'étude de la nature de la science est un domaine de recherche au sein duquel il existe (et il existera probablement toujours) des débats actifs. L'enjeu est profondément didactique puisqu'il s'agit de trouver un équilibre entre l'état des connaissances (en histoire, philosophie, sociologie et psychologie) concernant la science, tout en préservant un enseignement permettant de guider efficacement les étudiants face aux questions socio-scientifiques. En effet, l'enseignement des sciences consiste (entre autres) à fournir une description utile de la fonction, des processus et des limites de la science (dans sa globalité), plutôt que d'engager les étudiants dans les arguments plus subtils et nuancés, abordés par les philosophes. Bien que l'approche générale admette de nombreuses limites, l'idée de décrire la science dans sa globalité s'inscrit dans la continuité de la volonté didactique de la distinguer de sa contrefaçon.

3.2.2 Mesure de la nature de la science

Le domaine hybride de la nature des sciences est un objet d'étude des sciences de l'éducation depuis 1954, jouissant d'une grande popularité depuis le milieu des années 2000 suite à la prise de conscience des nombreuses idées fausses, acquises par les étudiants sur la science elle-même, lors de leur éducation scientifique. Dans la littérature scientifique, la nature de la science est étudiée sous quatre aspects distincts (Bilen & Kurtuluş, 2021) :

- La détermination de la vision de la nature de la science des étudiants.
- La conceptualisation, l'implémentation et l'analyse de programmes d'éducation permettant de développer la vision de la nature de la science des étudiants.
- La détermination de la vision de la nature de la science des enseignants.
- L'étude des relations existantes entre certaines pratiques de terrain des enseignants et la vision de la nature de la science des étudiants.

Ce mémoire de recherche s'inscrit dans la première catégorie. Au sein de la littérature, une abondante production d'instruments évaluant la nature de la science est exposée. Certains d'entre eux correspondent à des échelles admettant des dimensions sous-jacentes. Autrement dit, ces instruments évaluent la vision des participants concernant plusieurs caractéristiques de la nature de la science (Ayala-Villamil & García-Martínez, 2020). Dans le cadre de cette recherche, un instrument multidimensionnel, adapté au format de l'enquête, est sélectionné et soumis aux étudiants de l'UMONS.

Objectifs

Objectifs

Le projet de recherche présenté dans le cadre de ce mémoire s'inscrit dans une volonté d'investiguer l'adhésion aux croyances parascientifiques et la vision de la nature de la science, chez les étudiants de l'UMONS. L'influence de la philosophie des sciences sur ces deux paramètres, via la promotion de certaines positions ontologiques et épistémologiques, est également étudiée et discutée. Dans ce contexte, cette étude présente deux objectifs principaux.

Le premier objectif s'incarne dans l'établissement d'un état des lieux décrivant les croyances parascientifiques, la vision de la nature de la science et le positionnement philosophique des étudiants universitaires montois. Ceux-ci sont-ils enclins à croire à la sorcellerie, à la psychokinèse ou à la précognition ? Les étudiants sont-ils conscients de l'aspect créatif et inventif des scientifiques ou considèrent-ils la science comme une activité objective ? Sont-ils majoritairement naturalistes et matérialistes ou plutôt postmodernistes et spiritualistes ? Cet état des lieux permet d'apporter certains éléments de réponses à ces quelques exemples de questions.

Le second but de l'étude correspond à une investigation des associations existantes entre les variables prises en considération. Dans un premier temps, un point d'attention est porté aux associations entre les variables actives (c'est-à-dire les croyances parascientifiques, la vision de la nature de la science et la position philosophique) et certains facteurs sociodémographiques, à savoir le sexe, le niveau d'étude, la catégorie de la formation universitaire suivie et le niveau d'étude des parents. Comment évolue les croyances parascientifiques en fonction du cursus académique de l'étudiant ? Quelles sont les positions philosophiques et les dimensions de la nature de la science qui évoluent au fil des cours universitaires ? A quel point le sexe et le niveau d'étude des parents influencent l'adhésion aux croyances ou le choix de certaines positions philosophiques ? Dans un second temps, les associations existantes entre les variables actives elles-mêmes sont investiguées. La diminution des croyances parascientifiques est-elle associée à une vision plus sophistiquée de la science ? L'adoption de certaines positions philosophiques influence-t-elle les croyances ou la vision de la science ?

Afin d'atteindre ces objectifs, une enquête pilote est réalisée auprès d'un échantillon de convenance formé d'étudiants de l'université de Mons. Celle-ci s'incarne par un questionnaire permettant d'établir une base de données. Ce questionnaire permet, d'une part, de récolter les données sociodémographiques d'intérêt et, d'autres part, d'évaluer les variables actives par l'exploitation de trois outils psychométriques. Les échelles évaluant l'adhésion aux parasciences et la vision de la nature de la science ont été sélectionnées au sein de la littérature scientifique. L'échelle investiguant la position philosophique a été construite, dans le cadre de cette étude. Le choix des échelles préexistantes ainsi que la validité et la fiabilité de l'outil créé sont discutés ci-dessous.

Matériel et méthode

Matériel et méthode

Afin d'atteindre les objectifs explicités précédemment, cette étude repose sur une enquête transversale, par questionnaire auto-administré, sur échantillon de convenance établi au sein des étudiants de l'UMONS.

4. Participants

4.1 Population et critère d'exclusion

Afin de constituer un échantillon, la première étape consiste à définir la population susceptible d'apporter de l'information pertinente par rapport à la question de recherche investiguée. Comme indiqué dans l'introduction, les croyances parascientifiques et la vision de la nature de la science sont deux objets de recherche classiquement étudiés parmi les étudiants ou les enseignants (de l'enseignement secondaire à l'enseignement supérieur). Par commodité, la population prise en considération correspond à l'ensemble des étudiants de l'Université de Mons (UMONS). Afin de réaliser une description plus précise de la population visée par l'enquête, certaines informations sociodémographiques concernant les étudiants de l'UMONS ont été recueillies. Suite à l'autorisation du recteur, le Service Etudes, Qualité, Indicateurs et Pilotage (EQuIP) de l'UMONS nous a communiqué les données (détaillées à l'Annexe 1) permettant de clarifier les critères d'exclusion. L'enquête ne concerne que les étudiants réguliers et enrôlés à l'UMONS. Par conséquent, ne sont pas pris en compte dans la population visée :

- Les étudiants de l'Ecole de Droit (officiellement inscrits à l'ULB).
- Les étudiants inscrits à un certificat d'université (y compris le CAPAES).
- Les étudiants inscrits pour réaliser une passerelle (bloc complémentaire).
- Les étudiants inscrits à des cours isolés.
- Les étudiants en codiplomation.

En outre, deux critères d'exclusions supplémentaires sont pris en considération :

- Les étudiants inscrits en formation doctorale : seuls les étudiants inscrits à un doctorat au sein l'université de Mons sont pris en considération.
- Les étudiants inscrits à un doctorat en philosophie des sciences puisque ceux-ci ont activement participé à l'élaboration du projet et du questionnaire.

4.2 Echantillons

4.2.1 Questionnaires valides

Les données ont été récoltées à partir d'un échantillon de convenance de 380 étudiants réguliers et enrôlés à l'UMONS (représentant 3,9% de la population totale visée). Dans le cadre de cette étude pilote, tous les étudiants de l'UMONS ont été invité à participer

de manière libre à l'enquête. Au total, 573 personnes ont commencé le questionnaire. De ce total, ont été écartés 190 questionnaires non intégralement complétés (33,2% des réponses) ainsi que 3 questionnaires n'appartenant pas à la population définie précédemment (2 étudiants réalisant une passerelle et 1 étudiant inscrit à l'École de Droit). En effet, les données détaillées à l'Annexe 1 ont été exploitées en amont de la diffusion du questionnaire. Ce dernier a été construit sur base de l'ensemble des formations communiquées : les réponses apportées par toute personne choisissant l'option « Autre » (lors du choix de la formation ou du niveau d'étude) sont automatiquement considérées comme non valides car n'appartenant pas à la population visée par l'étude. Ainsi, l'échantillon est finalement constitué d'un total de 380 questionnaires valides. Aucun doublon n'a été détecté lors de la récolte des résultats bruts.

4.2.2 Composition et représentativité

L'échantillon est constitué de 380 étudiants (218 femmes, 161 hommes et 1 autre), de 21,61 ($\pm 4,06$) ans de moyenne. Le Tableau 11 à l'Annexe I reprend en détail le niveau et la formation des étudiants constituant l'échantillon obtenu dans cette étude. La sur- et la sous-représentation de certaines catégories d'étudiants au sein de l'échantillon est évaluée par calcul de la différence relative selon la formule suivante :

$$DR (\%) = \frac{Nb_{exp} - Quota}{Taille \text{ échantillon}} \cdot 100 \quad (1)$$

- où :
- Nb_{exp} désigne le nombre d'étudiants appartenant à la catégorie mise en évidence ayant effectivement répondu au questionnaire. Il s'agit du nombre d'étudiants expérimental.
 - $Quota$ désigne le nombre d'étudiants appartenant à la catégorie mise en évidence devant théoriquement répondre pour un échantillon de 380 étudiants. Il s'agit du nombre d'étudiants théorique.
 - $Taille \text{ échantillon}$ désigne le nombre d'étudiants total ayant répondu au questionnaire, soit 380 étudiants.

Concernant le sexe des individus, une légère surreprésentation des femmes (+1,58%) et une sous-représentation des hommes (-1,84%) sont observées.

Concernant le niveau d'étude, l'échantillon est constitué de 265 étudiants en bachelier (114 en bloc 1, 93 en bloc 2 et 58 en bloc 3), 5 étudiants en master 60 crédits, 83 étudiants en master 120 crédits (51 en bloc 1 et 32 en bloc 2), 2 étudiants en master complémentaire, 2 étudiants suivant l'AEISS, et 23 doctorants. Les étudiants en bacheliers sont surreprésentés (+6,05%), aux dépens des étudiants de master 60 et 120 crédits (respectivement -1,05% et -5,00%). La différence relative obtenue pour les autres formations est très faible en valeur absolue. Concernant la formation suivie à l'UMONS, chaque formation (prise individuellement) est au maximum surreprésentée à hauteur de +3,16% (bachelier en sciences physique) et au minimum sous-représentée à hauteur de -3,68% (bachelier en sciences psychologiques et de l'éducation et master 120 crédit en

sciences de l'éducation). Toutefois, en raison de la grande variété des formations possibles, celles-ci ont été regroupées en cinq groupes principaux. L'échantillon est ainsi constitué de 35 étudiants en sciences formelles (regroupant les sciences informatiques et mathématiques), 70 étudiants en sciences naturelles (regroupant les sciences biologiques, chimiques et physiques), 109 étudiants en sciences appliquées (regroupant architecture, médecine, ingénierie civile et les sciences biomédicales et pharmaceutiques), 117 étudiants en sciences sociales (regroupant l'ingénierie de gestion ainsi que les sciences humaines, économiques, politique, psychologiques et de l'éducation) et 49 étudiants dans une discipline non scientifique (regroupant les langues, la traduction et l'interprétation). Sur base de ce regroupement, un biais de l'échantillon semble se dégager : les sciences formelles, les sciences naturelles et les disciplines non scientifiques sont surreprésentées (respectivement +3,95%, +9,47% et +3,68%) tandis que les sciences sociales et les sciences appliquées sont sous-représentées (respectivement -14,5% et -2,63%). Au sein de l'échantillon, 79 étudiants ont suivi une formation autre, préalablement à leur formation actuelle. Pour 30 d'entre eux, cette formation antérieure rentre dans une catégorie différente par rapport à leur formation actuelle (selon la division des formations en cinq groupes comme présentés ci-dessus). Ces étudiants seront ainsi exclus lors de l'investigation du rôle de la formation sur les divers paramètres pris en compte dans le cadre de cette étude.

Concernant le niveau d'études des parents, 15 étudiants ont au moins un des parents ayant atteint le titre de docteur, 134 étudiants ont au moins un des parents ayant un diplôme d'études supérieures universitaires, 132 étudiants ont au moins un des parents ayant un diplôme d'études supérieures non universitaire, 81 étudiants ont au moins un des parents ayant un diplôme de secondaire supérieur, 11 étudiants ont au moins un des parents ayant un diplôme de secondaire inférieur, 3 étudiants ont au moins un des parents ayant un diplôme de primaire et les parents de 3 étudiants ne possèdent pas de diplôme. Un participant n'a pas souhaité communiquer d'informations quant au niveau d'étude de ses parents. Ainsi, au sein de notre échantillon, 74,1% des étudiants admettent au moins un des parents ayant suivi des études supérieures (66,4% des mères et 55,6% des pères). A contrario, seuls 4,5% des étudiants ont des parents possédant un diplôme inférieur au CESS (10,8% des mères et 14,2% des pères). En vue des analyses statistiques réalisées dans le cadre de cette étude, les étudiants ont été regroupés en trois catégories distinctes : un premier groupe de 98 étudiants (25,9% de l'échantillon considéré) dont au moins un des parents a obtenu un diplôme inférieur ou égal au CESS (regroupant les parents sans études ou avec un diplôme de primaire, de secondaire inférieur et de secondaire supérieur), un second groupe de 132 étudiants (34,8% de l'échantillon considéré) dont au moins un des parents a obtenu un diplôme d'enseignement supérieur non universitaires et un dernier groupe de 149 étudiants (39,3% de l'échantillon considéré) dont au moins un des parents a obtenu un diplôme d'enseignement supérieur universitaire (incluant les docteurs).

4.2.3 Test-retest

L'un des outils utilisé dans le questionnaire est spécialement construit dans le cadre de cette étude. Dans l'objectif d'évaluer la fiabilité test-retest de ce nouvel outil, un second questionnaire est mis en place. A la fin du premier questionnaire, 234 adresses mails valides ont été récoltées sur base volontaire. Il est nécessaire de noter que cette étape brise l'anonymat des participants. Deux arguments peuvent toutefois légitimer la pertinence de cette manière de procéder :

- La proposition de participer à la seconde phase et la communication du mail est une étape facultative, qui est proposée à la fin du questionnaire. Les réponses de ce premier questionnaire ne sont, dans tous les cas, pas affectées par ce choix car il est impossible de modifier les réponses précédemment apportées.
- Le mail communiqué est exploité sous deux aspects. Premièrement, il permet d'assurer aisément la bonne diffusion du second questionnaire. Deuxièmement, ce mail sert de point d'identification, nécessaire à la réalisation du test-retest. En effet, lors d'un test-retest, le même outil est soumis, deux fois, auprès des mêmes participants. Une identification des participants permet une association de leurs réponses respectives (c'est-à-dire, dans notre cas, de réaliser un lien entre les réponses du premier et du second questionnaire).

Une invitation à remplir le second questionnaire a été envoyée aux 234 adresses mails valides récoltées. Au total, 124 étudiants ont commencé ce second questionnaire (taux de réponse de 53,0%). De ce total, ont été écartés 13 questionnaires non intégralement complétés (10,5% des réponses) ainsi que 16 questionnaires pour lesquels il n'a pas été possible d'associer les réponses (adresses mails non concordantes)². Un doublon a été repéré et également écarté. L'échantillon associé à ce second questionnaire est ainsi finalement constitué de 94 étudiants.

² Dans la mesure où l'anonymat de l'étudiant est brisé, il aurait été préférable de systématiquement demander l'adresse mail officielle d'étudiant de l'UMONS pour éviter ce problème.

5. Questionnaire

Le questionnaire établi pour cette étude peut être subdivisé en quatre groupes de questions, en fonction du type de données récoltées dans chaque partie : la première partie permet de recueillir les données signalétiques concernant le participant, la deuxième partie évalue son adhésion aux croyances parascientifiques, la troisième partie concerne sa vision de la science et la dernière partie vise à établir sa position philosophique. Une version complète du questionnaire diffusé est détaillée à l'Annexe II.

5.1 Les variables indépendantes (illustratives)

Le premier groupe de questions permet d'obtenir les données sociodémographiques caractérisant l'étudiant participant à l'enquête. Outre l'âge et le sexe de l'individu, cette étude pilote se focalise davantage sur l'influence de la formation académique. De manière plus précise, le questionnaire permet ainsi de connaître, pour chaque étudiant participant, son niveau d'étude (bachelier, master, doctorant, etc.), son domaine de formation (architecture, sciences de l'ingénieur, traduction et interprétation, etc.), son parcours antérieur (il peut s'agir d'une ou plusieurs années inachevées ou terminées, dans le cadre d'une formation universitaire ou non) ainsi que le niveau d'étude de ses parents. Ce premier groupe inclut les questions Q1 à Q9.

5.2 Les variables dépendantes (actives)

Les neuf autres questions (Q10 à Q18) peuvent être séparées en trois parties selon le type de donnée recueillie. La question Q15 s'intéresse aux croyances parascientifiques, la question Q16 évalue la vision de la science tandis que les questions Q10 à Q14, Q17 et Q18 correspondent à la partie investiguant la position philosophique.

5.2.1 Les croyances parascientifiques (RPBS)

L'adhésion aux croyances parascientifiques est mesurée via la *Revised Paranormal Belief Scale* (RPBS), une échelle d'auto-évaluation proposée par Tobacyk et Milford (1983), retravaillée par Tobacyk (2004) et adaptée pour la langue française par Bouvet *et al.* (2014). L'échelle compte 7 dimensions : les croyances religieuses traditionnelles, la psychokinèse, la sorcellerie, la superstition, la spiritualité, les formes de vie extraordinaires et la précognition. Les 24 items constituant la RPBS sont détaillés au Tableau 12, à l'Annexe III. Les assertions sont proposées dans un ordre aléatoire pour chaque questionnaire. Le participant exprime son degré d'accord grâce à une échelle de Likert en 5 points. L'énoncé de la question Q15 ainsi que les points de l'échelle de Likert (Pas d'accord du tout ; Plutôt pas d'accord ; Incertain ; Plutôt d'accord ; Tout à fait d'accord) correspondent à une traduction française de ceux exploités par Tobacyk et Milford dans leur outil original. Ce dernier est destiné à une population, des *college students* de 20,2 ($\pm 3,3$) ans d'âge moyen, qui est similaire à celle visée dans notre étude.

5.2.2 La vision de la science (SEV)

La vision des étudiants concernant la nature des connaissances scientifiques est mesurée grâce à l'instrument multidimensionnel *Scientific Epistemological Views* (SEV), proposé par Liu et Tsai (2008). Cette échelle évalue la vision de la science des étudiants selon 5 dimensions : le rôle de la négociation sociale, la nature inventée et créative de la science, le poids de la théorie dans la recherche exploratoire, l'impact culturel sur la science et l'aspect changeant et provisoire de la connaissance scientifique. Les 25 items évaluant la vision de la science sont détaillés au Tableau 13, à l'Annexe III. Puisqu'il ne semble pas y avoir de version française validée au sein de la littérature, il a été nécessaire de proposer une traduction dans le cadre de cette étude. Les assertions traduites ont été sélectionnées par comparaison entre la traduction réalisée par l'auteur et celle proposée indépendamment par une tierce personne externe, diplômée (niveau Master) en langues et dont l'anglais fait partie des langues de travail. Une fois sélectionnées, ces assertions traduites ont été proposées dans un ordre généré aléatoirement pour chaque questionnaire complété. Le participant exprime son degré d'accord grâce à une échelle de Likert en 5 points. L'énoncé de la question Q16 ainsi que l'énoncé des points de l'échelle de Likert (Pas d'accord du tout ; Plutôt pas d'accord ; Incertain ; Plutôt d'accord ; Tout à fait d'accord) sont identiques à ceux utilisés en Q15 afin d'éviter de troubler le participant à cause d'une variation d'intitulé. Concernant l'énoncé des points de l'échelle de Likert, il ne s'agit donc rigoureusement pas d'une traduction fidèle des intitulés utilisés par Liu et Tsai (2008) dans leur outil original (il s'agit d'énoncés similaires mais non identiques). A l'instar de l'échelle RPBS, cet outil a également été construit pour une population, des *undergraduate students* entre 18 et 25 ans, qui est similaire à celle visée dans notre étude.

En outre, dans le cadre de leur étude originale, Liu et Tsai (2008) combinent leur outil avec une question ouverte présentée à la fin du questionnaire : « Qu'est-ce que la science selon vous ? Qu'est-ce qui rend la science différente des autres disciplines d'investigation (comme par exemple la philosophie ou l'art) ? »³. Cette question, inspirée de la première question du questionnaire *Views of Nature of Science* proposé par Lederman *et al.* (2002), a pour objectif d'investiguer les idées intuitives des étudiants concernant la science. Dans une volonté de restreindre la durée du questionnaire auto-administré et de faciliter le traitement des résultats, cette question n'a pas été exploitée dans notre étude.

5.2.3 La position philosophique

La position philosophique est évaluée grâce à un outil inspiré par François et Magni-Berton (2015) dans leur livre *Que pensent les penseurs ?*. Pour mesurer la confiance en la science des universitaires, ces chercheurs ont demandé aux participants de leur enquête de se positionner sur une échelle en 10 points, dans laquelle 1 signifie « la science est un

³ Version originale : “*What, in your view, is science? What makes science different from other disciplines of inquiry (for example, philosophy and art)?*”

ensemble de croyances et d'opinions comme un autre » et 10 signifie « la science est la seule manière sérieuse de comprendre le monde ». Par convention, ils identifient la position 1 comme étant postmoderniste et la position 10 comme étant naturaliste. Un tel outil semble pertinent dans le cadre de notre étude. Par la présentation de deux propositions frontalement opposées, l'étudiant acquiert, de manière rapide et accessible, une vision globale résumée d'un certain débat philosophique complexe. En outre, la graduation de l'échelle permet d'éviter les faux dilemmes et donne la possibilité aux sondés d'exprimer leur éventuelle incertitude (en adoptant une position centrale). Toutefois, plusieurs points d'attention doivent être mis en avant quant à son utilisation.

Premièrement, l'outil décrit ci-dessus ne permet pas d'explorer l'ensemble des positions philosophiques. En effet, la philosophie regorge de positions différentes en compétition. Cette discipline peut se caractériser par l'importance du débat, de l'argumentation, et par la fragilité (voire l'absence) du consensus. Seules certaines de ces positions sont, en outre, contradictoires, de telle sorte que la vérité de l'une implique la fausseté de l'autre. L'outil utilisé nécessite la possibilité de présenter les deux positions philosophiques comme étant en situation de contradiction. Il ne permet donc pas d'investiguer certaines positions philosophiques qui sont en compétition sans pour autant être en contradiction (comme par exemple, l'empirisme avec le rationalisme ou l'inductivisme avec le falsificationisme). Dans cette enquête, cinq situations contradictoire sont présentées (cf. Annexe II), soit plus précisément, deux contradictions ontologiques (Q10 et Q11) et trois contradictions épistémologiques (Q12, Q13 et Q14) :

- **Le matérialisme s'oppose à l'antimatérialisme** (comme par exemple, le spiritualisme). La contradiction repose sur l'existence d'autre chose que la matière et les propriétés émergentes de la matière (cf. Q10, Annexe II). Cet autre chose peut être très varié (l'âme, l'esprit, la conscience, le vivant, les valeurs morales, les nombres, etc.) et n'est pas précisé dans la formulation de la question pour ne pas mettre en avant un type d'antimatérialisme particulier, ce qui rompt la contradiction (en empêchant les tenants d'autres formes d'antimatérialisme de se positionner sur l'échelle).
- **Le réalisme métaphysique s'oppose au solipsisme.** La contradiction repose sur l'existence d'une réalité indépendante de l'individu (cf. Q11, Annexe II).
- **Le naturalisme s'oppose au postmodernisme.** La contradiction repose sur le statut de la science comme étant supérieur dans la compréhension du monde (cf. Q12, Annexe II). Il s'agit de la contradiction exposée par François et Magni-Berton (2015) dans leur outil original.
- **Le réalisme scientifique naïf s'oppose à l'instrumentalisme.** La contradiction repose sur le pouvoir descriptif des outils scientifiques (cf. Q13, Annexe II).
- **Le mécanisme s'oppose au finalisme.** La contradiction repose sur l'existence d'un but sous-jacent à l'organisation du monde (cf. Q14, Annexe II).

Deuxièmement, dans le cadre de leurs recherche, François et Magni-Berton (2015) s'adressent aux chercheurs et enseignants-chercheurs en poste dans les établissements français. L'outil n'est donc, à priori, pas destiné à des jeunes étudiants universitaires débutant leur parcours académique. Afin de palier à ce problème, la sélection des énoncés incarnant les positions philosophiques (1 et 10) a suivi un processus en deux étapes :

- **La pertinence des énoncés** (c'est-à-dire la relation entre l'énoncé et la position philosophique que celui-ci est censé incarner) est discutée en les soumettant à un groupe de philosophes professionnels (professeurs et doctorants). Ceux-ci ont connaissance du projet et avaient conscience que l'objectif consiste à résumer une certaine position par une assertion courte, destinée à des étudiants universitaires. Les assertions originales de François et Magni-Berton (2015), jugées trop caricaturales, ont été modifiées. L'énoncé incarnant le postmodernisme « la science est un ensemble de croyances et d'opinions comme un autre » devient « la science est un ensemble de croyances comme les autres », ce qui occulte la notion d'opinion. L'énoncé incarnant le naturalisme « la science est la seule manière sérieuse de comprendre le monde » devient « la science est la meilleure manière de comprendre le monde », ce qui évite de tendre vers une position scientiste.
- **L'accessibilité des énoncés** a été testée en partageant ces derniers à une dizaine de personnes (étudiants ou jeunes ex-étudiants universitaires) externes à l'étude, n'appartenant pas à l'UMONS et non familiers avec la philosophie des sciences. Leur compréhension et interprétation des énoncés est alors prise en compte. Cette étape s'est déroulée de manière informelle, avec l'aide de connaissances proches, afin de faciliter une discussion constructive quant à l'accessibilité des énoncés. Par exemple, l'assertion initialement proposée pour incarner l'antimatérialisme « dans le monde il y a de la matière, mais aussi autre chose auquel nous n'avons pas directement accès » a été simplifiée en « le monde est constitué de matière, mais aussi d'autre chose ». L'idée d'un « accès direct » génèrait une mauvaise compréhension de l'énoncé et a donc été finalement supprimée. De la même manière, l'énoncé incarnant le matérialisme « dans le monde, il y a uniquement de la matière et les propriétés émergentes de la matière » a également été simplifié pour devenir « le monde est constitué uniquement de matière ».

Enfin, l'outil proposé par François et Magni-Berton (2015) admet une fiabilité et une validité qui ne semble pas être documentée au sein de la littérature scientifique. Afin de palier à ce manque d'information, un test-retest est mis en place dans le cadre de notre étude. Concrètement, deux questions supplémentaires ont été ajoutées dans le questionnaire (cf. Q17 et Q18, Annexe II) afin de proposer au participant de prendre part, sur base volontaire, à la deuxième phase de l'enquête. Aucun détail n'est révélé au participant, si ce n'est qu'il s'agit d'un second questionnaire, assez court à remplir. Les participants ayant accepté de participer à cette deuxième phase sont alors recontactés, en leur soumettant l'outil une seconde fois (voir Annexe IV). L'ordre des questions, ainsi

que les assertions associées aux positions 1 et 10, sont générés aléatoirement pour chaque questionnaire rempli. Ces deux paramètres (ordre des questions et l'attribution des assertions aux positions extrêmes de l'échelle) n'ont pas été abordés dans la discussion des résultats car leur effet n'est pas statistiquement significatif. L'intervalle de test-retest est compris entre 21,8 et 45,7 jours, avec une moyenne de 35,8 ($\pm 7,0$) jours. Grâce à ces données supplémentaires, la fiabilité test-retest de l'outil étendu et modifié de François et Magni-Berton (2015) peut-être évaluée et discutée dans le cadre de cette étude.

5.3 Mise en forme du questionnaire

Une fois que les variables (illustratives et actives) pertinentes sont identifiées dans le cadre de cette étude, il est ensuite nécessaire d'établir la mise en forme du questionnaire auto-administré permettant de concrètement récolter les données.

5.3.1 Ordre des groupes de questions

Par effets de halo et d'amorçage, les questions ou les modalités de réponses proposées dans le questionnaire influencent certaines interprétations ou certains types de réponses pour les questions suivantes. Il est par conséquent nécessaire de prendre en compte ces effets lors de la mise en forme du questionnaire.

Le questionnaire débute avec les questions signalétiques, récoltant les informations sociodémographiques du participant. Ce choix présente l'avantage de permettre à ce dernier de se familiariser à l'outil, en répondant à des questions simples ne demandant pas de réflexion particulière, afin de le mettre en confiance. Il faut toutefois noter qu'un tel choix peut donner des indices au participant quant à l'objectif de l'enquête, ce qui peut influencer ses réponses. Nous estimons toutefois que ces questions signalétiques ne donnent pas d'informations supplémentaires concernant les objectifs de la recherche, par rapport à celles déjà implicitement présentes dans le titre de l'enquête (« La science et les étudiants de l'UMONS », un titre dédié à susciter la curiosité des étudiants).

Les deux outils pouvant s'influencer mutuellement correspondent à ceux évaluant la position philosophique (Q10 à Q14) et la vision de la science (échelle SEV en Q16). Ces deux outils requièrent une réflexion sur « la science » de manière générale. En outre, certaines positions philosophiques peuvent pousser le participant à adopter certaines visions de la science (et vice-versa), par biais d'engagement (c'est-à-dire, dans une volonté du participant de rester cohérent lors de la complétion du questionnaire). Par exemple, un étudiant qui se déclare constructiviste pourrait être amené à facilement identifier l'aspect subjectif des connaissances scientifiques. L'échelle RPBS investiguant les croyances parascientifiques (en Q15) ne requiert quant à elle pas de vision transcendante sur l'activité scientifique : les assertions correspondent à des exemples précis, multiples et variés, sur lesquels le participant exprime son degré d'accord. Par conséquent, il semble pertinent de séparer le plus possible l'un de l'autre, les deux outils pouvant le plus s'influencer, l'échelle RPBS faisant office de séparateur.

Deux choix restent alors possibles. Le questionnaire se termine soit par l'échelle SEV, soit par les questions investiguant la position philosophique des étudiants. Puisque l'échelle SEV et l'échelle RPBS reposent tous deux sur une échelle de Likert en 5 points, il semble pertinent de proposer l'échelle SEV en fin de questionnaire. Cela évite de soumettre au participant, en fin de questionnaire, un outil tout à fait différent qu'il doit apprendre à apprivoiser. Comme détaillé à l'Annexe II, le questionnaire finalement diffusé propose donc les groupes de questions dans l'ordre suivant : données signalétiques (Q1 à Q9), positions philosophiques (Q10 à Q14), croyances parascientifiques (Q15) et vision de la science (Q16). En outre, le questionnaire se conclut par une invitation à participer à la seconde phase de l'enquête (Q17 et Q18), ce qui permet de récolter les données nécessaires pour l'organisation du test-retest de l'outil investiguant la position philosophique des étudiants.

5.3.2 Format

Le questionnaire (présenté sous format papier à l'Annexe II) est diffusé sous forme numérique grâce au logiciel libre LimeSurvey version 3.25.15 et est hébergé par les services de l'UMONS. Lors de la complétion du questionnaire, le participant peut visualiser son avancement grâce à la barre de progression. Le nombre total de question n'est pas initialement annoncé pour éviter tout désistement précoce. Le retour en arrière dans la navigation n'est pas autorisé : lorsqu'un participant passe à la page suivante, il est impossible de revenir en arrière pour modifier ses réponses. Il est toutefois autorisé d'enregistrer le questionnaire afin de le quitter et de le terminer postérieurement, permettant ainsi au sondé de compléter le questionnaire en plusieurs fois selon ses disponibilités. Toutes les questions (signalétiques et d'opinion) sont rendues obligatoires. Aucune limite de temps n'est fixée, mais le participant est automatiquement déconnecté après un quart d'heure d'inactivité. Le questionnaire est constitué de 7 pages :

- Une page d'accueil précisant la population visée, le temps approximatif nécessaire à la complétion de l'étude et recueillant l'accord du participant pour exploiter ses réponses dans le cadre de ce mémoire de recherche.
- Une page regroupant les questions destinées à recueillir les données sociodémographiques (variables indépendantes illustratives).
- Une page regroupant les questions évaluant la position philosophique (ontologique et épistémologique).
- Une page dédiée aux croyances parascientifiques (échelle RPBS : voir Annexe III).
- Une page dédiée à la nature de la science (échelle SEV : voir Annexe III).
- Une page correspondant à un appel aux volontaires afin de participer à la deuxième phase de l'enquête (permettant d'évaluer la fiabilité de l'outil évaluant la position philosophique par un test-retest).
- Une page incluant le message de fin et une confirmation de l'enregistrement des réponses.

Outre les pages explicitées ci-dessus, le questionnaire implique une page supplémentaire, cachée pour les participants, qui permet de générer de l'aléatoire dans les questions.

5.4 Diffusion des questionnaires

Le questionnaire principal (Annexe II) était accessible via un lien unique sous le nom de domaine « enquetes.umons.ac.be ». Celui-ci a été activé le lundi 02/05/2022 à 11:48 et désactivé le lundi 23/05/2022 à 23:59. L'ensemble des réponses a été récolté endéans ces bornes temporelles. Le lien de l'enquête est accompagné d'un message reprenant les informations présentées dans le message d'accueil. La diffusion par mail auprès de l'ensemble des étudiants n'a pas été possible pour raison administrative. Plusieurs stratégies ont été mis en place comme solution alternative :

- Le questionnaire est publié dans les réseaux sociaux, et plus particulièrement les groupes Facebook regroupant les étudiants de l'UMONS de diverses facultés.
- Suite à l'accord de la Faculté des Sciences et de la Faculté de Traduction et Interprétation, le questionnaire a été diffusé par mail auprès des étudiants appartenant à ces facultés.
- Suite à l'accord de certains professeurs, une intervention dans les auditoriums a été réalisée avant le début de leur cours, afin de présenter l'enquête et d'inviter les étudiants à y participer. Certains professeurs ont en outre accepté de publier le lien du questionnaire en annonce Moodle, dans le cadre de leur cours.

Le second questionnaire (Annexe IV) était également accessible via un lien unique sous le même nom de domaine. Celui-ci a été activé le lundi 13/06/2022 à 12:29 et désactivé le lundi 20/06/2022 à 23:59. L'ensemble des réponses a été récolté entre ces bornes temporelles. Le lien de l'enquête est diffusé par mail (le mail diffusé est également présenté à l'Annexe IV) auprès de l'ensemble des participants ayant accepté de participer à la seconde phase de l'enquête et ayant communiqué une adresse mail valide.

5.5 Temps de complétion

Les participants ont rempli le premier questionnaire en un temps moyen de 11,47 ($\pm 6,48$) minutes. Les données sociodémographiques (Annexe II, page 2) ont été récoltées en 1,33 ($\pm 0,78$) minutes, l'outil investiguant la position philosophique (Annexe II, page 3) est complété en 1,73 ($\pm 1,52$) minutes, l'outil RPBS (Annexe II, page 4) est complété en 2,79 ($\pm 2,50$) minutes et l'outil SEV (Annexe II, page 5) est complété en 5,14 ($\pm 3,90$) minutes. Il est intéressant de noter que l'outil SEV investiguant la vision de la nature de la science est relativement chronophage, en représentant près de la moitié du temps de complétion du questionnaire. Le temps communiqué au début du questionnaire, estimé à environ 10 minutes, n'est pas mensonger. On observe toutefois un très grand écart-type, de plus de 6 minutes, indiquant une distribution très large autour de la moyenne concernant le temps de complétion du premier questionnaire.

Les participants ont rempli le second questionnaire en un temps moyen de 1,96 ($\pm 1,24$) minutes. L'identification du participant (Annexe IV, page 2) prend 0,48 ($\pm 0,30$) minutes et l'outil investiguant la position philosophique (Annexe II et IV, page 3) est complété en 1,48 ($\pm 1,12$) minutes. Le temps de 2-3 minutes indiqué au début du second questionnaire correspond à une bonne estimation du temps de complétion expérimental. En isolant les réponses des 94 étudiants ayant réalisé le test-retest, on observe que le temps moyen de complétion de l'outil investiguant la position philosophique passe de 1,60 ($\pm 1,02$) minutes à 1,48 ($\pm 1,12$) minutes, ce qui correspond à une diminution moyenne de 7,2 secondes lors de la seconde complétion de l'outil. Ces temps similaires semblent indiquer que l'intervalle de test-retest (fixé entre 22 et 41 jours) est adapté pour éviter que les réponses du second questionnaire se résument à une simple mémorisation (rapidement restituées) de celles avancées dans le premier.

6. Traitement et analyses statistiques

Les deux jeux de données brutes, issus des deux questionnaires, sont récoltés sous format xlsx et traités via le logiciel Excell 2016, version 16.0.4456.1003. Les réponses valides sont sélectionnées et organisées, puis les analyses statistiques sont menées grâce au logiciel *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS), version 28.0.1.1. Les analyses et outils statistiques choisis et utilisés sont présentés dans cette partie. Les tables de fréquences à partir desquelles les analyses statistiques ont été menées sont présentées à l'Annexe V. Celles-ci permettent la description détaillée de l'échantillon en fonction des variables prises en considération dans l'étude.

6.1 Echelles RPBS et SEV : cohérence interne

Dans le cadre de cette étude, les croyances parascientifiques et la vision de la nature de la science sont investiguées grâce à deux outils dont la validité et la fiabilité ont été documentées dans la littérature (respectivement, l'échelle RPBS et SEV). Afin de tout de même vérifier si ces outils préservent leur cohérence interne, le coefficient alpha de Cronbach (α) est évalué via SPSS, à partir des réponses fournies par l'échantillon d'étudiants. Le coefficient α varie entre 0 et 1. Conventionnellement, une bonne cohérence interne s'exprime par un coefficient α compris entre 0,7 et 0,95. Une valeur inférieure indique un manque de cohérence interne tandis qu'une valeur supérieure implique une homogénéité trop importante des items constituant l'échelle : les assertions sont trop similaires et sont par conséquent redondantes (Beudart & Demoulin, 2021).

Il est toutefois nécessaire de signaler que la limite de 0,7 comme standard universel de cohérence interne tient plus d'une légende qui se propage au sein de la littérature scientifique que d'une réelle considération statistique pertinente ; une cohérence interne « acceptable » dépend des objectifs et des conditions de recherche (Lance *et al.*, 2006). Pour cette raison, les coefficients α sont interprétés dans cette étude, non pas de manière absolue mais de manière relative, en comparaison avec d'autres études. Par comparaison de ce coefficient avec d'autres jeux de données issues de la littérature, il est possible de s'assurer que ces outils restent pertinents pour l'échantillon étudié. Cette opération est particulièrement importante pour l'échelle SEV car l'ensemble des assertions ont été traduites. L'analyse du coefficient apporte une justification à l'éventuelle exclusion de certaines assertions, comme par exemple celles dont le sens aurait été affecté lors de la traduction. Ce type d'analyse statistique permet ainsi de proposer, dans le cadre de ce travail, une validation française de l'échelle SEV⁴.

⁴ La validation d'un outil psychométrique d'une langue à l'autre nécessite en réalité de nombreuses analyses statistiques, comme par exemple l'évaluation de l'erreur quadratique moyenne d'approximation, des degrés de liberté, de l'indice Tucker-Lewis, etc. Dans le cadre de cette étude, la « validation » française de l'échelle SEV se limite à simplement vérifier la concordance des coefficients alpha de Cronbach.

6.2 Position philosophique : fiabilité test-retest de l'outil

Comme explicité précédemment, l'outil investiguant la position philosophique correspond à une version modifiée et étendue de celui proposé par François et Magni-Berton (2015). Le processus de test-retest est une étape nécessaire et très courante dans le cadre d'une phase d'évaluation d'un tel outil de mesure. Il est toutefois important de préciser que ce processus implique deux concepts distincts, à savoir la fiabilité (*reliability*) et la cohérence (*agreement*), et qu'il existe de nombreuses méthodes statistiques permettant d'évaluer l'un et/ou l'autre (Berchtold, 2016).

Dans ce cas-ci, l'objectif consiste à évaluer la fiabilité test-retest, c'est-à-dire la variation des mesures prises par le même instrument sur les mêmes sujets dans les mêmes conditions, dans une situation où aucun évaluateur externe n'est impliqué (Koo & Li, 2016). Puisque l'outil fournit une variable ordinale, continue (par opposition à une mesure binaire) et unique (par opposition à une moyenne basée sur de multiples mesures), la méthode statistique choisie correspond au coefficient de corrélation intra-classe (*Intra-class Correlation Coefficient* abrégé en ICC). Plus précisément, l'ICC choisi est celui reposant sur un modèle mixte à deux facteurs, de type cohérence absolue sur mesure unique, défini selon la convention proposée par McGraw et Wong (1996). L'étude de la fiabilité test-retest a été menée sur les cinq éléments constituant l'outil (c'est-à-dire les cinq échelles opposant deux positions philosophiques contradictoires), de manière indépendante, sur base des réponses apportées par les 94 étudiants ayant participé aux deux questionnaires (cf. point 4.2.3). Les valeurs de l'ICC sont calculées via SPSS. Dans des conditions standardisées, une valeur d'ICC inférieure à 0,50 indique une faible fiabilité, une valeur incluse entre 0,50 et 0,75 indique une fiabilité modérée, une valeur incluse entre 0,75 et 0,90 indique une bonne fiabilité et une valeur supérieure à 0,90 témoigne d'une excellente fiabilité. Il faut toutefois préciser qu'il n'existe pas, dans l'absolu, de valeurs standards permettant d'assurément associer un bon qualificatif de fiabilité à une valeur d'ICC donnée. Un faible ICC peut certes refléter un faible degré de cohérence des mesures mais peut également indiquer un manque d'hétérogénéité ou une trop petite taille de l'échantillon des sujets (Koo & Li, 2016). En effet, ces critères n'ont pas été contrôlés dans cette étude car le retest a été effectué sur base volontaire.

A partir de ces valeurs, le changement minimum détectable individuel (*Minimal Detectable Change* abrégé en MDC_{ind}) peut être calculé sur base de l'équation (2). Ce dernier peut être défini comme la variation minimale de mesure devant être observé afin d'être sûr à 95% que celle-ci correspond bien à un changement qui n'est pas le produit de l'erreur de mesure de l'instrument, pour un individu donné.

$$MDC_{ind} = 1,96. SEM. \sqrt{2} \quad (2)$$

où **SEM** correspond à l'erreur standard de mesure (*Standard Error Measurement*), permettant d'évaluer la quantité d'erreur présente dans l'instrument. Le SEM permet de

fournir une fourchette autour de la valeur obtenue (valeur \pm SEM) définissant un intervalle où l'on est sûr à 68% de retrouver la « réelle » valeur. Alors que l'écart-type quantifie la dispersion des valeurs autour de la moyenne, le SEM évalue l'écart probable entre la moyenne de l'échantillon et la moyenne de la population. Le SEM peut être calculé à partir de l'ICC via l'équation suivante (Beaudart & Demoulin, 2021) :

$$\text{SEM} = \text{SD}_{\text{pooled}} \sqrt{1 - \text{ICC}} \quad (3)$$

où $\text{SD}_{\text{pooled}}$ correspond à l'écart-type combiné pouvant être calculé tel que :

$$\text{SD}_{\text{pooled}} = \sqrt{\frac{\text{SD}_{\text{test}}^2 + \text{SD}_{\text{retest}}^2}{2}} \quad (4)$$

où SD_{test} et $\text{SD}_{\text{retest}}$ correspondent aux écart-types associés au jeu de données du test et du retest (respectivement).

Ce type d'analyse statistique (détermination de l'ICC, du SEM et du MDC_{ind}) est typiquement réalisée dans l'objectif de critiquer les outils psychométriques permettant de quantifier un certain sentiment ou ressenti subjectif.

6.3 Interdépendance des variables

La recherche d'interdépendance entre plusieurs variables est l'une des missions principales des nombreux outils développés par les statisticiens. Le choix et la bonne utilisation de ces outils est une étape primordiale pour mettre en avant des associations crédibles, en minimisant les biais et en évitant de « cuisiner ses données ». Il convient ici de préciser que ce travail de recherche de mémoire correspond à une opportunité d'établir un premier contact avec cette discipline fine et complexe qui correspond au maniement des statistiques. Le choix des tests réalisés est justifié et documenté dans cette partie mais ceux-ci ne correspondent pas forcément au choix optimal et éclairé que pourrait faire un expert de la discipline.

Dans le cadre de cette étude, les analyses statistiques sont exploitées afin de fournir deux informations, pour chaque association :

- **La signification statistique de l'association** est évaluée via la valeur p, c'est-à-dire une valeur quantifiant la probabilité d'observer les résultats obtenus si l'hypothèse nulle (H_0) est vérifiée. L'hypothèse nulle correspond à une absence d'association entre les variables investiguées. Ainsi, une valeur p très faible signifie qu'il est très peu probable d'obtenir les résultats observés, dans l'hypothèse d'une absence d'association entre les variables. Il devient ainsi légitime de sérieusement considérer l'hypothèse H_1 supposant une association entre les variables. Conventionnellement, une association est statistiquement significative si la valeur p est inférieure à 0,05 ; l'hypothèse d'une absence d'association entre les variables (H_0) peut être alors rejetée avec un intervalle de confiance fixé à 95%.

- **La force de l'association** peut être évaluée via divers tests (test t, test F ou test V, présentés ci-après), selon la nature des variables investiguées. Ces tests permettent de calculer un indice (propre au test considéré) qui quantifie à quel point la variation d'une variable est associée à la variation de l'autre variable, prise en considération. De manière générale, plus la valeur de l'indice est élevée, plus l'association est forte, c'est-à-dire plus la variation d'une des variables est fortement associée à la variation de l'autre variable.

6.3.1 Association entre variable nominale et variable métrique

L'un des types d'association rencontrés dans le cadre de cette étude correspond aux associations entre variable nominale et variable métrique. Celui-ci se retrouve en effet dans l'étude des relations existantes entre les variables illustratives (sexe, niveau d'étude, type de formation et niveau d'étude des parents) et les scores obtenus aux échelles RPBS et SEV (quantifiant respectivement l'adhésion aux croyances parascientifiques et la vision de la nature de la science). Le traitement statistique adéquat a été déterminé sur base des études d'Andrews & Tyson (2019) et d'Arino de la Rubia *et al.* (2014), prises comme référence. De manière similaire au projet recherche présenté dans ce mémoire, la première étude propose une investigation de l'influence de certains facteurs sociodémographiques (le genre, le domaine de formation et le niveau d'étude) sur l'adhésion aux croyances parascientifiques (via l'utilisation de l'échelle RPBS). La seconde correspond à une investigation de l'influence de la culture sur la vision de la nature de la science (via l'utilisation de l'échelle SEV). Ce traitement statistiques repose principalement sur deux analyses statistiques : le test t de Student et l'analyse des variables (ANOVA) impliquant un test F de Fisher.

L'association entre le sexe des étudiants (variable qualitative à deux modalités) et leur score RPBS et SEV (variables métriques discrètes) est étudiée grâce au test t de Student pour échantillons indépendants. Ce test permet de comparer les moyennes de données métriques entre deux échantillons indépendants (les hommes et les femmes). L'hypothèse nulle peut-être formulée comme suit : les deux échantillons sont issus de populations identiques, du moins en ce qui concerne la moyenne associée à la variable métrique investiguée. Un indice t qui s'approche de zéro signifie que les résultats expérimentaux tendent vers ceux qui seraient hypothétiquement obtenus si l'hypothèse nulle est vraie. Les autres variables illustratives (le niveau d'étude, le type de formation et le niveau d'étude des parents) sont des variables qualitatives à plus de deux modalités. Leur association avec les scores RPBS et SEV est investiguée via une ANOVA à un facteur contrôlé, impliquant un test F de Fisher. Contrairement au test t, cette analyse statistique permet de comparer les moyennes de trois groupes ou plus. L'hypothèse nulle associée consiste à considérer que tous les échantillons admettent un écart-type commun. Si celle-ci est vraie, alors la variance intra- et inter-échantillon s'approchent l'une de l'autre, de telle sorte que l'indice F obtenu (correspondant au rapport des variances) tend vers 1. La valeur des indices t et F, ainsi que la valeur p sont calculés via SPSS.

6.3.2 Association entre variables nominales

Une deuxième type d'association rencontré dans cette étude correspond à l'association entre deux variables qualitatives nominales. C'est en effet le cas lors de l'étude des relations existantes entre les variables illustratives (sexe, niveau d'étude, type de formation et niveau d'étude des parents) et le positionnement philosophique (l'échelle en 10 points soumise aux étudiants a été réduite à trois catégories pour des raisons de sensibilité de l'outil, discuté dans les résultats au point 7_.3.2). C'est également le cas lors de l'étude des relations existantes entre les positions philosophiques entre elles. Le traitement statistique utilisé dans ces conditions repose sur le test du khi carré de Pearson, une analyse exploitée par exemple dans l'étude d'Aubry *et al.* (2007). Dans cette étude, les auteurs investiguent les potentielles corrélations existantes entre l'adhésion à diverses assertions parascientifiques (sans exploiter d'échelle particulière) et certains facteurs sociodémographiques (sexe, état matrimonial, niveau d'étude, formation et connaissance de la zététique).

Le test khi carré d'indépendance correspond à un test d'homogénéité basée sur l'hypothèse nulle suivante : chaque échantillon de données présente une distribution homogène des résultats, pour chaque variable prise en considération. La force de l'association est quantifiée via un test V de Cramer. Celui-ci permet de calculer un indice V compris entre 0 et 1. Si celui-ci s'approche de zéro, alors l'hypothèse nulle tend à être vérifiée, ce qui s'interprète comme étant une absence d'association entre les variables. La valeur de l'indice V, ainsi que la valeur p sont calculés via SPSS.

6.3.3 Association entre variables métriques

Le dernier type d'association rencontré est celui reliant deux variables métriques. Celui-ci n'est rencontré qu'à une seule occasion dans le cadre de ce travail de recherche, à savoir lors de l'étude de la relation existante entre les scores RPBS et SEV l'un avec l'autre. L'une des hypothèses centrales concernant ce traitement statistique consiste à supposer la distribution normale des variables analysées ; une hypothèse qui ne peut être vraie que pour des variables quantitatives. Dans ces conditions, le coefficient de corrélation de Pearson est une mesure de la force de l'association linéaire entre les deux variables mise en évidence (Hauke & Kossowski, 2011). L'hypothèse nulle consiste ainsi à considérer que l'une des variables présente une distribution normale en fonction de la seconde variable. Un coefficient proche de zéro tend à vérifier cette hypothèse nulle. A l'inverse, un coefficient proche de 1 ou -1 peut être interprété comme une association (respectivement) proportionnelle ou inversement proportionnelle, entre les deux variables mises en évidence. La valeur du coefficient de corrélation de Pearson, ainsi que la valeur p sont calculés via SPSS.

Résultats

Résultats

7. Positions des étudiants de l'UMONS

Cette première partie de présentation des résultats expose l'avis général ressortant de l'enquête, c'est-à-dire les diverses positions qui apparaissent en prenant en considération l'ensemble des participants constituant l'échantillon (380 étudiants).

7.1 Les croyances parascientifiques (RPBS)

La Figure 1 correspond à une visualisation globale des résultats concernant l'adhésion aux croyances parascientifiques de l'échantillon d'étudiants de l'UMONS. Par soucis de clarté de présentation des données, les sept dimensions de l'échelle ont été classées par ordre croissant d'adhésion : la dimension à gauche correspond à celle générant le plus de désaccord tandis que la dimension à droite correspond à la catégorie de croyances parascientifiques présentant le plus de succès. Dans cet ordre croissant d'adhésion, on retrouve ainsi la superstition (SS), les phénomènes psi (PSI), la précognition (PC), la sorcellerie (SOR), les formes de vie extraordinaire (FVE), la spiritualité (SPI) et les croyances religieuses traditionnelles (CRT). L'analyse statistique souligne en outre que l'échelle RPBS utilisée dans cette étude présente une très bonne cohérence interne, avec un coefficient alpha de Cronbach de 0,942. Les coefficients α des diverses dimensions de l'échelles sont compris entre 0,762 et 0,939, à l'exception de la FVE qui admet une mauvaise cohérence interne ($\alpha = 0,559$). Après exclusion de l'item FVE20, le coefficient α remonte à une valeur de 0,784. Il est ainsi légitime d'exclure l'item FVE20 de sa catégorie pour les analyses statistiques qui seront réalisées par la suite. Le Tableau 1 permet de résumer l'ensemble des résultats obtenus et de les comparer avec un autre jeu de données pertinent, issu de la littérature scientifique.

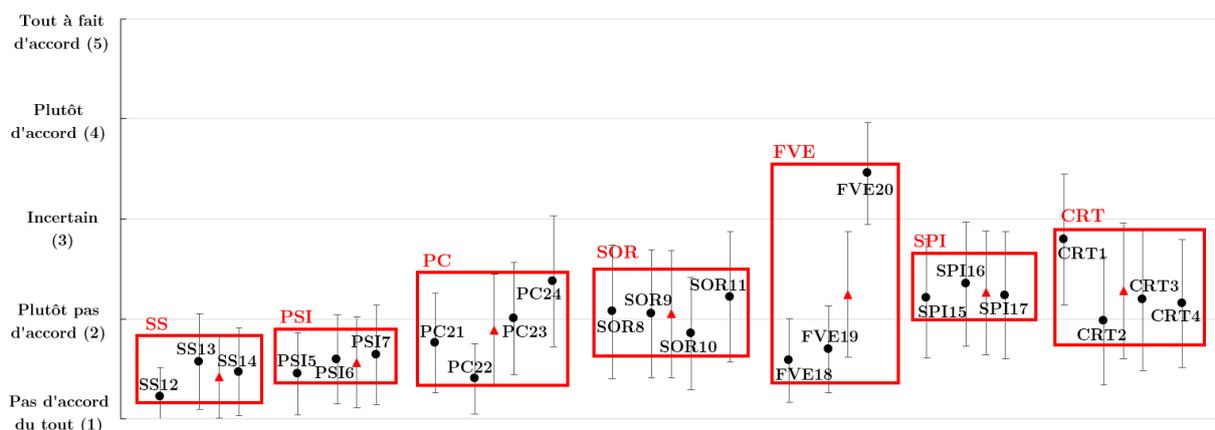


Figure 1 - Moyenne et écart-type des réponses de l'échantillon d'étudiants de l'UMONS pour chaque item de l'échelle RPBS. Les sept dimensions de l'échelle sont encadrées en rouge. La moyenne et l'écart-type de chaque dimension est illustrée par le triangle rouge au sein de l'encadré correspondant. Les assertions sont détaillées dans le Tableau 12 de l'Annexe III.

Tableau 1 - Moyenne, écart-type (SD) et coefficient alpha de Cronbach (α) pour l'échelle RPBS et chaque dimension sous-jacente. Les résultats expérimentaux sont comparés aux résultats obtenus par Aarnio & Lindeman (2005). Les coefficients α inférieurs à 0,6 (signe d'une mauvaise cohérence interne) sont indiqués en gras.

| Dimension | Aarnio & Lindeman (N = 3141) | | Expérimental (N = 380) | |
|--------------|------------------------------|---------------|------------------------|--------------|
| | Moyenne (\pm SD) | α | Moyenne (\pm SD) | α |
| SS | 1,37 (\pm 0,73) | [0,79 ; 0,88] | 1,42 (\pm 0,83) | 0,762 |
| PSI | 2,06 (\pm 0,88) | [0,79 ; 0,88] | 1,56 (\pm 0,91) | 0,868 |
| PC | 1,73 (\pm 0,76) | [0,79 ; 0,88] | 1,88 (\pm 1,12) | 0,840 |
| SOR | 1,98 (\pm 0,96) | [0,79 ; 0,88] | 2,05 (\pm 1,27) | 0,939 |
| FVE | 2,19 (\pm 0,67) | 0,53 | 2,24 (\pm 1,25) | 0,559 |
| SPI | 2,21 (\pm 0,99) | [0,79 ; 0,88] | 2,26 (\pm 1,24) | 0,844 |
| CRT | 2,85 (\pm 1,21) | [0,79 ; 0,88] | 2,28 (\pm 1,36) | 0,875 |
| Echelle RPBS | 2,08 (\pm 0,64) | 0,92 | 1,97 (\pm 1,21) | 0,942 |

Comme l'illustre le Tableau ci-dessus, les moyennes et les coefficients alpha de Cronbach expérimentaux sont du même ordre de grandeur que ceux présentés par Aarnio & Lindeman (2005). Les auteurs obtiennent également une faible cohérence interne pour la catégorie FVE. Les écart-types sont toutefois systématiquement plus faibles dans leur étude, ce qui peut s'expliquer par une taille d'échantillon plus importante. Cette étude a été choisie comme référence pour trois raisons principales. Premièrement, à l'instar de notre étude, les auteurs utilisent une échelle de Likert en 5 points. Deuxièmement, leur échantillon est très important, constitué de 3141 étudiants de l'enseignement supérieur. Troisièmement, il s'agit d'une étude réalisée en Finlande, un pays qui fait partie de la culture occidentale européenne (les études étant majoritairement états-uniennes). Malgré ces qualités, deux limites de comparaison peuvent être soulignées : l'échelle RPBS utilisée par les auteurs présentent des assertions supplémentaires en anglais (car elle n'est pas adaptée à la langue française) et les résultats datent de 2005. La comparaison des valeurs α permet d'affirmer que l'échelle RPBS préserve sa pertinence afin d'investiguer l'adhésions aux croyances parascientifiques chez les étudiants belges.

Enfin, il peut être intéressant de brièvement s'attarder sur les assertions remportant le plus d'adhésion et de plus d'opposition au sein des étudiants de l'UMONS. Les trois assertions de catégories différentes générant le plus d'opposition consensuelle sont les items SS12 (« Les chats noirs portent malheur »), PC22 (« L'horoscope prédit avec exactitude l'avenir d'une personne ») et PSI5 (« Certaines personnes sont capables de faire léviter des objets avec leur force mentale »), avec un pourcentage d'opposition respectif de 95,0%, 90,6% et 85,8%. A contrario, les assertions présentant le plus de succès sont incarnées par les items FVE20 (« Il y a de la vie extraterrestre intelligente sur d'autres planètes »), CRT1 (« L'âme continue d'exister après la mort physique ») et PC24 (« Certaines personnes ont un don inexplicable pour prédire l'avenir »), avec un pourcentage d'adhésion respectif de 47,6%, 34,2% et 24,7%.

7.2 La vision de la science (SEV)

La Figure 2 correspond à une visualisation globale des résultats concernant la vision de la nature de la science de l'échantillon d'étudiants de l'UMONS. Les dimensions sous-jacentes de l'échelle SEV employée sont triées par ordre d'adhésion décroissante : la dimension à gauche correspond à celle générant le plus d'approbation consensuelle tandis que la dimension à droite correspond à la catégorie d'assertion générant le moins d'adhésion. Dans cet ordre décroissant d'adhésion, on retrouve l'importance de la négociation sociale dans l'activité scientifique (NS), l'aspect changeant et provisoire des connaissances scientifiques (CP), le rôle de l'inventivité et de la créativité dans l'activité scientifique (IC), l'influence des cultures dans la science (CU) et le poids des théories existantes dans la recherche exploratoire (PT). L'analyse statistique indique que l'échelle SEV utilisée dans cette étude présente une bonne cohérence interne, avec un coefficient alpha de Cronbach de 0,788. Les coefficients α des diverses dimensions de l'échelles sont compris entre 0,603 et 0,664, à l'exception des dimensions CU et PT, qui admettent une mauvaise cohérence interne (avec, respectivement, un coefficient α de 0,528 et 0,334). L'exclusion d'un des items de la dimensions PT ne permet pas de revenir à un cohésion interne acceptable. Cette dimension ne sera donc pas prise en considération dans les prochaines analyses statistiques. L'exclusion de l'item CU17 permet d'atteindre un coefficient α de 0,588, signe d'une meilleur cohérence interne. Il est ainsi légitime d'exclure l'item CU17 de sa catégorie pour les analyses statistiques qui seront réalisées par la suite. Il faut également noter que l'exclusion de l'item IC9 de sa catégorie provoque une diminution de la cohésion interne de la dimension. Cet item est donc, quant à lui, pleinement préservé et considéré.

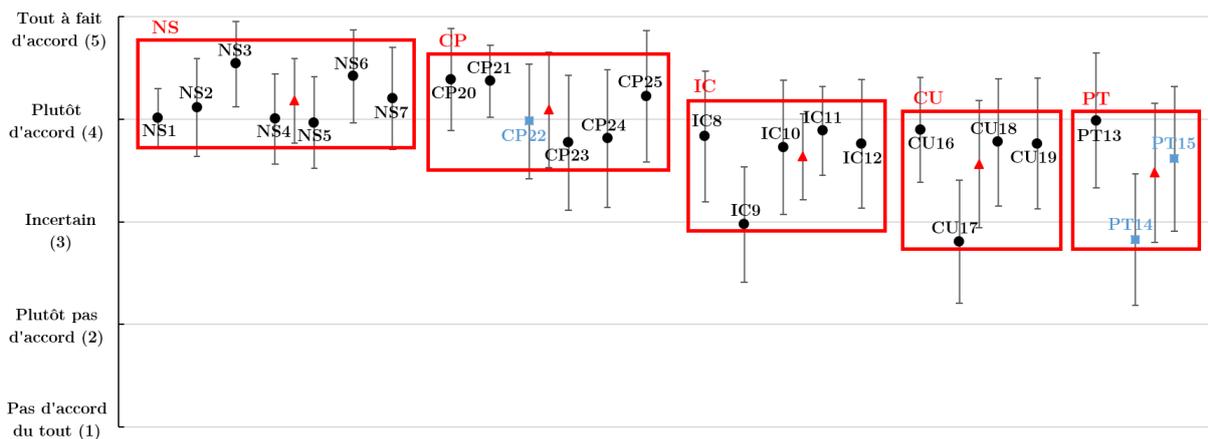


Figure 2 - Moyenne et écart-type des réponses de l'échantillon d'étudiants de l'UMONS pour chaque assertion constituant l'échelle SEV. Les cinq dimensions de l'échelle sont mises en évidence par les encadrés rouges. La moyenne et l'écart-type de chaque dimension est illustrée par le triangle rouge au sein de l'encadré correspondant. Les carrés bleus permettent d'identifier les assertions inversées (prenant le contre-pied des autres assertions et dont le traitement des réponses a été inversé). Les assertions sont détaillées dans le Tableau 13 de l'Annexe III.

Contrairement à l'échelle RPBS qui s'est imposée comme référence dans son domaine, l'échelle SEV admet une présence plus marginale au sein de la littérature. Il s'agit en effet d'un outil ayant pour objectif d'investiguer la nature de la science ; la référence dans ce domaine étant plutôt incarnée par les multiples versions de l'instrument VNOS (*Views of Nature of Science*), reposant sur des questions ouvertes (Ayala-Villamil & García-Martínez, 2020). Afin de comparer les résultats expérimentaux, l'étude choisie comme référence est celle de Arino de la Rubia *et al.* (2014) ; une étude impliquant sans surprise Tsai, l'un des auteurs ayant proposé l'échelle SEV. Cette étude présente l'avantage d'investiguer l'influence de la culture dans la vision de la nature de la science chez les étudiants. Les données expérimentales récoltées pour les étudiants de l'UMONS peuvent ainsi être comparées aux résultats récoltés pour les étudiants taiwanais et états-uniens. Sans s'attarder sur les différences entre les valeurs expérimentales obtenues (il semble difficile de déterminer l'origine des différences observées et si celles-ci sont statistiquement significatives ou non), le Tableau 2 permet de souligner que les moyennes et les coefficients α sont du même ordre de grandeur. Les écarts-types plus importants des résultats expérimentaux peuvent s'expliquer par la plus petite taille d'échantillon. Après exclusion de la dimension PT et de l'item CU17, il est possible d'affirmer que la traduction de l'échelle SEV réalisée dans le cadre de cette étude présente une cohérence interne similaire à celle de l'instrument original proposé par Liu & Tsai (2008). De la même manière que cet outil s'est révélé pertinent afin d'investiguer la vision de la nature de la science chez les étudiants universitaires taiwanais et états-uniens, l'échelle traduite préserve sa pertinence pour mener une telle investigation chez les étudiants montois.

Comme précédemment, les trois assertions générant le plus d'approbation ou d'opposition peuvent être identifiées. Les trois assertions provoquant une approbation consensuelle chez les étudiants de l'UMONS sont incarnées par les items NS3 (« Les discussions, les débats et le partage de résultats au sein de la communauté scientifique sont des éléments majeurs favorisant la progression des connaissances scientifiques »), NS6 (« Grâce aux discussions et aux débats entre scientifiques, les théories scientifiques s'améliorent ») et CP20 (« Il peut arriver que les scientifiques de différentes époques utilisent des théories et des méthodes différentes pour interpréter le même phénomène naturel »), avec un pourcentage d'approbation respectif de 93,4%, 92,4% et 91%. A contrario, les trois assertions générant le plus de réserve chez les étudiants correspondent aux items PT14 (« Les scientifiques peuvent réaliser des observations parfaitement objectives, qui ne sont pas influencées par d'autres facteurs »⁵), CU17 (« Il y a une part importante de connaissances scientifiques au sein du folklore et des mythes ») et IC9 (« Certaines connaissances scientifiques reconnues découlent de rêves et de pressentiments humains »), avec un pourcentage d'opposition respectif de 47,4%, 39,7% et 27,9%.

⁵ Il s'agit d'une assertion inversée : son approbation tend à exprimer une vision empirique naïve (à l'inverse des autres énoncés pour lesquels c'est bien la désapprobation qui exprime un empirisme naïf).

Tableau 2 - Moyenne, écart-type (SD) et coefficient alpha de Cronbach (α) pour l'échelle RPBS et chaque dimension sous-jacente. Les résultats expérimentaux sont comparés aux résultats obtenus par Arino de la Rubia *et al.* (2014). Les coefficients α inférieurs à 0,6 (signe d'une mauvaise cohérence interne) sont indiqués en gras. La dimension PT a été exclue par les auteurs et n'est pas prise en compte dans le calcul de la moyenne globale expérimentale.

| Dimension | Arino de la Rubia <i>et al.</i> | | | | Expérimental | |
|-------------|---------------------------------|----------|---------------------|-------------|---------------------|--------------|
| | Taiwan (N = 649) | | USA (N = 932) | | Belgique (N = 380) | |
| | Moyenne (\pm SD) | α | Moyenne (\pm SD) | α | Moyenne (\pm SD) | α |
| NS | 3,80 (\pm 0,62) | 0,67 | 3,71 (\pm 0,59) | 0,55 | 4,18 (\pm 0,78) | 0,664 |
| CP | 4,06 (\pm 0,63) | 0,70 | 3,80 (\pm 0,66) | 0,57 | 4,09 (\pm 0,86) | 0,603 |
| IC | 4,23 (\pm 0,56) | 0,65 | 3,80 (\pm 0,66) | 0,59 | 3,63 (\pm 1,02) | 0,627 |
| CU | 4,01 (\pm 0,64) | 0,75 | 3,83 (\pm 0,64) | 0,64 | 3,56 (\pm 1,03) | 0,528 |
| PT | / | / | / | / | 3,48 (\pm 1,03) | 0,334 |
| Echelle SEV | 4,01 (\pm 0,61) | 0,83 | 3,78 (\pm 0,64) | 0,72 | 3,92 (\pm 0,95) | 0,788 |

7.3 La position philosophique

7.3.1 Résultats expérimentaux

Les Figures 3 à 7 présentent la distribution des réponses fournies par l'échantillon d'étudiants, pour les cinq situations philosophiques contradictoires présentées, c'est-à-dire naturalisme vs postmodernisme (NvsPM), réalisme scientifique vs constructivisme (RSvsC), mécanisme vs finalisme (MvsF), réalisme métaphysique vs solipcisme (RMvsS) et antimatérialisme vs matérialisme (AMvsM). Afin de faciliter la comparaison, l'échelle des pourcentages est identique pour tous les graphes et la position philosophique majoritairement adoptée est toujours présentée en position 1 (la position minoritaire est par conséquent présentée en position 10). La position moyenne et l'écart-type, pour chaque situation, sont également présentées à la Figure 8. Ceux-ci permettent de déterminer, pour chaque situation contradictoire, quelle est la position majoritairement adoptée par les étudiants et à quel point cette position est consensuelle : plus l'écart-type est important, plus cette position moyenne est en réalité controversée. Les cinq contradictions philosophiques ont été organisées de la situation la plus marquée à gauche (avec une des positions qui l'emporte majoritairement sur l'autre) à la situation la plus controversée à droite (avec aucune des positions qui ne se dégage).

Tout d'abord, il apparaît que les étudiants de l'UMONS sont davantage naturaliste que postmoderniste. En effet, 71,1% (regroupement des positions 1 à 3) des étudiants admettent une position plutôt naturaliste. Bien que ce pourcentage soit comparable avec les 66,5% obtenus par François & Magni-Berton (2015), une différence majeure peut être observée : le mode de la population correspond à la position 1 et non pas à la position 3. Cette différence peut s'expliquer par deux aspects. Premièrement, l'énoncé incarnant la position naturaliste a été modifiée pour moins tendre vers le scientisme (cf. point 5.2.3). Les répondants pourraient ainsi être plus enclins à adopter cette position « extrême ».

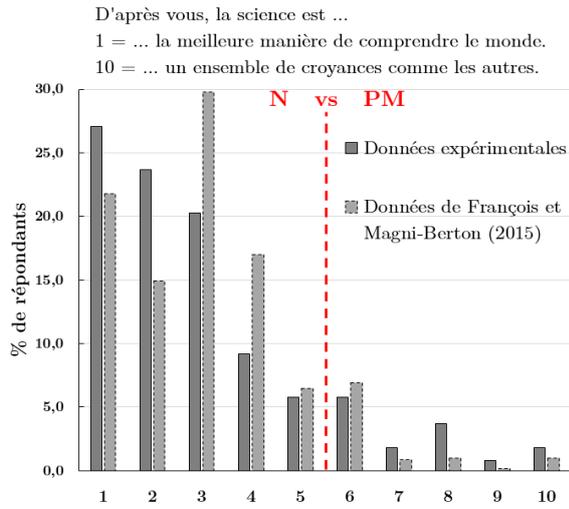


Figure 3 - Distribution des réponses NvsPM.

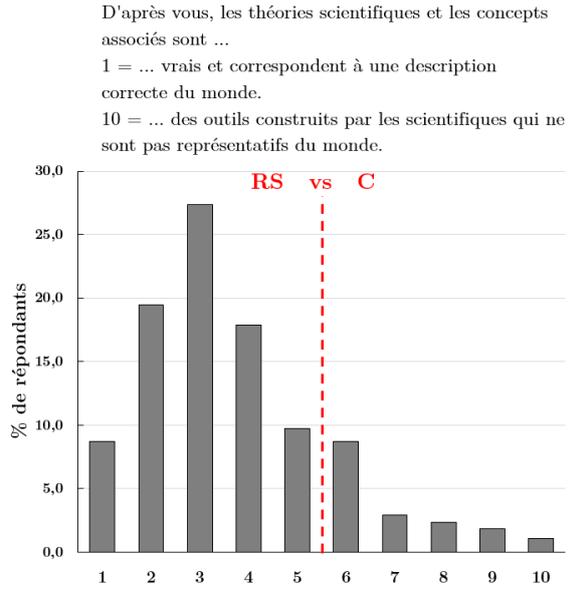


Figure 4 - Distribution des réponses RSvsC.

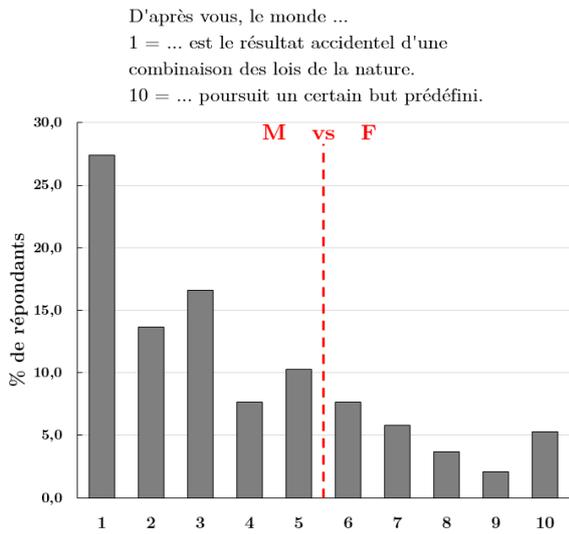


Figure 5 - Distribution des réponses MvsF.

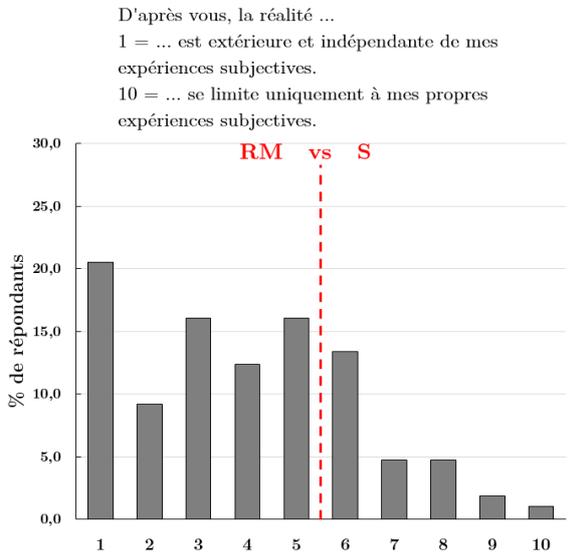


Figure 6 - Distribution des réponses RMvsS.

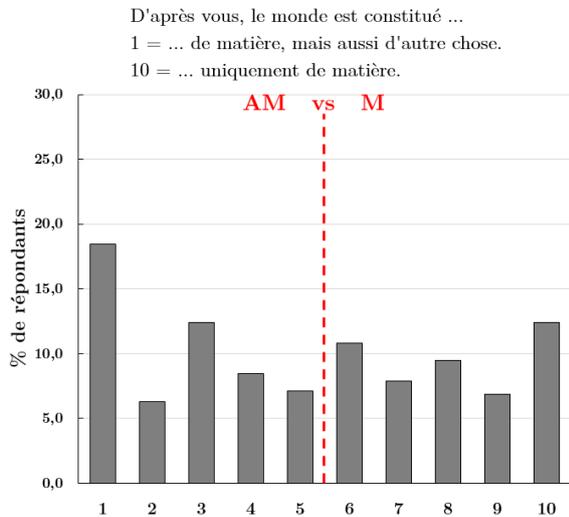


Figure 7 - Distribution des réponses AMvsM.

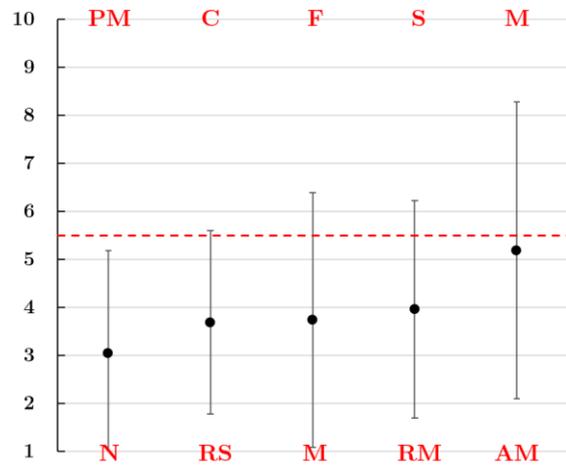


Figure 8 - Moyennes et écart-types généraux.

Deuxièmement, il convient de rappeler que l'enquête initiale proposée par François & Magni-Berton (2015) se focalise sur l'avis des chercheurs et enseignants-chercheurs. Ce type de population pourrait être plus enclin à adopter une position moins clairement marquée, par rapport aux étudiants.

On observe ensuite que les étudiants de l'UMONS se positionne en moyenne, en faveur du réalisme scientifique (par opposition au constructivisme), du mécanisme (par opposition au finalisme) et du réalisme métaphysique (par opposition au solipsisme). Bien que les moyennes issues de ces trois contradictions soient similaires, la distribution des réponses est différente dans les trois cas. Concernant l'opposition RSvsC, on observe un mode de la population correspondant à la position 3. Les étudiants font ainsi office de prudence face à l'énoncé incarnant un réalisme scientifique naïf, affirmant que les théories et concepts scientifiques sont « vrais ». Concernant l'opposition MvsF, le mode de la population correspond à la position 1 : la majorité (27,4%) des étudiants épousent complètement la proposition incarnant le mécanisme. Cette position est contrebalancée par une catégorie d'étudiant non négligeable (5,3%) qui adhèrent à la position 10 parfaitement opposée. Ainsi, sur ce sujet, on ressent moins un avis formant un continuum nuancé chez les étudiants (comme dans le cas de l'opposition RSvsC), mais plutôt un début de polarisation, avec deux camps définis qui s'opposent (l'un des deux demeurant largement minoritaire). Concernant l'opposition RMvsS, le mode reste la position 1 mais est beaucoup moins bien défini. Les étudiants sont certes majoritairement plus réaliste métaphysique que solipsiste, mais leur position est moins marquée, se répartissant plus ou moins équitablement entre des positions 1 à 5.

Pour terminer, l'enquête semble révéler que la position la plus disputée et controversée chez les étudiants de l'UMONS correspond à l'opposition établie entre matérialisme et antimatérialisme. La moyenne générale se situe presque parfaitement à la position centrale neutre, avec un écart-type très important. En effet, l'avis des étudiants se répartit plus ou moins équitablement sur l'ensemble des 10 positions proposées par l'échelle, à l'exception des deux positions extrêmes 1 et 10 surreprésentées, avec respectivement 18,4% et 12,4% d'adhésion. L'opposition AMvsM se caractérise ainsi par une polarisation d'opinion où aucune des deux positions opposées n'est largement majoritaire par rapport à l'autre.

7.3.2 Fiabilité test-retest

Les valeurs résumant l'analyse statistique permettant de critiquer l'outil employé pour investiguer la position philosophique des étudiants sont présentées dans le Tableau 3. Premièrement, on observe que l'erreur standard de mesure des échelles est comprise entre 1,51 et 2,17, ce qui permet de quantifier la sensibilité des échelles. Cela signifie que l'outil permet de déterminer si un individu présente une position très marquée (une des positions extrêmes) ou une position très indécise (une des positions centrales) de manière efficace. On observe en outre que trois échelles admettent une faible fiabilité : AMvsM,

RMvsS et PvsN. Ces échelles admettent ainsi un changement minimum détectable supérieur à 5, soit supérieur à la moitié de l'échelle proposée. Cela signifie que ces échelles (sous leur forme actuelle) ne correspondent pas à un outil efficace afin d'évaluer l'évolution progressive de la position d'un individu au cours du temps : tout changement nuancé (inférieur à 5 unités) entre dans le cadre de l'erreur instrumentale. Ces trois échelles sont donc peu fiables et très peu sensibles au changement, à l'échelle individuelle. Les deux autres échelles admettent une fiabilité modérée (RvsC et MvsF). Elles présentent en outre un changement minimum acceptable plus faible, respectivement de l'ordre de 3 et 4. Ainsi, ces deux échelles pourraient être utilisées comme outil afin d'évaluer si un individu passe d'une position très marquée à une position très incertaine, ou inversement. Toutefois, ces échelles restent relativement peu fiables et il est nécessaire d'être prudent quant aux possibles conclusions concernant le changement de position philosophique à l'échelle individuelle. Dans le cadre de cette étude et la recherche de corrélations avec d'autres variables, les dix positions de l'échelles sont résumées en trois catégories, à l'avenant de la sensibilité de l'outil observée grâce à cette analyse statistique : la catégorie « plutôt position 1 » (regroupant les positions 1, 2 et 3), la catégorie « plutôt position 10 » (regroupant les positions 8, 9 et 10) et la catégorie « indécis » (regroupant les 4 positions intermédiaires).

Tableau 3 - Moyenne, erreur standard (SE) et écart-type (SD) pour chaque test et retest des 5 échelles investiguant la position philosophique (N = 94). Ces valeurs permettent de déterminer, pour chaque échelle, l'écart-type combiné (SD_{pooled}), l'erreur standard de mesure (SEM), le coefficient de corrélation interne (ICC) et le changement minimum détectable individuel (MDC_{ind}). Une vérification des données a été réalisée en s'assurant que ces valeurs demeurent inchangées en inversant les positions 1 et 10 ; la précision et la fiabilité de l'échelle ne doit pas dépendre du choix des assertions philosophiques associées aux positions extrêmes de l'échelle.

| Contradiction | Données | Moyenne | SE | SD | SD_{pooled} | SEM | ICC | MDC_{ind} | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|---------|---------|-------|-------|---------------|------|-------|-------------|----------------------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|------|----------------------|--------|------|-------|-------|----------------------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|------|----------------------|--------|------|-------|-------|----------------------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|------|----------------------|--------|------|-------|-------|----------------------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|------|----------------------|
| Naturalisme (1) vs | Test | 2,66 | 0,196 | 1,898 | 2,166 | 1,84 | 0,281 | 5,09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Postmodernisme (10) | Retest | 3,15 | 0,248 | 2,405 | | | | | Réalisme sci. (1) vs | Test | 3,52 | 0,184 | 1,782 | 1,915 | 1,16 | 0,631 | 3,22 | Constructivisme (10) | Retest | 3,67 | 0,210 | 2,039 | Mécanisme (1) vs | Test | 3,59 | 0,272 | 2,637 | 2,618 | 1,51 | 0,669 | 4,18 | Finalisme (10) | Retest | 3,62 | 0,268 | 2,599 | Réalisme mét. (1) vs | Test | 3,57 | 0,225 | 2,178 | 2,154 | 1,86 | 0,252 | 5,16 | Solipsisme (10) | Retest | 3,65 | 0,220 | 2,129 | Antimatérialisme (1) | Test | 5,50 | 0,310 | 3,008 | 3,044 | 2,17 | 0,491 | 6,02 | vs Matérialisme (10) |
| Réalisme sci. (1) vs | Test | 3,52 | 0,184 | 1,782 | 1,915 | 1,16 | 0,631 | 3,22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Constructivisme (10) | Retest | 3,67 | 0,210 | 2,039 | | | | | Mécanisme (1) vs | Test | 3,59 | 0,272 | 2,637 | 2,618 | 1,51 | 0,669 | 4,18 | Finalisme (10) | Retest | 3,62 | 0,268 | 2,599 | Réalisme mét. (1) vs | Test | 3,57 | 0,225 | 2,178 | 2,154 | 1,86 | 0,252 | 5,16 | Solipsisme (10) | Retest | 3,65 | 0,220 | 2,129 | Antimatérialisme (1) | Test | 5,50 | 0,310 | 3,008 | 3,044 | 2,17 | 0,491 | 6,02 | vs Matérialisme (10) | Retest | 5,48 | 0,318 | 3,079 | | | | | | | | | | |
| Mécanisme (1) vs | Test | 3,59 | 0,272 | 2,637 | 2,618 | 1,51 | 0,669 | 4,18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Finalisme (10) | Retest | 3,62 | 0,268 | 2,599 | | | | | Réalisme mét. (1) vs | Test | 3,57 | 0,225 | 2,178 | 2,154 | 1,86 | 0,252 | 5,16 | Solipsisme (10) | Retest | 3,65 | 0,220 | 2,129 | Antimatérialisme (1) | Test | 5,50 | 0,310 | 3,008 | 3,044 | 2,17 | 0,491 | 6,02 | vs Matérialisme (10) | Retest | 5,48 | 0,318 | 3,079 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Réalisme mét. (1) vs | Test | 3,57 | 0,225 | 2,178 | 2,154 | 1,86 | 0,252 | 5,16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Solipsisme (10) | Retest | 3,65 | 0,220 | 2,129 | | | | | Antimatérialisme (1) | Test | 5,50 | 0,310 | 3,008 | 3,044 | 2,17 | 0,491 | 6,02 | vs Matérialisme (10) | Retest | 5,48 | 0,318 | 3,079 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Antimatérialisme (1) | Test | 5,50 | 0,310 | 3,008 | 3,044 | 2,17 | 0,491 | 6,02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| vs Matérialisme (10) | Retest | 5,48 | 0,318 | 3,079 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

8. Interdépendances entre variables

Après avoir exposé et décrit l'avis général de l'ensemble de l'échantillon d'étudiants de l'UMONS, cette deuxième partie de présentation des résultats vise à exposer les potentielles associations entre variables. Dans le cadre de cette partie, l'adhésion aux croyances parascientifiques et la vision de la nature de la science sont quantifiées grâce aux scores obtenus aux échelles RPBS (score compris entre 24 et 120 inclus) et SEV (score compris entre 25 et 125 inclus). Une analyse plus fine est également menée en s'intéressant au score obtenu pour chaque dimension sous-jacente. Un haut score pour l'échelle RPBS signifie une forte adhésion aux croyances parascientifiques. Un bas score pour l'échelle SEV signifie une forte adhésion à une vision empiriste naïve des sciences. En accord avec les analyses réalisées dans le chapitre précédent, l'item FVE20 (pour l'échelle RPBS) et les items CU17, PT13, PT14 et PT15 (pour l'échelle SEV) sont considérés comme indépendants : leur score n'est pas combiné à d'autres items appartenant à la même catégorie. Concernant la position philosophique, la fiabilité test-retest et la sensibilité de l'outil utilisé sont prises en compte en regroupant les 10 positions en seulement trois catégories distinctes. Par souci de concision, seuls les résultats principaux sont présentés ; le détail complet des résultats est résumé dans l'Annexe VI.

8.1 Associations entre variables illustratives et actives

Il est dans un premier temps légitime de s'interroger sur l'influence des paramètres sociodémographiques (variables illustratives) sur les variables actives, c'est-à-dire les croyances parascientifiques, la vision de la science et la position philosophique. Cette partie apporte quelques réponses à ces interrogations.

8.1.1 Influence du sexe

La comparaison du score RPBS et SEV moyen (et de l'écart-type associé) obtenu pour les hommes et les femmes est présentée aux Figure 9 et 10. Les scores moyens obtenus pour chaque dimension sous-jacente sont également indiqués. Le score RPBS moyen des femmes ($M=52,65$) est supérieur à celui des hommes ($M=40,19$), de manière statistiquement significative ($t=-7,40$, $p<.001$). En analysant plus en détail, on observe que cette observation générale est également valable pour presque toutes les dimensions. En effet, une différence significative est également observée pour les dimensions suivantes (classées par ordre décroissant d'importance de l'influence du sexe) : PC ($t=-8,88$, $p<.001$), SPI ($t=-8,02$, $p<.001$), SOR ($t=-6,81$, $p<.001$), CRT ($t=-5,78$, $p<.001$), SS ($t=-4,49$, $p<.001$) et PSI ($t=-3,17$, $p=.002$). Ainsi, les femmes adhèrent davantage à ces formes de croyances parascientifiques que les hommes, au sein de l'échantillon d'étudiants. Les variations observées pour la dimension FVE ne sont pas significatives. On observe toutefois une différence pour l'item FVE20 : les hommes adhèrent davantage à l'existence d'une « vie extraterrestre intelligente » que les femmes ($t=-3,82$, $p<.001$).

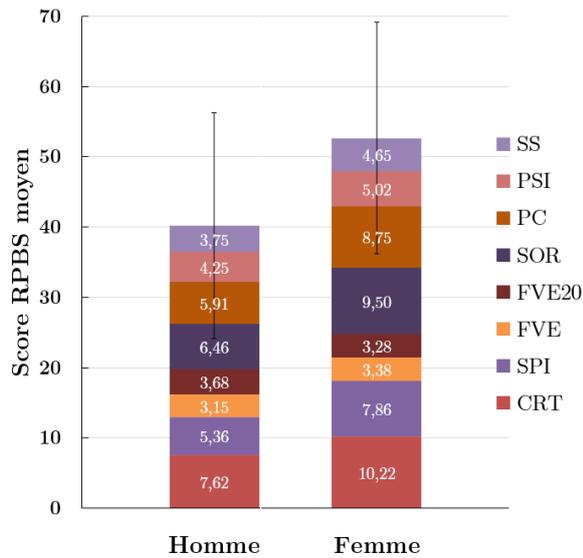


Figure 9 - Score RPBS moyen selon le sexe.

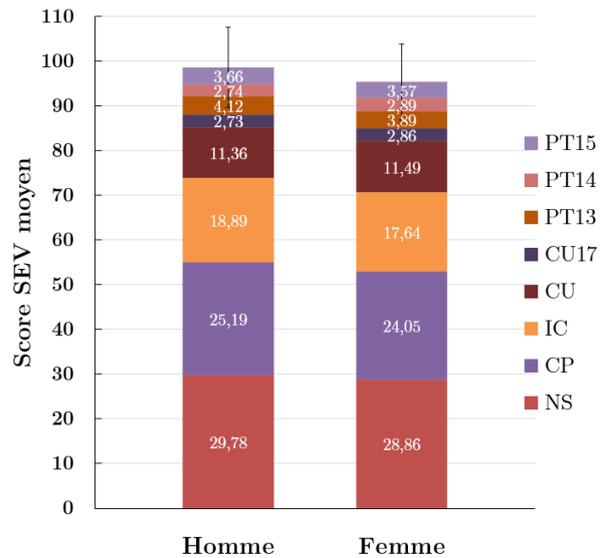


Figure 10 - Score SEV moyen selon le sexe.

Concernant la vision de la nature de la science, on observe que le score SEV moyen des hommes (M=98,48) est légèrement supérieur à celui des femmes (M=95,25), de manière significative ($t=3,59, p<.001$). En analysant les dimensions, il apparaît que cette différence globale s’explique par certaines divergences entre les sexes, observées pour les dimensions (classées par ordre décroissant d’importance de l’influence du sexe) IC ($t=3,99, p<.001$), CP ($t=3,91, p<.001$) et NS ($t=2,95, p=.003$). Les variations observées pour les autres dimensions ne sont pas statistiquement significatives. Cependant, une différence significative est observée pour l’item PT13 : les femmes semblent davantage désapprouver le fait que « les activités de recherche des scientifiques seront influencées par leurs théories déjà existantes », par rapport aux hommes ($t=3,14, p=.002$).

Concernant la position philosophique, le sexe influence significativement trois des cinq situations contradictoires (classées par ordre décroissant d’importance de l’influence du sexe) : AMvsM ($V=.247, p<.001$), MvsF ($V=.208, p<.001$) et NvsPM ($V=.183, p=.002$), représentées à la Figure 11. Cette interdépendance entre sexe et position philosophique correspond toutefois à une association faible. Une observation générale consiste à souligner la tendance des femmes à adopter une position incertaine ; les hommes se positionnent plus facilement en faveur de l’une ou l’autre position philosophique. Outre cet effet, on constate que les femmes sont moins naturalistes et davantage postmoderniste et qu’elles sont moins mécanistes et plus finalistes, par rapport aux hommes. Malgré cet effet, les positions naturaliste et mécaniste demeurent les positions majoritaires chez les deux sexes. L’influence du sexe apporte un éclairage important concernant la situation AMvsM. Les résultats révèlent que la position majoritaire des hommes correspond au matérialisme, alors que celle des femmes est l’antimatérialisme. Cette position majoritaire est très marquée chez les femmes (38,5% d’antimatérialistes s’opposent à 19,7% de matérialistes), alors qu’elle est plus débattue chez les hommes (34,8% d’antimatérialistes s’opposent à 41,0% de matérialistes).

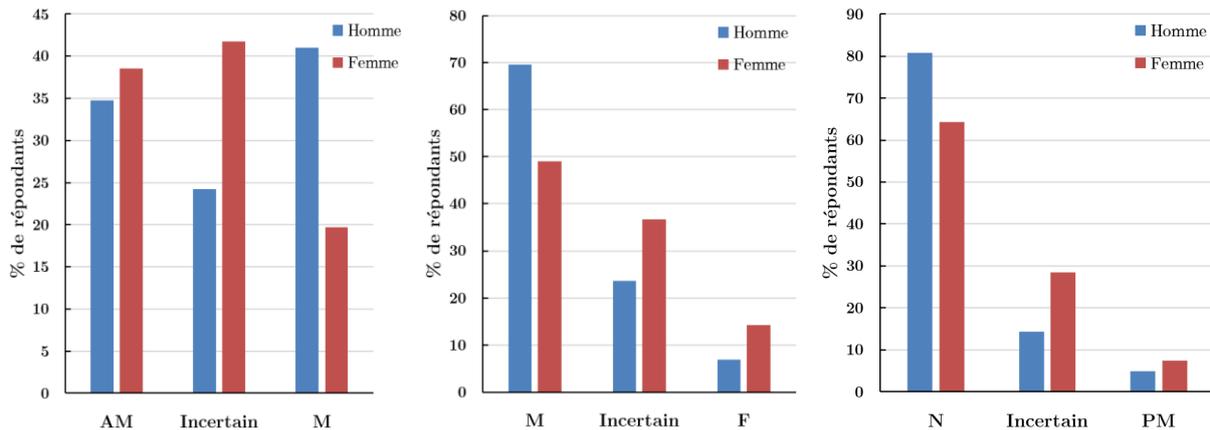


Figure 11 - Pourcentage de répondants en fonction du sexe, pour les positions philosophiques AMvsM, MvsF et NvsPM (de gauche à droite).

8.1.2 Influence du niveau d'étude

La comparaison du score RPBS et SEV moyen (et de l'écart-type associé) obtenu pour chaque niveau d'étude (bachelier, master et doctorants) est présentée aux Figure 12 et 13. Les scores moyens obtenus pour chaque dimension sous-jacente sont également indiqués. Concernant les croyances parascientifiques, les étudiants en bachelier ($M=49,92$) ont davantage de croyances que les master ($M=43,47$), qui ont eux-mêmes plus de croyances que les doctorants ($M=32,57$) : le niveau d'étude est donc inversement proportionnel à l'adhésion aux croyances parascientifiques, de manière statistiquement significative ($F=14,48$, $p<.001$). Le niveau d'étude impacte toutes les dimensions sous-jacentes (classées par ordre décroissant d'importance de l'influence du niveau d'étude) : SPI ($F=13,48$, $p<.001$), SOR ($F=11,76$, $p<.001$), CRT ($F=10,61$, $p<.001$), PC ($F=9,68$, $p<.001$), SS ($F=4,61$, $p=.011$), PSI ($F=4,27$, $p=.015$) et FVE ($F=3,83$, $p=.023$). Le niveau d'étude n'influence pas la croyance en une vie extraterrestre intelligente.

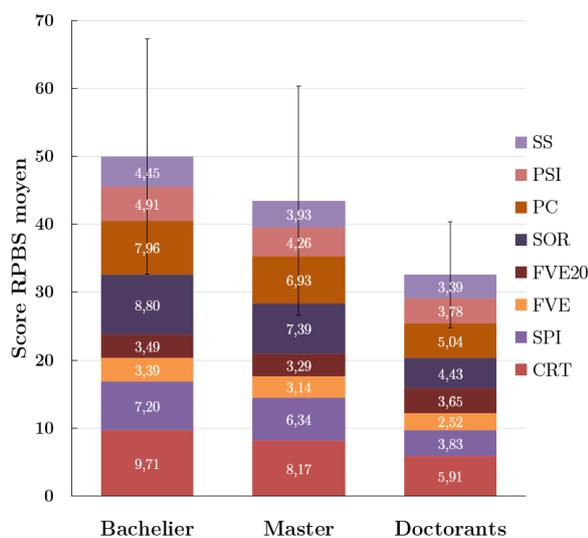


Figure 12 - Score RPBS moyen selon le niveau d'étude.

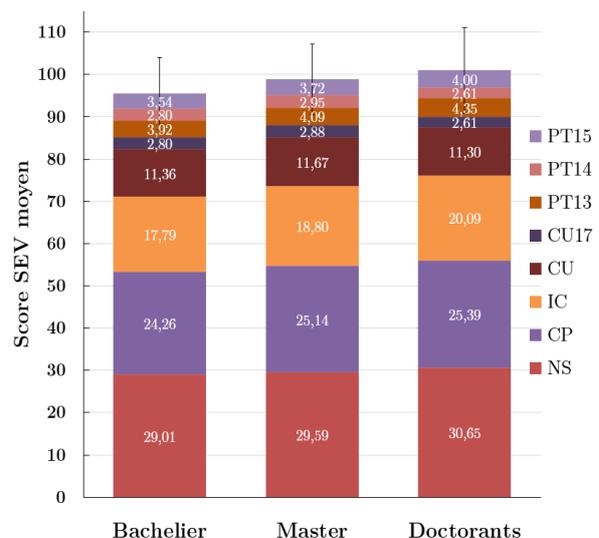


Figure 13 - Score SEV moyen selon le niveau d'étude.

Concernant la vision de la nature de la science, on observe que le score SEV moyen semble être proportionnel au niveau d'étude : le score des étudiants en bachelier ($M=95,49$) est plus faible que celui des master ($M=98,84$), qui est lui-même plus faible que celui des doctorants ($M=101,00$), de manière statistiquement significative ($F=8,29$, $p<.001$). En analysant les dimensions sous-jacentes, il apparaît que cette différence globale s'explique par l'influence du niveau d'étude sur certaines dimensions (classées par ordre décroissant d'importance de l'influence du niveau d'étude) : IC ($F=8,88$, $p<.001$), CP ($t=3,91$, $p=.014$) et NS ($F=3,92$, $p=.021$). Les variations observées pour les autres dimensions ne sont pas statistiquement significatives. Il est toutefois possible de mettre en avant une influence significative du niveau d'étude sur les items PT13 et PT15. Plus les étudiants ont un niveau d'étude élevé, plus ceux-ci ont tendance à approuver le fait que « les activités de recherche des scientifiques seront influencées par leurs théories déjà existantes » ($F=5,20$, $p=.006$) et à désapprouver le fait que « les théories des scientifiques n'influencent pas le processus de leurs recherches scientifiques » ($F=3,88$, $p=.021$).

Concernant les positions philosophiques, le niveau d'étude joue un rôle significatif dans les trois mêmes contradictions philosophiques (représentées à la Figure 14), mais dans un ordre d'importance de l'influence différent. En effet, la contradiction philosophique la plus influencée par le niveau d'étude correspond à MvsF ($V=.152$, $p<.001$), puis AMvsM ($V=.138$, $p=.006$) et enfin, à la limite du statistiquement significatif, NvsPM ($V=.111$, $p=.052$). De manière générale, on observe que les doctorants ont davantage tendance à se positionner en faveur de l'une ou l'autre des positions : le pourcentage d'incertains est très souvent parmi les plus faibles. Ce phénomène est illustré dans la situation AMvsM. En effet, les doctorants admettent un pourcentage d'antimatérialiste (30,4%) similaire à celui des étudiants de master (33,7%) et de bachelier (38,9%). Pourtant, les doctorants admettent un pourcentage significativement plus important de matérialiste (60,9% contre seulement 28,3% et 26,0% pour les master et bachelier, respectivement). Sur cette situation philosophique, il y a donc polarisation de la pensée avec l'augmentation du niveau d'étude. En outre, on observe que le pourcentage d'antimatérialiste diminue avec l'augmentation du niveau d'étude. En bachelier, les antimatérialistes sont majoritaires (38,9%). En master, il s'agit des incertains (38,0%). Finalement, les matérialistes se retrouvent majoritaires chez les doctorants (60,9%). Concernant la situation MvsF, le mécanisme correspond à la position majoritaire pour tous les niveaux d'études. Celle-ci est cependant bien plus marquée chez les masters et les doctorants, et moins chez les bacheliers, qui admettent plus de finalistes et d'incertains. Le finalisme disparaît avec l'augmentation du niveau d'étude, au profit du mécanisme. Concernant la contradiction NvsPM, on observe que les naturalistes règnent en maîtres sur tous les niveaux d'études, et qu'ils confortent leur position avec l'augmentation du niveau d'étude. Le pourcentage de postmodernes demeure constant (et très faible, moins de 9%) pour tous les niveaux d'étude, tandis que le pourcentage de naturaliste augmente proportionnellement au niveau d'étude (on passe de 67,9% chez les bacheliers, à 75,0% chez les masters, pour atteindre 91,3% chez les doctorants).

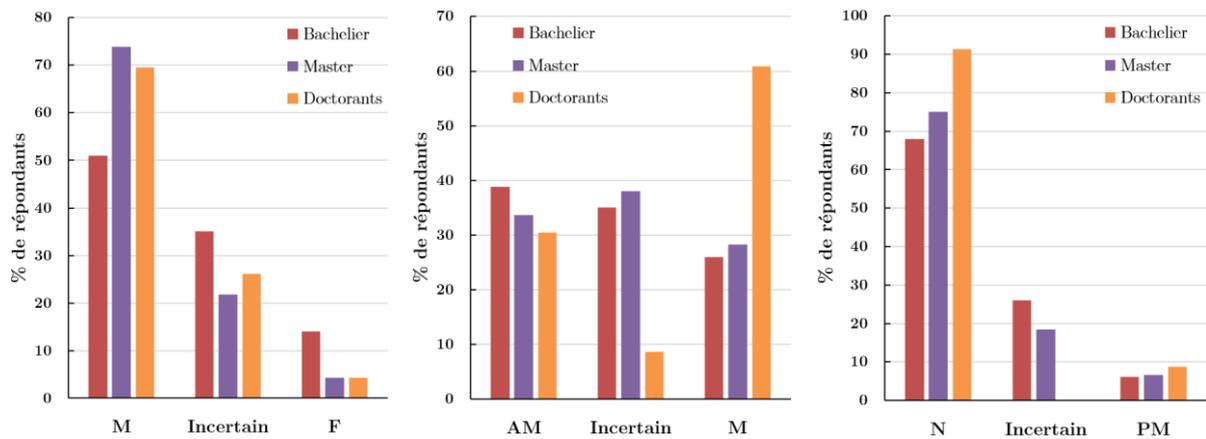


Figure 14 - Pourcentage de répondants en fonction du niveau d'étude, pour les positions philosophiques MvsF, AMvsM et NvsPM (de gauche à droite).

8.1.3 Influence de la formation

La comparaison du score RPBS et SEV moyen (et de l'écart-type associé) obtenu pour les cinq catégories de formations est présentée aux Figure 15 et 16. Les scores moyens obtenus pour chaque dimension sous-jacente sont également indiqués. Ces cinq formations correspondent aux sciences formelles (SF), sciences naturelles (SN), sciences appliquées (SA), sciences sociales (SS) et aux disciplines non scientifiques (DNS), c'est-à-dire, dans le cas de notre échantillon, les étudiants en langues. En moyenne, on observe que plus la formation scientifique s'oriente vers l'humain, plus les étudiants adhèrent à des croyances parascientifiques : les étudiants en SF ($M=36,00$) ont moins de croyances que les étudiants en SN ($M=42,78$), qui ont moins de croyances que les étudiants en SA ($M=45,09$), qui eux-mêmes adhèrent moins aux croyances parascientifiques que les étudiants en SS ($M=56,12$). Les étudiants en langues ($M=46,24$) adhèrent, quant à eux, à légèrement plus de croyances parascientifiques que étudiants en SA. La formation influence l'adhésion aux croyances parascientifiques de manière statistiquement significative ($F=12,44$, $p<.001$). Cette influence significative se retrouve dans presque toutes les dimensions sous-jacentes (classées par ordre décroissant d'importance de l'influence de la formation) : SOR ($F=12,46$, $p<.001$), PC ($F=11,32$, $p<.001$), SPI ($F=10,77$, $p<.001$), CRT ($F=8,42$, $p<.001$) et SS ($F=6,85$, $p<.001$). La catégorie FVE n'est, quant à elle, pas influencée par la formation. Toutefois, il est intéressant de noter que l'item FVE20 suit un profil inverse à la tendance décrite précédemment. En effet, plus la formation tend à se rapprocher des sciences formelles, plus les étudiants adhèrent à l'existence d'une « vie extraterrestre intelligente » ($F=1,16$, $p=.063$). Cela s'observe par une moyenne croissante (incarnant une adhésion croissante), en allant des DNS ($M=3,20$) vers les SS ($M=3,32$), puis des SA ($M=3,56$) vers les SN ($M=3,58$), pour finalement atteindre les SF ($M=3,72$). On observe en outre que l'écart-type diminue selon cet ordre, signe que cette adhésion croissante s'accompagne d'une plus grande cohésion interne autour de cette question : plus la formation se rapproche des mathématiques, plus l'existence d'une vie extraterrestre devient acceptée, de manière consensuelle.

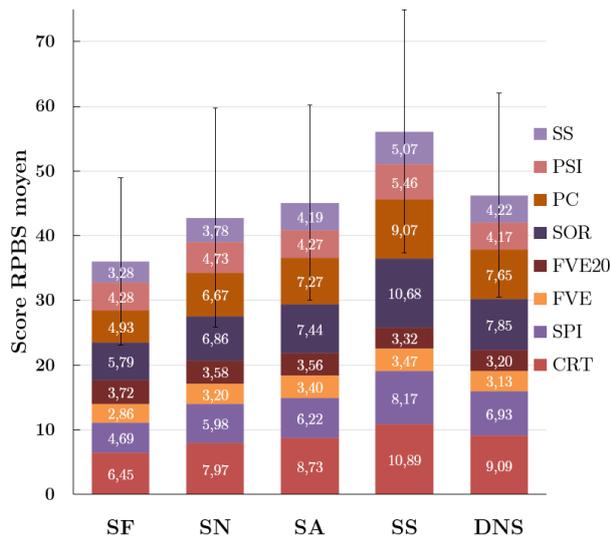


Figure 15 - Score RPBS moyen selon la formation.

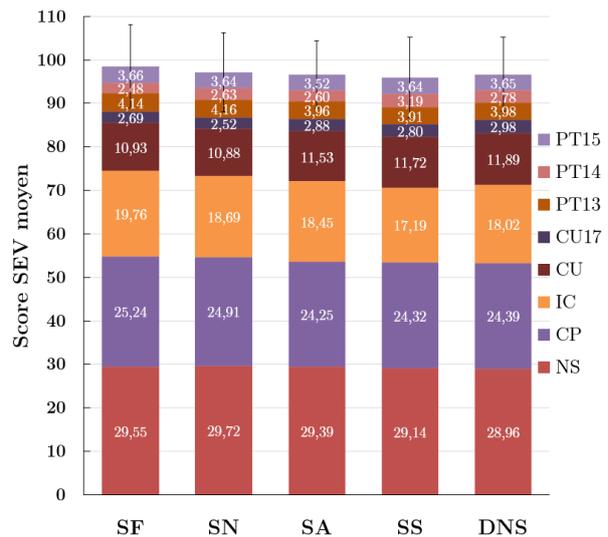


Figure 16 - Score SEV moyen selon la formation.

Concernant la vision de la nature de la science, on observe que le score SEV moyen est très faiblement affecté par la catégorie de la formation suivie. Plus la formation tend à se rapprocher de l'humain, plus le score SEV tend à diminuer, les étudiants en langues se retrouvant (de manière similaire au score RPBS) avec un score proche des étudiants en SA. Toutefois, l'influence de la catégorie d'étude sur la vision de la nature de la science n'est pas statistiquement significative ($F=0,54$, $p=.703$). Une analyse plus détaillée des dimensions permet de révéler que la formation n'impacte pas les dimensions NS, CP, CU, ni les assertions PT13 et PT15. Cependant, une variation significative est observée pour la dimensions IC ($F=5,63$, $p<.001$). Plus la formation tend à se rapprocher des sciences formelles, plus les étudiants reconnaissent l'aspect inventif et créatif des scientifiques dans le cadre de leurs activités. En effet, on observe pour cette catégorie une moyenne croissante allant des SS ($M=17,19$) aux SA ($M=18,45$) et des SN ($M=18,69$) vers les SF ($M=19,76$). Les étudiants en langues ($M=18,02$) se positionnent entre les étudiants en SS et en SN. Les items CU17 et PT14 admettent également des variations significativement influencées par la catégorie de formation suivie. Ainsi, plus la formation tend vers l'humain, plus les étudiants ont tendance à adhérer au fait qu'« il y a une part importante de connaissances scientifiques au sein du folklore et des mythes » ($F=2,85$, $p=.024$) et à désapprouver le fait que « les scientifiques peuvent réaliser des observations parfaitement objectives, qui ne sont pas influencées par d'autres facteurs » ($F=5,61$, $p<.001$). Si les étudiants dont la formation se rapproche des mathématiques perçoivent davantage l'inventivité et la créativité des scientifiques, les étudiants dont la formation se rapproche de l'humain semblent être moins naïfs en considérant le scientifique comme un individu comme les autres, biaisé par un certain environnement culturel. L'évolution du score moyen de la dimension CU tend à confirmer cette tendance. Cependant, les variations observées pour cette dimension admettent une valeur p faible, mais qui n'est pourtant pas statistiquement significative ($F=1,85$, $p=.120$).

Concernant les positions philosophiques, les résultats révèlent que la catégorie de la formation influence significativement quatre des cinq situations philosophiques contradictoires (représentées aux Figure 17 et 18). Il s'agit des situations (classées dans l'ordre décroissant d'importance de l'influence de la formation) NvsPM ($V=.223$, $p<.001$), AMvsM ($V=.194$, $p<.001$), MvsF ($V=.165$, $p=.014$) et RSvsC ($V=.153$, $p=.036$). Concernant les contradictions NvsPM, MvsF et RSvsC, cette influence significative de la formation peut se résumer par une « incertitude accrue des sciences sociales ». En effet, dans ces trois situations, on observe que les étudiants des sciences sociales se rangent systématiquement moins dans la position philosophique majoritaire (naturaliste, mécaniste ou réaliste scientifique) par rapport aux autres catégories de formation, pour plutôt privilégier une position incertaine. Outre cet effet, on observe que le pourcentage de naturaliste est plus grand chez les étudiants en SN par rapports aux autres catégories, et que les étudiants en SF sont quant à eux davantage mécaniste. Mis à part ces variations principales, un profil similaire est observé pour toutes les formations sur ces positions philosophiques : une position est minoritaire (postmodernisme, finalisme et constructivisme) au profit d'une position largement majoritaire (naturalisme, mécanisme et réalisme scientifique), avec une proportion intermédiaire d'étudiants incertains. Cette observation n'est toutefois pas valable pour l'opposition AMvsM ; observer l'impact de la formation permet d'apporter un éclairage crucial sur cette situation. En effet, il apparaît que plus la formation tend à s'approcher de l'humain, plus la position majoritaire tend à être l'antimatérialisme (chez les SS, on retrouve 44,7% d'antimatérialistes pour 19,4% de matérialistes). A l'inverse, plus la formation tend à s'approcher des mathématiques, plus la position majoritaire tend à être le matérialisme (chez les SF, on retrouve 20,7% d'antimatérialistes pour 55,2% de matérialistes). Chez les étudiants en langue, on retrouve également plus d'antimatérialistes (30,4%) que de matérialistes (17,4%), mais cette catégorie se distingue par une très grande majorité d'étudiants (52,2%) incertains. Les SN et les SA se caractérisent, quant à eux, par un pourcentage similaire d'antimatérialistes, de matérialistes et d'incertains.

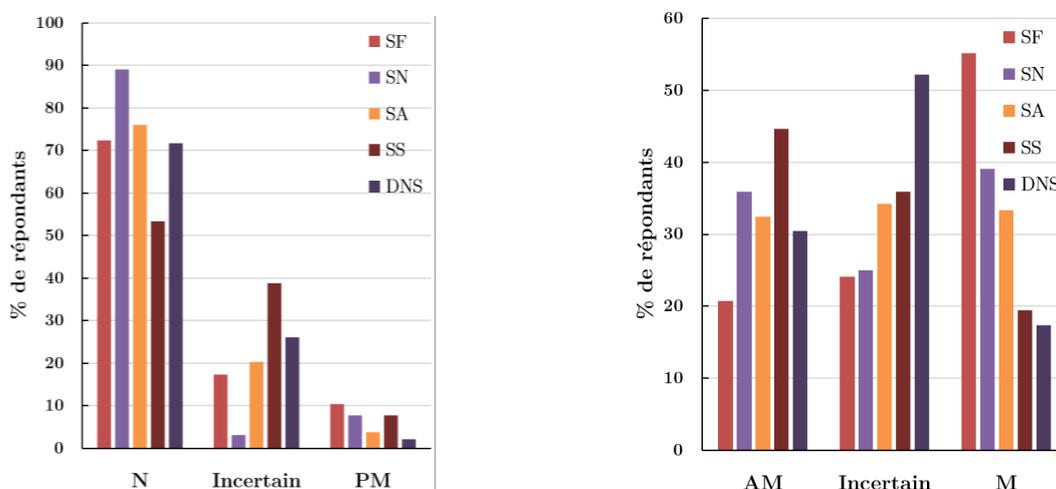


Figure 17 - Pourcentage de répondants en fonction de la catégorie de formation, pour les positions philosophiques NvsP et AMvsM (de gauche à droite).

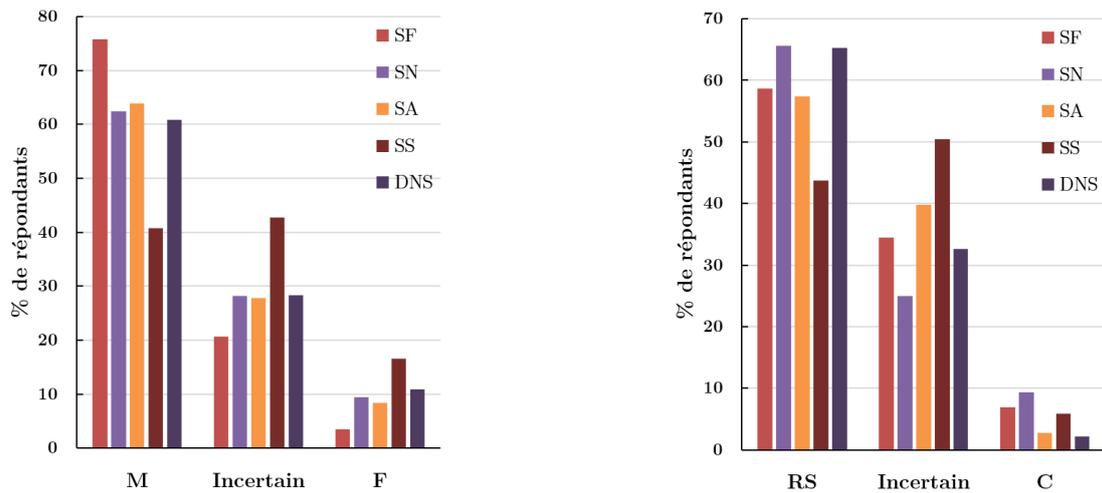


Figure 18 - Pourcentage de répondants en fonction de la catégorie de formation, pour les positions philosophiques MvsF et RSvsC (de gauche à droite).

8.1.4 Influence du niveau d'étude des parents

Les croyances parascientifiques, la vision de la nature de la science et le positionnement philosophique n'est pas uniquement dépendant du profil académique de l'étudiant. La sphère domestique joue certainement, elle aussi, un rôle non négligeable sur de telles variables. Dans une tentative de partiellement prendre cette influence en compte, l'impact du niveau d'étude des parents sur ces facteurs est également investigué et discuté dans le cadre de cette étude. La comparaison du score RPBS et SEV moyen (et de l'écart-type associé) obtenu selon le niveau d'étude des parents est présentée aux Figure 19 et 20. Les scores moyens obtenus pour chaque dimension sous-jacente sont aussi indiqués.

Concernant les croyances parascientifiques, on observe que le score RPBS moyen diminue significativement lorsque le niveau d'étude des parents augmente ($F=7,91$, $p<.001$). En effet, les étudiants dont les parents n'ont pas de diplôme d'études supérieures ($M=52,46$) adhèrent à davantage de croyances que ceux dont les parents ont un diplôme d'études supérieures non universitaires ($M=47,76$). Ces derniers ont également plus de croyances parascientifiques que les étudiants dont les parents possèdent un diplôme universitaire ($M=43,66$). Cette influence des études des parents s'observe de manière significative dans les dimensions suivantes (classées par ordre décroissant d'importance de l'influence du niveau d'étude des parents) : SOR ($F=9,82$, $p<.001$), CRT ($F=6,78$, $p<.001$), PC ($F=6,20$, $p=.002$), SPI ($F=5,92$, $p=.004$) et PSI ($F=5,15$, $p=.006$). Le niveau d'étude des parents n'influence pas les dimensions SS et FVE. Concernant la vision de la nature de la science, il semble que le score moyen SEV ne soit pas significativement associé au niveau d'études des parents ($F=0,98$, $p=.378$). La seule influence à peine significative est observée pour l'item PT13 ($F=3,13$, $p=.045$). Les étudiants dont les parents n'ont pas de diplôme d'études supérieures semblent être plus en désaccord avec le fait que « les activités de recherche des scientifiques seront influencées par leurs théories déjà existantes », par rapport aux étudiants dont les parents ont un diplôme d'études supérieures (universitaire ou non).

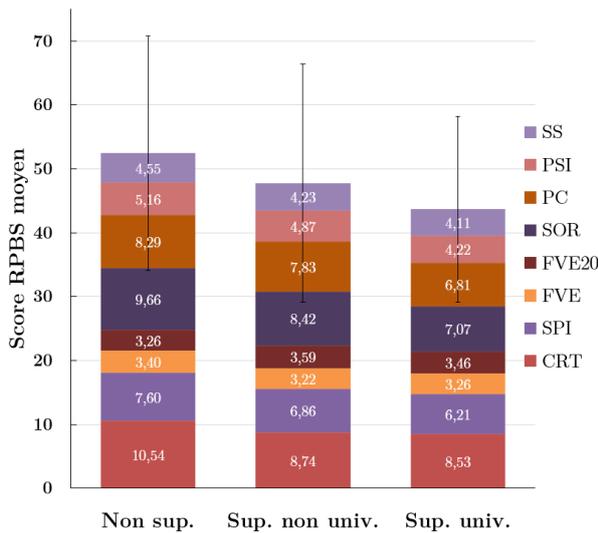


Figure 19 - Score RPBS moyen selon le niveau d'étude des parents.

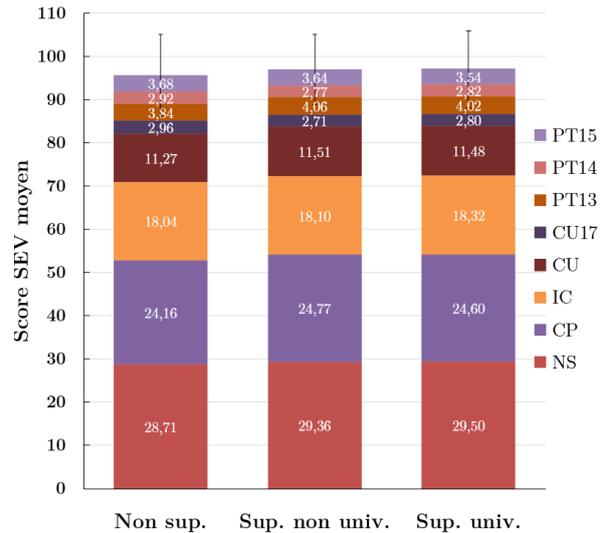


Figure 20 - Score SEV moyen selon le niveau d'étude des parents.

Concernant la position philosophique, seule la situation contradictoire AMvsM (présentée à la Figure 21) est associée au niveau d'étude des parents ($V=.134$, $p=.008$). Chez les étudiants dont les parents n'ont pas de diplôme d'études supérieures, les antimatérialistes sont largement majoritaires (50,0% d'antimatérialistes pour 18,4% de matérialistes). Chez les étudiants dont les parents possèdent un diplôme d'études supérieures non universitaires, on observe autant d'antimatérialiste que de matérialiste, avec une majorité d'incertains. Enfin, chez les étudiants dont les parents ont un diplôme d'études supérieures universitaires, les matérialistes sont légèrement majoritaires (36,3% de matérialistes pour 32,2% d'antimatérialistes). Cette observation corrobore l'hypothèse que l'augmentation du niveau d'étude joue un rôle important dans l'adhésion à une position matérialiste, comme le propose clairement la Figure 14. En outre, il faut noter que le niveau d'étude des étudiants et celui des parents sont deux variables indépendantes qui ne sont pas significativement corrélées l'une avec l'autre (cf. point suivant).

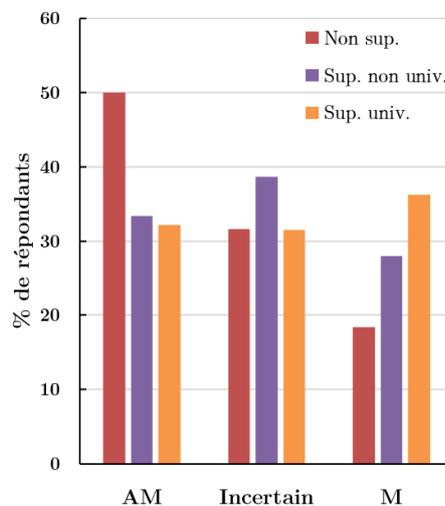


Figure 21 - Pourcentage de répondants en fonction du niveau d'étude des parents, pour la position philosophique AMvsM.

8.1.5 Synthèse et interdépendance des variables « indépendantes »

De nombreuses associations significatives ont été mises en évidence dans les points précédents. Celles-ci permettent de clarifier les éventuels liens à faire entre certains paramètres sociodémographiques de l'étudiant (son sexe, son niveau d'étude, la catégorie de sa formation et le niveau d'étude de ses parents) et les variables actives étudiées dans le cadre de cette étude (ses croyances parascientifiques, sa vision de la science et ses positionnements philosophiques). Le Tableau 4 permet de proposer une synthèse de l'ensemble des associations statistiquement significatives et non significatives.

Tableau 4 - Force des associations (indices t*, F** ou V***) entre les variables dépendantes et indépendantes, respectivement calculées via test de Student, de Fisher ou de Cramer. Celles-ci peuvent être non significative (rouge : $p > .05$), faiblement significative (jaune : $.05 > p > .01$), moyennement significative (bleu : $.01 > p > .001$) ou fortement significative (vert : $p \leq .001$).

| | | Variables indépendantes (illustratives) | | | | |
|---------------------------------|--------|---|---------|-----------|---------|----------|
| | | Sexe | Niveau | Formation | Parents | |
| Variables dépendantes (actives) | RPBS | SS | 4,49* | 4,61** | 6,85** | 1,42** |
| | | PSI | 3,17* | 4,27** | 4,32** | 5,15** |
| | | PC | 8,88* | 9,68** | 11,32** | 6,20** |
| | | SOR | 6,81* | 11,76** | 12,46** | 9,82** |
| | | FVE | 1,41* | 3,83** | 1,16** | 0,40** |
| | | FVE20 | -3,82* | 1,74** | 2,25** | 3,06** |
| | | SPI | 8,02* | 13,48** | 10,77** | 5,92** |
| | | CRT | 5,78* | 10,61** | 8,42** | 6,78** |
| | | RPBS | 7,40* | 14,48** | 12,44** | 7,91** |
| | | Variables dépendantes (actives) | SEV | NS | 2,95* | 3,92** |
| CP | 3,91* | | | 4,34** | 1,13** | 1,31** |
| IC | 3,99* | | | 8,88** | 5,63** | 0,31** |
| CU | -0,59* | | | 0,67** | 1,85** | 1,65** |
| CU17 | -1,21* | | | 0,87** | 2,85** | 0,46** |
| PT13 | 3,14* | | | 5,20** | 1,53** | 3,13** |
| PT14 | -1,34* | | | 1,02** | 5,61** | 0,49** |
| PT15 | 1,07* | | | 3,88** | 0,39** | 0,89** |
| SEV | 3,59* | | | 8,29** | 0,54** | 0,98** |
| Variables dépendantes (actives) | Philo | NvsPM | .183*** | .111*** | .223*** | .038*** |
| | | RSvsC | .075*** | .067*** | .153*** | .069*** |
| | | MvsF | .208*** | .152*** | .165*** | .100*** |
| | | RMvsS | .081*** | .087*** | .114*** | .056*** |
| | | AMvsM | .247*** | .138*** | .194*** | .0134*** |

L'analyse du Tableau ci-dessus permet de compléter les résultats présentés précédemment, en tirant trois types d'observations. Premièrement, certaines dimensions ne semblent dépendre d'aucune des variables indépendantes investiguées. Ainsi, la prise de conscience de l'influence de la culture dans l'activité scientifique semble être liée à un facteur autre que ceux avancés ici. Il en va de même concernant la contradiction philosophique opposant le réalisme métaphysique au solipsisme.

Deuxièmement, le Tableau 4 permet également de mettre en évidence les dimensions qui ne sont associées qu'à une seule des variables indépendantes investiguées. Ainsi, il apparaît que l'adhésion à la cryptozoologie (c'est-à-dire la dimension FVE, l'item FVE20 exclu) semble être faiblement impactée par le niveau d'étude de l'étudiant. De la même manière, l'adhésion au fait qu'« il y a une part importante de connaissances scientifiques au sein du folklore et des mythes » (CU17) semble être faiblement associée à la catégorie de la formation suivie par l'étudiant. De manière encore plus marquée, la catégorie de la formation de l'étudiant est également la seule variable indépendante associée à la désapprobation à l'idée que « les scientifiques peuvent réaliser des observations parfaitement objectives, qui ne sont pas influencées par d'autres facteurs » (PT14). Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour déterminer si ces effets correspondent à des conséquences directes des études suivies ou si les étudiants qui admettent initialement une certaine vision de la nature de la science s'orientent préférentiellement vers certaines catégories d'études. La désapprobation à l'idée que « les théories des scientifiques n'influencent pas le processus de leurs recherches scientifiques » (PT15) semble, quant à elle, être associée au niveau d'étude de l'étudiant. Il s'agit pourtant de deux assertions faisant initialement partie de la même dimension (le poids de la théorie dans la recherche scientifique), dans l'outil originellement proposé par Liu & Tsai (2008). Concernant les situations philosophiques, il semble que la catégorie de la formation soit la seule variable indépendante testée qui soit associée à la position des étudiants entre réalisme scientifique et constructivisme.

Enfin, le Tableau 4 révèle que la majorité des variables actives présentent des associations multiples (c'est-à-dire des associations avec plusieurs des variables indépendantes testées). Concernant la vision de la science, il apparaît que seul le niveau d'étude (et le sexe, mais ce point est discuté par la suite lors de l'analyse des associations existantes entre les variables illustratives) est associé au score SEV. Plus le niveau d'étude des étudiants augmente, plus ceux-ci reconnaissent l'importance de la négociation sociale (NS), de l'aspect évolutif et changeant (CP) et de la créativité et de l'inventivité (IC) dans l'activité scientifique. Cette dernière dimension est également associée à la formation des étudiants (cf. point 8.1.3). Concernant les croyances parascientifiques et les positionnements philosophiques, on observe que presque toutes les dimensions sous-jacentes sont davantage associées au niveau d'étude et à la catégorie de la formation. En effet, le sexe et le niveau d'étude des parents ne sont jamais associés, à eux seuls, à l'une des variables actives. Autrement dit, le sexe et le niveau d'étude des parents sont des variables indépendantes qui sont systématiquement associées à des variables actives, elles-mêmes déjà associées à d'autres variables indépendantes (le niveau d'étude ou la catégorie de la formation de l'étudiant). Cela s'explique par le fait que les variables ne sont pas réellement « indépendantes ». La relation entre les différentes variables indépendantes est détaillée au Tableau 5. Il apparaît que le type de formation de l'étudiant est significativement associé à toutes les autres variables indépendantes. En outre, le niveau d'étude est significativement associé au sexe. Cela s'explique par la mise

en place de l'enquête. Lors de la constitution de l'échantillon, aucun critère de parité n'a été imposé concernant l'une des variables indépendantes. Le seul point d'attention a été porté sur l'établissement d'un échantillon plus ou moins représentatif de la population (concernant le sexe, la formation et le niveau d'étude). Or, la population d'étudiants universitaires présente certaines associations entre variables sociodémographiques qui sont connues et identifiées depuis longtemps par les sociologues. Dans le cadre plus spécifique de cette recherche, l'échantillon récolté admet les biais suivants :

- **Le sexe est associé au niveau d'étude.** Les femmes sont largement majoritaires en bachelier par rapport aux hommes (61,4% de femmes pour 38,6% d'hommes). Cette proportion est totalement renversée au sein des doctorants (34,8% de femmes pour 65,2% d'hommes). Chez les étudiants de master, la parité est plus ou moins respectée (52,2% de femmes pour 47,8% d'hommes).
- **Le sexe est associé à la catégorie de formation.** Les hommes sont majoritaires au sein des sciences formelles (10,3% de femmes pour 89,7% d'hommes) et des sciences naturelles (37,5% de femmes pour 62,5% d'hommes). Les femmes sont majoritaires au sein des sciences sociales (78,6% de femmes pour 21,4% d'hommes) et des langues (87,0% de femmes pour 13,0% d'hommes). Au sein des sciences appliquées, la parité est plus ou moins respectée (52,3% de femmes pour 47,7% d'hommes).
- **Le niveau des parents est associé à la catégorie de formation.** Les étudiants dont les parents possèdent un diplôme d'études supérieures universitaires sont majoritaires au sein des sciences formelles (48,3%) et des sciences appliquées (56,5%). Au sein des sciences naturelles, les étudiants majoritaires sont ceux dont les parents possèdent un diplôme d'études supérieures non universitaire (47,6%). Au sein des langues, on retrouve autant d'étudiants dont les parents possèdent un diplôme d'études supérieures universitaires (45,6%) que ceux dont les parents possèdent un diplôme d'études supérieures non universitaires (41,3%). Les sciences sociales correspondent à la seule catégorie dans laquelle les étudiants dont les parents n'ont pas de diplôme d'études supérieures sont majoritaires (36,9%).
- **Le niveau d'étude et la catégorie de la formation sont associés.** Parmi les bacheliers, les étudiants en sciences formelles et en sciences naturelles sont minoritaires (respectivement 3,8% et 15,0%) par rapport aux autres formations. Chez les doctorants, cette tendance s'inverse avec une majorité d'étudiants dans ces deux catégories de formations (respectivement 38,1% et 47,6%).

L'enquête ici menée ne permet donc pas de clairement distinguer les effets de chaque variable indépendante investiguée. Il est maintenant clair qu'une partie de la force des associations concernant le sexe ou le niveau d'étude des parents avec les variables actives est en réalité due leur association avec d'autres variables illustratives. Une prudence est ainsi nécessaire concernant les conclusions pouvant être tirées des résultats présentés.

Tableau 5 - Force des associations (indice V) entre les variables indépendantes les unes avec les autres, calculée par test de Cramer. Celles-ci peuvent être non significative (rouge : $p > .05$), faiblement significative (jaune : $.05 > p > .01$), moyennement significative (bleu : $.01 > p > .001$) ou fortement significative (vert : $p \leq .001$).

| | Sexe | Niveau | Formation | Parents |
|-----------|------|--------|-----------|---------|
| Sexe | / | .141 | .459 | .024 |
| Niveau | // | / | .320 | .060 |
| Formation | // | // | / | .217 |

8.2 Associations entre variables actives

Dans un second temps, il est possible de s’interroger sur les variables actives entre elles. L’adhésion aux croyances parascientifiques est-elle associée à une vision plus naïve des sciences ? Est-ce que certaines positions philosophiques sont associées à une augmentation ou une diminution des croyances parascientifiques ? Cette partie permet de répondre à ces questions dans le détail.

8.2.1 Vision de la science et croyances parascientifiques

Les corrélations existantes entre vision de la nature de la science (échelle SEV) et croyances parascientifiques (échelle RPBS) sont visualisées dans le Tableau 6. Celui-ci permet d’apporter deux types d’information : une information sur l’influence de certaines dimensions de la vision de la science sur les croyances parascientifiques (lecture en colonne) et une information sur l’influence de certaines dimensions des croyances parascientifiques sur la vision de la science (lecture en ligne).

Tableau 6 - Force des associations (coefficient de corrélation de Pearson) entre les scores liés aux échelles RPBS et SEV, calculée par test khi carré. Celles-ci peuvent être non significative (rouge : $p > .05$), faiblement significative (jaune : $.05 > p > .01$), moyennement significative (bleu : $.01 > p > .001$) ou fortement significative (vert : $p \leq .001$). Les corrélations négatives (association inversement proportionnelles) sont marquées d’un signe – et les corrélations positives (association proportionnelles) sont marquées d’un signe +.

| Dimension | Echelle SEV | | | | | | | | | |
|--------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | NS | CP | IC | CU | CU17 | PT13 | PT14 | PT15 | SEV | |
| Echelle RPBS | SS | -.079 | -.156 | -.042 | -.009 | +.227 | -.114 | +.061 | -.043 | -.074 |
| | PSI | -.091 | -.014 | +.001 | +.049 | +.158 | -.058 | +.126 | +.011 | +.006 |
| | PC | -.170 | -.135 | -.044 | +.054 | +.248 | -.150 | +.116 | +.003 | -.074 |
| | SOR | -.151 | -.102 | -.092 | +.058 | +.159 | -.141 | +.145 | +.058 | -.074 |
| | FVE | -.101 | -.119 | +.025 | +.011 | +.153 | -.018 | +.095 | -.024 | -.036 |
| | FVE20 | +.132 | +.193 | +.205 | +.084 | +.010 | +.114 | +.078 | +.136 | +.233 |
| | SPI | -.179 | -.043 | -.070 | +.114 | +.200 | -.133 | +.160 | +.043 | -.037 |
| | CRT | -.194 | -.136 | -.106 | +.026 | +.137 | -.139 | +.091 | +.031 | -.123 |
| | RPBS | -.181 | -.117 | -.064 | +.066 | +.228 | -.145 | +.153 | +.034 | -.070 |

Une première information principale consiste à souligner qu'une vision moins naïve de la science (c'est-à-dire un haut score SEV) n'est pas significativement corrélée avec une diminution des croyances parascientifiques (c'est-à-dire un faible score RPBS). Le Tableau 6 permet d'entrevoir la richesse de la relation existante entre ces deux phénomènes, qui ne peut se résumer à une association globalement proportionnelle ou inversement proportionnelle. En effet, les résultats obtenus soulignent l'importance de considérer plusieurs dimensions sous-jacentes lorsque l'on tente de mesurer les croyances parascientifiques ou la vision de la science par des outils psychométriques. Concernant l'influence des dimensions de la vision de la science sur les croyances parascientifiques, trois observations peuvent être soulignées :

- Les dimensions IC et CU, ainsi que l'item PT15 ne sont pas significativement associés aux croyances parascientifiques. Autrement dit, la capacité de l'étudiant à reconnaître l'importance de l'inventivité et de la créativité du scientifique ainsi que l'importance de l'impact culturel sur l'activité scientifique ne semble pas influencer les croyances parascientifiques, pour la majorité de ses dimensions. Cette absence d'association est également observée pour l'item PT15 : la désapprobation au fait que « les théories des scientifiques n'influencent pas le processus de leurs recherches scientifiques » n'est pas associée aux croyances parascientifiques. Cette catégorie d'association permet d'illustrer le fait qu'une vision moins naïve des sciences n'est, pour certaines dimensions, parfois pas liée à moins de croyances parascientifiques.
- Les dimensions NS et CP, ainsi que l'item PT13 sont négativement corrélés aux croyances parascientifiques. En effet, la capacité de l'étudiant à reconnaître le rôle de la négociation sociale dans l'activité scientifique ainsi que l'aspect évolutif et temporaire des théories et concepts scientifiques est associée à une diminution des croyances parascientifiques (sous presque toutes ses dimensions). De la même manière, la capacité à reconnaître que « les activités de recherche des scientifiques seront influencées par leurs théories déjà existantes » est associée à une diminution des croyances parascientifiques. Cette catégorie d'association permet d'illustrer le fait qu'une vision moins naïve de la science est liée, sous certaines dimensions, à moins de croyances parascientifiques.
- Les items CU17 et PT14 sont positivement corrélés aux croyances parascientifiques. On observe ainsi que l'approbation de l'étudiant au fait qu'« il y a une part importante de connaissances scientifiques au sein du folklore et des mythes » (CU17) est associée à une augmentation des croyances parascientifiques. Celles-ci tendent également à augmenter si l'étudiant désapprouve l'idée que « les scientifiques peuvent réaliser des observations parfaitement objectives, qui ne sont pas influencées par d'autres facteurs ». Cette catégorie d'association permet d'illustrer le fait qu'une vision moins naïve de la science est parfois liée à davantage de croyances parascientifiques.

Concernant l'influence des dimensions des croyances parascientifiques sur la vision de la science, l'analyse du Tableau 6 permet de souligner que peu de types de croyances sont significativement associées à une certaine vision des sciences. En effet, il n'est pas rare que certaines dimensions de croyances influencent ponctuellement certaines autres dimensions de vision des sciences. Toutefois, seuls deux types de croyances investiguées semblent associées au score SEV : les croyances religieuses traditionnelles (CRT) et la croyance en une « vie extraterrestre intelligente » (FVE20). La dimension CRT est négativement corrélées au score SEV : une augmentation des croyances religieuses est associée à une vision empiriste naïve des sciences. A l'inverse, l'adhésion à l'existence d'une vie extraterrestre est associée à une vision moins naïve des sciences.

8.2.2 Influence de la position philosophique

a. Naturalisme (N) vs Postmodernisme (PM)

La comparaison du score RPBS et SEV moyen (et de l'écart-type associé) obtenu selon contradiction NvsPM est présentée aux Figure 22 et 23. Les scores moyens obtenus pour chaque dimension sous-jacente sont aussi indiqués. On observe que les naturalistes (M=43,46) adhèrent à moins de croyances parascientifiques que les postmodernistes (M=54,46) et les incertains (M=57,42), de manière statistiquement significatives (F=26,31, p<.001). Cette observation globale est valable pour toutes les dimensions sous-jacentes (classées par ordre décroissant d'importance de l'influence de la position philosophique) : CRT (F=32,18, p<.001), SOR (F=19,40, p<.001), SPI (F=17,62, p<.001), PSI (F=15,18, p<.001), PC (F=10,28, p<.001), SS (F=9,80, p<.001) et FVE (F=3,60, p=.028). L'adhésion à l'item FVE20 n'est pas influencée. Les indices F sont très élevés (surtout pour la religion, la sorcellerie, la spiritualité et les phénomènes psi), ce qui signifie que ce positionnement philosophique joue un rôle plus important sur l'adhésion à ces croyances que les variables indépendantes précédemment testées.

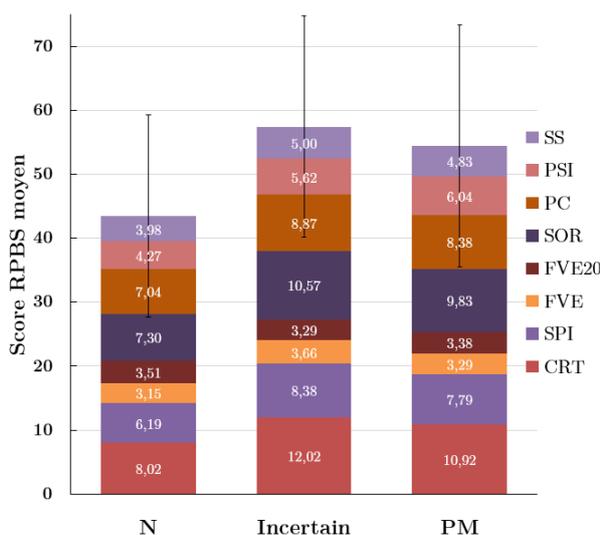


Figure 22 - Score RPBS moyen selon la position philosophique (NvsPM).

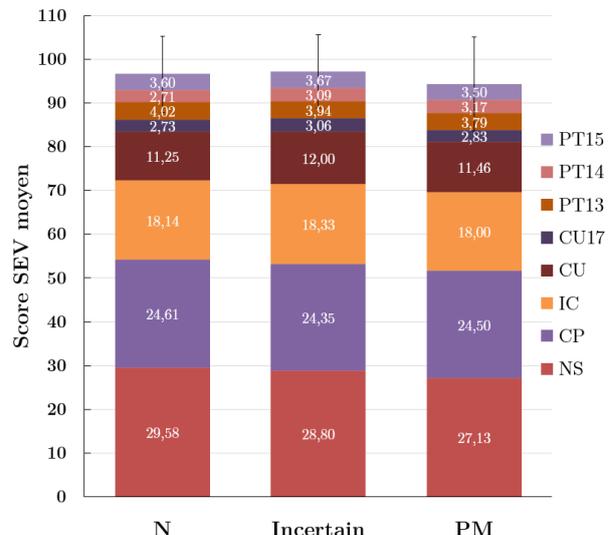


Figure 23 - Score SEV moyen selon la position philosophique (NvsPM).

Concernant la vision de la science, de légères variations non significatives du score SEV moyen sont observées entre les naturalistes, les postmodernistes et les incertains ($F=1,00$, $p=.368$). Les résultats révèlent toutefois que les dimensions NS ($F=8,81$, $p<.001$) et CU ($F=3,47$, $p=.032$), ainsi que les items CU17 ($F=4,61$, $p=.011$) et PT14 ($F=5,11$, $p=.006$). De manière très surprenante, les postmodernistes perçoivent moins l'importance de la négociation sociale au sein de l'activité scientifique par rapport aux naturalistes. A l'inverse, les incertains et les postmodernistes perçoivent davantage l'influence de la culture au sein des sciences par rapport aux naturalistes. En effet, les incertains et les postmodernistes adhèrent davantage au fait qu'« il y a une part importante de connaissances scientifiques au sein du folklore et des mythes » (CU17). En outre, les postmodernistes et les incertains s'opposent significativement plus au fait que « les scientifiques peuvent réaliser des observations parfaitement objectives, qui ne sont pas influencées par d'autres facteurs » (PT14) par rapport aux naturalistes, qui acceptent plus facilement cette idée. Sur certaines dimensions (NS), les naturalistes présentent une vision moins naïve des sciences mais selon d'autres dimensions (CU, CU17 et PT14), ce sont les postmodernistes et les incertains qui ont une vision moins naïve.

b. Réalisme scientifique (RS) vs Constructivisme (C)

La comparaison du score RPBS et SEV moyen (et de l'écart-type associé) obtenu selon contradiction RSvsC est présentée aux Figure 24 et 25. Les scores moyens obtenus pour chaque dimension sous-jacente sont aussi indiqués. Il apparaît que les réalistes scientifiques ($M=43,18$) admettent moins de croyances parascientifiques que les incertains ($M=52,11$) et les constructivistes ($M=55,10$), de manière significative ($F=14,64$, $p<.001$). De manière similaire à la situation philosophique précédente, cette tendance est observée pour toutes les dimensions sous-jacentes (classées par ordre décroissant d'importance de l'influence de la position philosophique) : CRT ($F=12,50$, $p<.001$), SOR ($F=12,34$, $p<.001$), SPI ($F=8,19$, $p<.001$), FVE ($F=8,07$, $p<.001$), PSI ($F=5,79$, $p=.003$), SS ($F=5,57$, $p=.004$) et SS ($F=3,60$, $p=.028$). L'item FVE20 n'est pas impacté par ce positionnement philosophique.

Concernant la vision de la science, on observe que plus l'étudiant se rapproche d'une position constructiviste, plus le score SEV augmente (ce qui témoigne d'une vision moins naïve des sciences). Cet effet est à la limite du statistiquement significatif ($F=2,95$, $p=.054$). En observant plus en détail, il semble que cet effet provienne d'une influence sur les dimensions IC ($F=3,36$, $p=.036$) et CU ($F=3,38$, $p=.035$), ainsi que sur l'item PT14 ($F=13,14$, $p<.001$). Cela signifie que les constructivistes sont davantage conscients de l'importance de l'inventivité et de la créativité des scientifiques ainsi que de l'impact de la culture sur la science, que ne le sont les réalistes scientifiques. En outre, les constructivistes et les incertains rejettent plus facilement l'idée que « les scientifiques peuvent réaliser des observations parfaitement objectives, qui ne sont pas influencées par d'autres facteurs », comparé aux réalistes scientifiques.

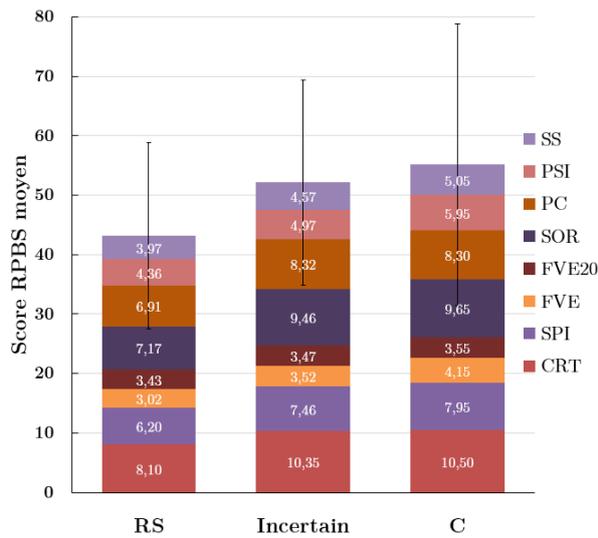


Figure 24 - Score RPBS moyen selon la position philosophique (RSvsC).

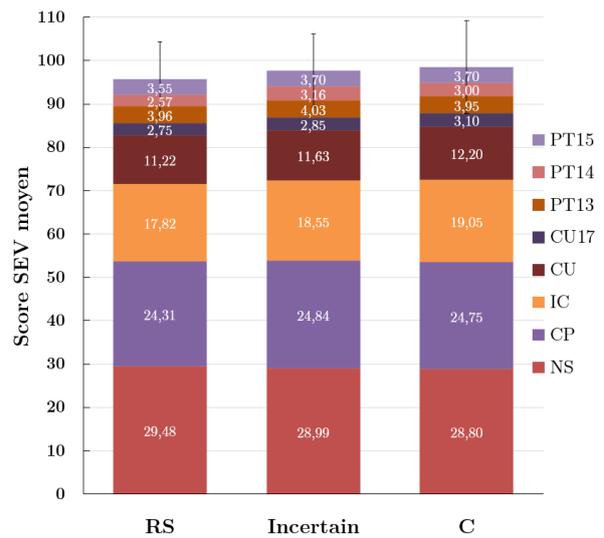


Figure 25 - Score SEV moyen selon la position philosophique (RSvsC).

c. Mécanisme (M) vs Finalisme (F)

La comparaison du score RPBS et SEV moyen (et de l'écart-type associé) obtenu selon la contradiction MvsF est présentée aux Figure 26 et 27. Les scores moyens obtenus pour chaque dimension sous-jacente sont aussi indiqués. Les résultats révèlent que plus les étudiants penchent en faveur d'une position finaliste, plus le score RPBS moyen augmente. Les mécanistes (M=42,26) adhèrent à moins de croyances parascientifiques que les incertains (M=52,22), qui eux-mêmes ont moins de croyances que les finalistes (M=59,76), et ce de manière significative (F=28,34, p<.001). De manière similaire aux deux positions philosophiques précédentes, cet effet est observable pour toutes les dimensions (classées par ordre décroissant d'importance de l'influence de la position philosophique) : CRT (F=52,56, p<.001), SOR (F=28,04, p<.001), SPI (F=22,16, p<.001), PC (F=9,61, p<.001), SS (F=5,08, p=.007), PSI (F=4,83, p=.008), et FVE (F=3,65, p=.027). L'item FVE20 n'est pas impacté par ce positionnement philosophique. Les indices F sont très élevés (surtout pour la religion, la sorcellerie et la spiritualité), ce qui signifie que ce positionnement philosophique joue un rôle encore plus important sur l'adhésion à ces croyances que tout ce qui a pu être précédemment exposé.

Concernant la vision de la science, on observe que les mécanistes (M=97,75) présentent une vision moins naïve des sciences que les finalistes (M=95,25) et les incertains (M=95,07), de manière significative (F=4,28, p=.015). En effet, ce positionnement philosophique influence significativement les dimensions NS (F=7,85, p<.001) et IC (F=3,04, p=.049), ainsi que l'item PT13 (F=4,59, p=.011). Les mécanistes perçoivent plus facilement l'importance de la négociation sociale dans l'activité scientifique ainsi que l'aspect inventif et créatif du scientifique, par rapport aux incertains et aux finalistes. En outre, les mécanistes adhèrent plus à l'idée que « les activités de recherche des scientifiques seront influencées par leurs théories déjà existantes ».

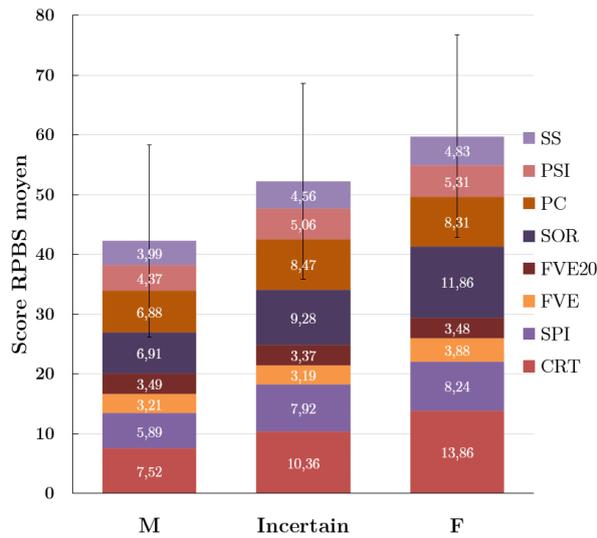


Figure 26 - Score RPBS moyen selon la position philosophique (MvsF).

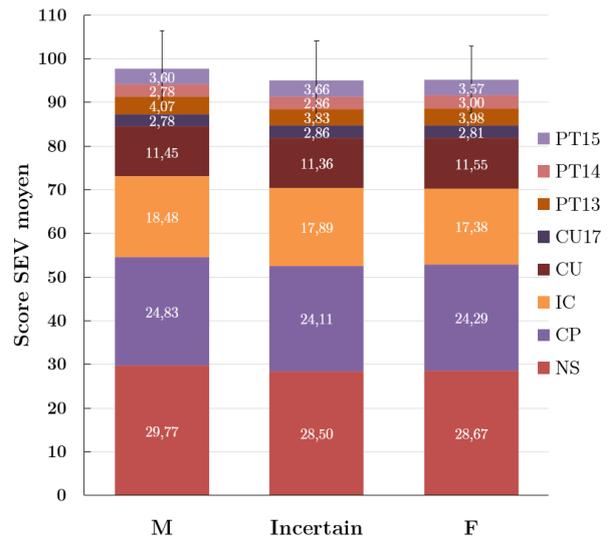


Figure 27 - Score SEV moyen selon la position philosophique (MvsF).

d. Réalisme métaphysique (RM) vs Solipsisme (S)

Concernant les croyances parascientifiques, il apparaît que plus la position s’oriente vers le solipsisme, plus les croyances augmentent. Les réalistes métaphysiques (M=45,18) adhèrent à moins de croyances que les incertains (M=48,73), qui eux-mêmes admettent moins de croyances parascientifiques que les solipsistes (M=51,45). Toutefois, cet effet est faible, à la frontière de la signification statistique (F=2,74, p=.066). En analysant les dimensions sous-jacentes, on observe que seul la dimension PC (F=3,68, p=.026) semble suivre cette tendance, avec une faible importance par comparaison aux positionnements philosophiques précédents. En outre, le positionnement philosophique RMvsS n’est pas significativement associé à la vision de la science des étudiants (F=1,08, p=.341).

e. Antimatérialisme (AM) vs Matérialisme (M)

La comparaison du score RPBS et SEV moyen (et de l’écart-type associé) obtenu selon la contradiction AMvsM est présentée aux Figure 28 et 29. Les scores moyens obtenus pour chaque dimension sous-jacente sont aussi indiqués. Concernant les croyances parascientifiques, il semble clairement établi qu’une position qui s’approche du matérialisme est associé à une diminution du score RPBS moyen. Les antimatérialistes (M=54,32) adhèrent à davantage de croyances parascientifiques que les incertains (M=48,58), qui eux-mêmes adhèrent à moins de croyances que les matérialistes (M=36,73), de manière significative (F=38,28, p<.001). Cette tendance générale est observée au sein de presque toutes les dimensions sous-jacentes (classées par ordre décroissant d’importance de l’influence de la position philosophique) : SPI (F=41,77, p<.001), CRT (F=32,60, p<.001), SOR (F=26,48, p<.001), PC (F=25,87, p<.001), PSI (F=13,71, p<.001) et SS (F=7,40, p<.001). La dimension FVE et l’item FVE20 ne sont que peu impactés. Les indices F élevés indiquent que cette position philosophique est très importante concernant la spiritualité, la religion, la sorcellerie et la précognition.

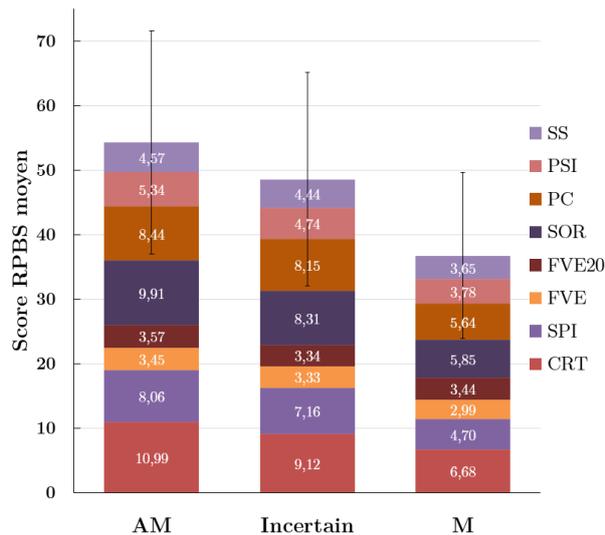


Figure 28 - Score RPBS moyen selon la position philosophique AMvsM.

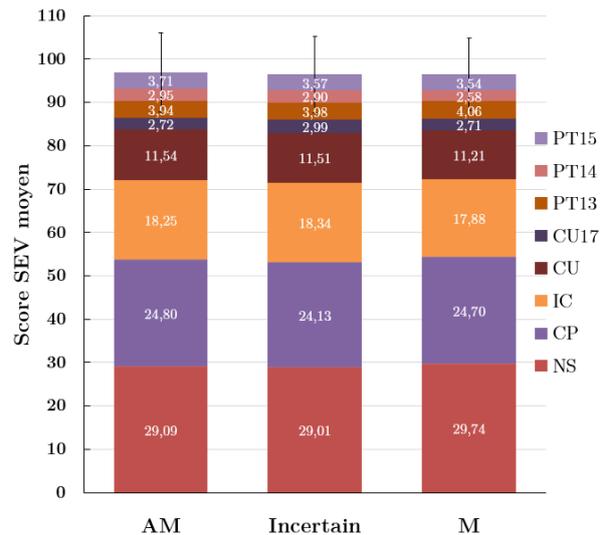


Figure 29 - Score RPBS moyen selon la position philosophique AMvsM.

Concernant la vision de la science, il apparaît que cette position philosophique ne présente aucune association. Les antimatérialistes (M=96,99), les incertains (M=96,43) et les matérialistes (M=96,41) présentent un score SEV moyen similaire. L'antimatérialisme n'induit pas une vision plus naïve des sciences. En analysant les dimensions en détail, on observe en outre que les antimatérialistes adhèrent moins à l'idée que « les scientifiques peuvent réaliser des observations parfaitement objectives, qui ne sont pas influencées par d'autres facteurs » (PT14) par rapport aux matérialistes, et ce de manière significative (F=3,91, p=.021).

8.2.3 Synthèse et interdépendance des variables dépendantes

Dans cette seconde partie, de nombreuses associations entre variables actives ont été mises en avant. Celles-ci permettent de clarifier les éventuels liens à faire entre les variables actives étudiées dans le cadre de cette étude (les croyances parascientifiques, la vision de la science et les positionnements philosophiques des étudiants universitaires). Le Tableau 7 permet de proposer une synthèse de l'ensemble des associations entre les diverses positions philosophiques d'une part, et les croyances parascientifiques et la vision de la nature de la science d'autre part.

Une première information tirée de l'analyse du Tableau 7 correspond au fait que le positionnement philosophique influence significativement les croyances parascientifiques, sous toutes ses dimensions. Une position naturaliste, réaliste scientifique, mécaniste et matérialiste est fortement associée à une baisse de croyances parascientifiques. A l'inverse, une position postmoderniste, constructiviste, finaliste, antimatérialiste ou incertaine est associée à davantage de croyances parascientifiques. La contradiction réaliste métaphysique vs solipsiste n'est, par opposition, associée à aucune des dimensions de croyances parascientifiques. La croyance en une « vie extraterrestre intelligente » (FVE20) fait exception et n'est influencée par aucune position philosophique.

L'association entre positionnement philosophique et vision de la science est plus nuancée et complexe que celle observée pour les croyances parascientifiques. En effet, certaines positions philosophiques spécifiques influencent certaines dimensions précises de la vision de la science. Cette relation complexe est par exemple visible pour la contradiction NvsPM. En effet, les naturalistes sont associés à une meilleure perception du rôle des négociations sociales dans l'activité scientifique (par oppositions aux positions postmodernistes, aux finalistes et aux incertains). Les postmodernes (à l'instar des antimatérialistes) sont toutefois significativement moins naïfs concernant l'objectivité de la science (PT14) et l'influence du milieu culturel sur l'activité scientifique. Outre ces effets, il est important de souligner que les deux positions philosophiques influençant le plus la vision de la science correspond aux situations philosophiques contradictoires RSvsC et MvsF. Dans le premier cas, il apparaît qu'une position constructiviste permet d'adhérer à une vision moins naïve des sciences (par rapport à une vision réaliste scientifique), en remettant en cause l'objectivité des sciences et en considérant plus facilement l'influence culturelle ainsi que l'importance de l'inventivité et de la créativité dans l'activité scientifique. Dans le second cas, on observe qu'une position mécaniste permet d'adhérer à une vision moins naïve des sciences (par rapport au finalisme). Les mécanistes sont davantage conscients du rôle des négociations sociales et de l'importance des théories déjà existantes dans l'activité de recherche scientifique.

Tableau 7 - Force des associations (indice F) entre les variables dépendantes, calculée par test de Fisher. Celles-ci peuvent être non significative (rouge : $p > .05$), faiblement significative (jaune : $.05 > p > .01$), moyennement significative (bleu : $.01 > p > .001$) ou fortement significative (vert : $p \leq .001$).

| | | Position philosophique | | | | | |
|---------------------------------|------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | Dimension | NvsPM | RSvsC | MvsF | RMvsS | AMvsM |
| Variables dépendantes (actives) | RPBS | SS | 9,80 | 5,57 | 5,08 | 0,93 | 7,40 |
| | | PSI | 15,18 | 5,79 | 4,83 | 0,65 | 13,71 |
| | | PC | 10,28 | 7,85 | 9,61 | 3,68 | 25,87 |
| | | SOR | 19,40 | 12,34 | 28,04 | 2,68 | 26,48 |
| | | FVE | 3,60 | 8,07 | 3,65 | 0,40 | 2,81 |
| | | FVE20 | 1,60 | 0,16 | 0,57 | 1,62 | 1,71 |
| | | SPI | 17,62 | 8,19 | 22,16 | 2,09 | 41,77 |
| | | CRT | 32,18 | 12,50 | 52,56 | 2,69 | 32,60 |
| | | RPBS | 26,31 | 14,64 | 28,34 | 2,74 | 38,28 |
| | SEV | NS | 8,81 | 1,39 | 7,85 | 0,57 | 2,06 |
| | | CP | 0,26 | 1,52 | 2,60 | 2,50 | 2,07 |
| | | IC | 0,16 | 3,36 | 3,04 | 0,64 | 0,73 |
| | | CU | 3,47 | 3,38 | 0,15 | 0,27 | 0,95 |
| | | CU17 | 4,61 | 1,21 | 0,21 | 0,27 | 3,23 |
| | | PT13 | 1,37 | 0,40 | 4,59 | 1,15 | 0,87 |
| | | PT14 | 5,11 | 13,14 | 0,77 | 0,84 | 3,91 |
| | | PT15 | 0,44 | 1,47 | 0,22 | 0,40 | 1,41 |
| SEV | 1,00 | 2,95 | 4,28 | 1,08 | 0,19 | | |

L'analyse du Tableau 7 permet d'également proposer une prise de recul par rapport aux résultats et aux associations observées. On observe en effet que certaines positions philosophiques particulières semblent présenter le même type d'effet sur les croyances parascientifiques ou, dans une moindre mesure, sur la vision de la science. Les positions naturaliste, réaliste scientifique, mécaniste et matérialiste admettent des associations relativement similaires. Ces positions philosophiques sont très certainement associées entre elles. Les associations existantes entre les positions philosophiques sont résumées dans le Tableau 8. Ce dernier révèle que les situations contradictoires RSvsC, MvsF, NvsPM et AMvsM sont significativement associées ensemble. La seule situation philosophique contradictoire non associée correspond à RMvsS. De manière plus précise, les résultats obtenus indiquent que le naturalisme, le réalisme scientifique, le mécanisme et le matérialisme sont des positions philosophiques significativement associées. En effet :

- Chez les naturalistes, on retrouve 63,7% de réalistes scientifiques (pour 4,1% de constructivistes), 67,4% de mécanistes (pour 7,8% de finalistes) et 34,1% de matérialistes (pour 32,2% d'antimatérialistes).
- Chez les réalistes scientifiques, on retrouve 81,5% de naturalistes (pour 3,8% de postmodernistes), 64,0% de mécanistes (pour 6,6% de finalistes) et 35,1% de matérialistes (pour 30,8% d'antimatérialistes).
- Chez les mécanistes, on retrouve 83,1% de naturalistes (pour 5,0% de postmodernistes), 61,6% de réalistes scientifiques (pour 5,5% de constructivistes) et 38,4% de matérialistes (pour 27,8% d'antimatérialistes).
- Chez les matérialistes, on retrouve 84,4% de naturalistes (pour 4,6% de postmodernistes), 67,9% de réalistes scientifiques (pour 7,3% de constructivistes) et 77,1% de mécanistes (pour 4,6% de finalistes).

Autrement dit, un étudiant qui adhère à l'une des quatre positions philosophiques (parmi le naturalisme, le réalisme scientifique, le mécanisme et le matérialisme) admet de forte chance d'adhérer à l'ensemble de ces quatre positions. Ainsi, le même profil d'étudiants se retrouve de manière privilégiée dans certaines catégories, ce qui explique les associations similaires entre certaines positions philosophiques et les croyances parascientifiques ou la vision de la science. Les potentielles associations existantes entre le postmodernisme, le constructivisme, le finalisme et l'antimatérialisme apparaissent moins clairement. En effet, l'adhésion à l'une de ces positions philosophiques n'implique ostensiblement pas une adhésion à l'ensemble de ces positions. A titre d'exemple, on retrouve parmi les constructivistes 55,0% de naturalistes (pour 15,0% de postmodernistes), 60,0% de matérialistes (pour 10,0% de finalistes) et 40,0% de matérialistes (pour 30,0% d'antimatérialistes). Les interdépendances plus subtiles concernant ces positions philosophiques ou les étudiants incertains demeurent nébuleuses et pourraient faire l'objet d'une étude spécifique, plus approfondie.

Tableau 8 - Force des associations (indice V) entre les variables indépendantes les unes avec les autres, calculée par test de Cramer. Celles-ci peuvent être non significative (rouge : $p > .05$), faiblement significative (jaune : $.05 > p > .01$), moyennement significative (bleu : $.01 > p > .001$) ou fortement significative (vert : $p \leq .001$).

| | NvsPM | RSvsC | MvsF | RMvsS | AMvsM |
|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| NvsPM | / | .187 | .228 | .104 | .146 |
| RSvsC | // | / | .134 | .083 | .146 |
| MvsF | // | // | / | .034 | .203 |
| RMvsS | // | // | // | / | .040 |

8.3 Synthèse des associations

Cette seconde partie de résultats, focalisée sur les associations entre variables, est très riche et dense en informations. Même si des phénomènes aussi complexes que les « croyances parascientifiques », la « vision de la nature de la science » et « la position philosophiques » ont été simplifiées comme étant le résultat d'un outil psychométrique, les nombreuses associations observées offrent un aperçu de la complexité de la relation existant entre ces phénomènes. Afin de clarifier ces relations, les deux Tableaux 9 et 10 sont proposés comme synthèse globale, afin de clôturer cette partie des résultats. Le Tableau 9 se focalise sur les croyances parascientifiques tandis que le Tableau 10 est consacré à la vision de la science. Ces Tableaux permettent d'aisément identifier l'ensemble des variables (indépendantes ou dépendantes) significativement associées à chaque dimensions sous-jacente (respectivement des croyances parascientifiques ou de la vision de la science). L'association la plus forte est mise en évidence pour chaque dimension RPBS et SEV.

Tableau 9 - Force des associations (indice F) entre une dimension des croyances parascientifiques (échelle RPBS) et une variables indépendante ou un positionnement philosophique, calculée par test de Fisher. La force des associations avec le sexe ne sont pas explicitées car les valeurs des indices t ne sont pas comparables à celles des indices F. Celles-ci peuvent être non significative (rouge : $p > .05$), faiblement significative (jaune : $.05 > p > .01$), moyennement significative (bleu : $.01 > p > .001$) ou fortement significative (vert : $p \leq .001$). L'association la plus forte est mise en évidence en gras.

| | | Echelle RPBS | | | | | | | | |
|-----------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| Dimension | | SS | PSI | PC | SOR | FVE | FVE20 | SPI | CRT | RPBS |
| Var. Indé | Sexe | / | / | / | / | | / | / | / | / |
| | Niveau | 4,61 | 4,27 | 9,68 | 11,76 | 3,83 | | 13,48 | 10,61 | 14,48 |
| | Formation | 6,85 | 4,32 | 11,32 | 12,46 | | 2,25 | 10,77 | 8,42 | 12,44 |
| | Parents | | 5,15 | 6,20 | 9,82 | | 3,06 | 5,92 | 6,78 | 7,91 |
| Philo. | NvsPM | 9,80 | 15,18 | 10,28 | 19,40 | 3,60 | | 17,62 | 32,18 | 26,31 |
| | RSvsC | 5,57 | 5,79 | 7,85 | 12,34 | 8,07 | | 8,19 | 12,50 | 14,64 |
| | MvsF | 5,08 | 4,83 | 9,61 | 28,04 | 3,65 | | 22,16 | 52,56 | 28,34 |
| | RMvsS | | | 3,68 | | | | | | |
| | AMvsM | 7,40 | 13,71 | 25,87 | 26,48 | 2,81 | | 41,77 | 32,60 | 38,28 |

Tableau 10 - Force des associations (indice F) entre une dimension de la vision de la nature de la science (échelle SEV) et une variables indépendante ou un positionnement philosophique, calculée par test de Fisher. La force des associations avec le sexe ne sont pas explicitées car les valeurs des indices t ne sont pas comparables à celles des indices F. Celles-ci peuvent être non significative (rouge : $p > .05$), faiblement significative (jaune : $.05 > p > .01$), moyennement significative (bleu : $.01 > p > .001$) ou fortement significative (vert : $p \leq .001$). L'association la plus forte est mise en évidence en gras.

| | | Echelle SEV | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| Dimension | | NS | CP | IC | CU | CU17 | PT13 | PT14 | PT15 | SEV |
| Var. Indé | Sexe | / | / | / | | | / | | / | / |
| | Niveau | 3,92 | 4,34 | 8,88 | | | 5,20 | | 3,88 | 8,29 |
| Var. Indé | Formation | | | 5,63 | | 2,85 | | 5,61 | | |
| | Parents | | | | | | 3,13 | | | |
| Philo. | NvsPM | 8,81 | | | 3,47 | 4,61 | | 5,11 | | |
| | RSvsC | | | 3,36 | 3,38 | | | 13,14 | | 2,95 |
| | MvsF | 7,85 | | 3,04 | | | 4,59 | | | 4,28 |
| | RMvsS | | | | | | | | | |
| | AMvsM | | | | | 3,23 | | 3,91 | | |

Le Tableau 9 permet de mettre en avant une première information importante : toutes les dimensions des croyances parascientifiques (à l'exception de l'item FVE20) sont davantage associées à un positionnement philosophique plutôt qu'à une variable indépendante (c'est-à-dire l'un des facteurs sociodémographiques étudiés). Le niveau d'étude et la nature de la formation sont certes significativement associés à l'adhésion aux croyances parascientifiques, mais la force de l'association est systématiquement inférieure à celle observée pour certaines positions philosophiques. En effet, le score RPBS total est le plus fortement relié à la situation philosophique opposant matérialisme et antimatérialisme : adhérer à une position matérialiste, ne laissant aucune place à l'existence d'entités autres que la matière, est très fortement associé à une diminution des croyances parascientifiques. De manière plus précise, un tel positionnement philosophique implique une diminution d'adhésion à la précognition (PC) et à la spiritualité (SPI). Autrement dit, les étudiants qui acceptent l'idée de lire l'avenir et de l'existence d'une âme adoptent très souvent une position antimatérialiste. Il s'agit là d'une corrélation attendue : la précognition et la spiritualité sont deux formes de croyances parascientifiques nécessitant une position antimatérialiste forte. L'adhésion à la sorcellerie (SOR) et aux croyances religieuses traditionnelles (CRT) est également associée à une position antimatérialiste, mais encore plus à une position finaliste. Ainsi, les étudiants qui adhèrent à l'idée que l'univers est issu du résultat accidentel des lois de la nature tendent à moins adhérer à l'existence de Dieu et de la sorcellerie. Une telle association est également attendue : la volonté de se « protéger des mauvais sorts » ou de « rejoindre le paradis » présupposent une vision finaliste de l'univers ; le monde s'organise afin d'atteindre un certain but. De manière plus faible, on observe qu'une

position naturaliste est associée à une diminution de l'adhésion à la psychokinèse (PSI) et à la superstition (SS). Autrement dit, un étudiant qui considère que la science est une forme de croyance comme les autres, admet plus de chance d'accepter l'idée que les objets puissent être déplacés par l'unique action de la pensée ou que certains événements puissent porter malchance. L'adhésion aux phénomènes psi est également associée à une position antimatérialiste. Enfin, on observe que les croyances cryptozoologiques (FVE) sont plutôt associées au positionnement opposant réalisme scientifique et constructivisme. Les étudiants qui considèrent que les outils et concepts scientifiques sont des outils non représentatifs du monde sont plus enclins à adhérer à l'existence de cryptides, comme le monstre du Loch Ness ou l'abominable Homme des neiges. Il est toutefois nécessaire de noter que cette association est relativement faible (de l'ordre de 5 fois plus faible que l'association reliant finalisme à croyances religieuses).

Suite à cette première analyse, le Tableau 10 amène naturellement l'observation suivante : la vision de la nature de la science des étudiants est associée à très peu de variables (actives ou illustratives) investiguées dans le cadre de cette étude. Les quelques associations significatives sont, en outre, relativement faibles. Il apparaît toutefois qu'une augmentation du niveau d'étude est significativement associée au score SEV total, témoignant d'une vision moins naïve des sciences. En effet, plus le niveau d'étude augmente, plus les étudiants reconnaissent le rôle inventif et créatif des scientifiques (IC), ainsi que, dans une moindre mesure, l'importance de la négociation sociale dans l'activité scientifique (NS) et l'aspect changeant et provisoire des concepts et théories scientifiques (CP). La catégorie de la formation suivie par les étudiants est certes significativement associée à certaines dimensions ou item, mais celle-ci ne correspond jamais à la plus forte association. Concernant le positionnement philosophique, on observe que certains positionnements influencent ponctuellement certaines dimensions de vision de la science. La position naturaliste est significativement associée à une plus grande reconnaissance du rôle de la négociation sociale dans l'activité scientifique (NS), ainsi que, dans une moindre mesure, une plus grande conscience de l'impact culturel dans la science (CU). En d'autres termes, admettre que la science correspond à la meilleure manière de décrire le monde n'implique par une forcément une vision naïve de la science chez les étudiants, en minimisant l'importance de la culture et de la négociation sociale au sein de la science. Les étudiants qui tiennent une position naturaliste sont au contraire davantage conscients de ces aspects. De manière attendue, la position constructiviste est significativement associée au fait de s'opposer à l'idée que « les scientifiques peuvent réaliser des observations parfaitement objectives, qui ne sont pas influencées par d'autres facteurs » (PT14). En effet, admettre que les outils et concepts scientifiques ne sont pas représentatifs du monde implique de remettre en question l'objectivité des sciences. En outre, il semble qu'une position mécaniste soit associée à une reconnaissance accrue de l'importance de la négociation sociale au sein des sciences. Cette relation moins évidente et attendue est toutefois plus faible que les celles précédemment abordées.

Discussion

Discussion

9. Informations sur les étudiants de l'UMONS

Dans cette première partie de discussion des résultats, les nouvelles informations concernant les étudiants universitaires montois sont mises en évidence. Il convient de rappeler que l'avis général exposé au point 6 et discuté dans cette partie ne correspond pas rigoureusement au positionnement des étudiants de l'UMONS, mais bien à celui de l'échantillon d'étudiants ayant participé à l'étude. Par facilité de communication, il est toutefois assumé que ces résultats peuvent être généralisé pour l'ensemble des étudiants de l'UMONS. Afin de tout de même prendre du recul sur cette opération, il est possible de résumer les limites de cette généralisation en deux points principaux :

- **Le biais d'intérêt.** Cette étude repose un échantillon de convenance : le questionnaire est diffusé à grande échelle au sein des étudiants, en les invitant à participer. Il est donc clair que l'échantillon récolté admet une majorité d'étudiant d'ores et déjà intéressé par l'étude ou du moins par la nature du sujet abordé.
- **La représentativité de l'échantillon.** Comme l'expose le point 4.2.2, l'échantillon récolté présente des sur- et sous-représentations de certaines catégorie d'étudiants. Il convient de rappeler qu'au sein de l'échantillon, les sciences formelles, les sciences naturelles et les langues sont surreprésentées, tandis que les sciences sociales et les sciences appliquées sont sous-représentées (cf. Annexe I).

9.1 Les croyances parascientifiques (RPBS)

Une première information principale pouvant être tirée de cette étude correspond au faible succès général des croyances parascientifiques chez les étudiants de l'UMONS. Le score RPBS global et les moyennes associées à chaque dimensions sous-jacentes sont plus faibles que ceux rapportés par d'autres études antérieures (Aarnio & Lindeman, 2005; Andrews & Tyson, 2019; Bouvet *et al.*, 2014; J. J. Tobacyk, 2004)⁶. Les quatre types de croyances rencontrant le moins de succès chez les étudiants montois (moyennes situées entre « pas d'accord du tout » et « plutôt pas d'accord) correspondent à la superstition (SS), aux phénomènes psi (PSI), à la cryptozoologie (FVE avec exclusion de l'item FVE20) et à la précognition (PC). Cette information permet de fournir une prise de recul contemporaine par rapport au constat surprenant avancé par Henri Broch, au début des

⁶ Il faut toutefois souligner que les résultats sont difficilement comparables de manière directe. En effet, certaines assertions, présentes dans l'outil original, ont été supprimées lors de la validation française de l'outil (ce qui tend à faire baisser le score global). Ensuite, les auteurs peuvent utiliser des échelles de Likert à 5 ou 7 points, ce qui peut artificiellement faire diminuer ou augmenter le score, lors des comparaisons. Enfin, il faut souligner que la population interrogée peut varier ; l'outil est originellement destiné à des étudiants du supérieur mais cela n'a pas toujours été respecté.

années 80. Selon son enquête, 68% des étudiants de premier cycle en sciences de l'université de Nice considèrent que la « torsion de cuillères par le pouvoir de l'esprit » est prouvée scientifiquement, alors que dans un même temps, 52% d'entre eux identifie la « dilatation relativiste du temps » comme étant une pure spéculation théorique (Broch, 1999). Bien que le succès des phénomènes psi était sans doute accru à la grande époque d'Uri Geller⁷, le « triste constat » établi par Henri Broch repose toutefois en partie sur la formulation des énoncés soumis aux étudiants. Une spéculation théorique et une preuve scientifique sont-ils des qualificatifs incompatibles ? Les résultats obtenus permettent en effet de souligner l'importance de multiplier les énoncés afin d'évaluer l'adhésion à une forme de croyance. Par exemple, les étudiants montois sont 90,6% à refuser l'idée que l'horoscope prédit efficacement l'avenir (pour 1,6% d'approbation). Ce pourcentage diminue toutefois si l'on remplace l'horoscope par des termes comme l'« astrologie » (76,6% de désapprobation pour 7,4% d'approbation), les « médiums » (68,4% de désapprobation pour 13,9% d'approbation) ou des « personnes [qui] ont un don inexplicable » (55,0% de désapprobation pour 24,7% d'approbation). La dernière assertion révèle que presque un quart des étudiants accorde du crédit à la possibilité de lire l'avenir, mais uniquement lorsque cette capacité se drape de termes non clairement identifiables comme étant para- ou pseudoscientifiques (un certain « don inexplicable »).

Les trois catégories de croyances parascientifiques rencontrant le plus de succès parmi les étudiants de l'UMONS (moyennes situées entre « plutôt pas d'accord » et « incertain ») correspondent aux croyances religieuses traditionnelles (CRT), à la spiritualité (SPI) et à la sorcellerie (SOR). Le succès des deux premières dimensions s'explique partiellement par un pourcentage de désapprobation relativement faible des assertions présupposant l'existence d'une âme ; une observation qui corrobore une position majoritairement antimatérialiste chez les étudiants (comme souligné au point 7.3.1). En effet, les étudiants sont 58,9% à désapprouver l'idée que « l'esprit ou l'âme peut quitter le corps et voyager » (pour 15,8% d'approbation), 54,0% à désapprouver l'idée que l'esprit peut sortir du corps lors de « sommeil ou des transes » (pour 19,2% d'approbation) et 38,7% à désapprouver l'idée que « l'âme continue d'exister après la mort physique » (pour 34,2% d'approbation). Ainsi, un étudiant sur cinq approuve l'idée d'une dissociation entre l'esprit et le corps dans certaines circonstances spécifiques et un étudiant sur trois admet l'existence d'une âme qui survit à la mort physique. Ces résultats reflètent un succès des croyances religieuses chez les étudiants montois (20,5 % des étudiants affirment croire en Dieu), mais aussi potentiellement un succès de certains préceptes fondamentaux du New Age. Il semble toutefois que ce type de mouvance demeure minoritaire chez les étudiants, par comparaison au poids des croyances religieuses traditionnelles comme le catholicisme (Lavrič, 2005).

⁷ Uri Geller est un animateur de télévision, connu durant les années 70 pour avoir prétendu détenir un don de psychokinésie et de télépathie. Ses tours ont été démystifiés, notamment par Gérard Majax.

9.2 La vision de la science (SEV)

La seconde information générale pouvant être tirée de cette étude correspond à la vision de la nature de la science relativement sophistiquée des étudiants de l'UMONS. Le score SEV et les moyennes associées à chaque dimension sous-jacente se situent globalement entre ceux observés pour les étudiants états-uniens (plus faible, témoignant d'une vision « plus naïve ») et ceux observés pour les étudiants taiwanais (plus élevé, témoignant d'une vision « moins naïve »). L'ethnie des étudiants est en effet un facteur influençant ces paramètres quantifiant la vision de la science (Arino de la Rubia *et al.*, 2014). De manière attendue, les scores obtenus pour les étudiants de l'UMONS sont plus faibles que ceux observés chez les enseignants, et plus particulièrement par rapport à ceux qui enseignent les sciences (Karaman, 2017). Les deux dimensions les mieux acquises par les étudiants montois (moyennes situées entre « tout à fait d'accord » et « plutôt d'accord ») correspondent à l'importance de la négociation sociale dans l'activité scientifique (NS) et à la reconnaissance de l'aspect changeant et provisoire des connaissances et théories scientifiques (CP). Par exemple, seuls 8,2% des étudiants soutiennent que les « théories scientifiques sont immuables » (pour 69,8% de désapprobation). Ces résultats peuvent potentiellement être liés à une communication cherchant à expliquer et contextualiser l'incertitude inhérente à la science, dans le cadre très récent et marquant de la pandémie de COVID-19 (Kreps & Kriner, 2020).

Les trois dimensions les moins aisément admises par les étudiants de l'UMONS (moyennes situées entre « plutôt d'accord » et « incertain ») correspondent au poids des théories déjà existantes dans l'activité scientifique (PT), à l'impact de la culture dans la science (CU) et à l'aspect créatif et inventif des scientifiques (IC). Par exemple, seuls 27,9% d'étudiants reconnaissent que « certaines connaissances scientifiques découlent de rêves et de pressentiments » (pour 31,0% de désapprobation) et seuls 25,5% des étudiants adhèrent à l'idée qu'il y a une part de connaissances scientifiques au sein du « folklore et des mythes » (pour 39,7% de désapprobation). Ainsi, environ un tiers des étudiants admettent une préconception selon laquelle la science s'oppose de manière incompatible au « rêve », « pressentiment », au « folklore » ou au « mythe ». En outre, certaines assertions incarnant une position empiriste naïve rencontrent un certain succès. Par exemple, 47,4% des étudiants approuvent l'idée selon laquelle « les scientifiques peuvent réaliser des observations parfaitement objectives » (pour 31,0% de désapprobation). Cela signifie qu'environ un étudiant sur deux associe l'activité scientifique à l'objectivité parfaite (alors que seul un étudiant sur trois rejette cette association). Ces résultats tendent à relativiser l'efficacité de l'enseignement des sciences (à l'échelle internationale) à promouvoir chez les étudiants une vision sophistiquée de la nature de la science (Stefanidou & Skordoulis, 2014). En effet, ces résultats obtenus auprès d'un échantillon d'étudiants universitaires (plus ou moins familiers aux sciences dans le cadre de leurs études) laissent présager une association potentiellement encore plus forte et marquée entre science et objectivité, chez les étudiants du secondaire.

9.3 La position philosophique

La troisième et dernière information générale pouvant être tirée de cette étude correspond à l'alignement philosophique particulier des étudiants de l'UMONS. On observe que les étudiants admettent une position philosophique qui s'accorde globalement à celle classiquement identifiée comme étant favorable à l'activité scientifique : une position naturaliste plutôt que postmoderniste (la science admet un statut particulier qui la distingue des croyances), une position réaliste scientifique plutôt que constructiviste (les scientifiques génèrent des concepts et des théories représentatifs du monde), une position mécaniste plutôt que finaliste (l'univers est le résultat d'une combinaison accidentelle des lois de la nature) et une position réaliste métaphysique plutôt que solipsiste (la réalité est indépendante des expériences individuelles). La seule exception correspond à une division observée dans la situation opposant matérialisme et antimatérialisme. En effet, parmi les étudiants de l'UMONS, 37,1% sont antimatérialistes, 28,7% sont matérialistes et 34,2% sont incertains. Une majorité d'étudiants de l'UMONS ne sont donc pas matérialistes et supposent l'existence « d'autre chose » en plus de la matière. Selon Mario Bunge, le matérialisme scientifique ne correspond pourtant pas à une ontologie quelconque ; il s'agit de « l'ontologie de la science et de la technologie ». La faible popularité de cette position s'explique par son rejet par la majorité des philosophes depuis Platon, celle-ci étant perçue comme incapable de rendre compte de la vie, de l'esprit et de leurs créations (Bunge, 1981). Il semble toutefois que le matérialisme commence à fortement gagner du terrain auprès des philosophes professionnels. La récente étude de Bourget & Chalmers (2021) indique en effet que 50,8% des philosophes contemporains adoptent une position plutôt matérialiste (33,0% de fonctionnalistes⁸, 13,3% d'adeptes de la théorie de l'identité⁹ et 4,5% d'éliminativistes¹⁰) alors que seuls 29,5% d'entre eux adoptent une position plutôt spiritualiste (22,0% de dualistes¹¹ et 7,5% de panpsychistes¹²). La formulation résumant la position antimatérialiste dans cette étude ne permet de pas distinguer quelle entité précise est considérée comme existante, outre la matière. Les résultats associés aux croyances parascientifiques des étudiants laissent toutefois supposer que cette entité correspond (pour la majorité des étudiants) à l'esprit ou à l'âme : environ un étudiant sur trois serait ainsi spiritualiste (pour un peu moins de matérialistes).

⁸ Le fonctionnalisme consiste à concevoir l'esprit comme le résultat d'une certaine fonction assurée par le cerveau (ou tout autre support assurant cette fonction). Puisque les états mentaux sont associés à un support matériel (le cerveau, un ordinateur, etc.), les fonctionnalistes sont très souvent matérialistes.

⁹ La théorie de l'identité esprit-cerveau suppose que chaque état mental est identiquement associé à un certain état du cerveau. Il s'agit ainsi d'une forme particulière du matérialisme.

¹⁰ L'éliminativisme est une forme de matérialisme considérant l'esprit comme étant un épiphénomène de certains états du cerveau, qui devrait être éliminé du champ de la recherche scientifique.

¹¹ Le dualisme consiste à considérer l'esprit comme quelque chose de clairement distinct de la matière.

¹² Le panpsychisme repose sur l'idée d'une omniprésence de l'esprit, à toutes les échelles de la matière.

10. Enjeux didactiques et philosophiques

La deuxième partie de discussion des résultats consiste à exploiter les associations entre variables mises en évidence au point 8, dans une perspective de mettre en avant certaines pistes didactiques et philosophiques concernant l'enseignement des sciences et de l'esprit critique. Il convient tout d'abord d'insister sur le fait que cette enquête correspond à une étude pilote, permettant de mettre en avant certaines associations (mais aucun lien de causalité) existantes entre croyances parascientifiques, vision de la nature de la science et positionnement philosophique. Ces phénomènes complexes ont été simplifiés en se limitant à un nombre restreint de facteurs pris en compte et en les quantifiant via certains outils psychométriques définis (dont les limites seront discutées au point 11). Ainsi, l'âge, le statut socio-économique, le statut marital, le milieu culturel et d'autres, sont autant de facteurs sociodémographiques associés aux croyances parascientifiques (French & Stone, 2014) qui n'ont pas été abordés dans cette étude. La confiance envers la science (Nadelson *et al.*, 2014), la croyance aux pseudosciences (Fasce *et al.*, 2021), l'adhésion aux théories complotistes (Brotherton *et al.*, 2013), l'assentiment aux éléments religieux surnaturels (Jong *et al.*, 2013), la curiosité épistémique (Litman & Spielberger, 2003), l'ouverture critique et le scepticisme réflexif (Sosu, 2013), l'humilité intellectuelle (Westbrook, 2022), le style de pensée (Epstein *et al.*, 1996), le raisonnement probabiliste (Primi *et al.*, 2017) et d'autres, sont autant d'exemples de variables actives, mesurables via outils psychométriques, potentiellement encore plus prometteurs pour l'enseignement que celles sélectionnées dans cette étude. En outre, ces dernières peuvent être évaluées à l'aide d'autres outils ; il existe de nombreuses alternatives à l'échelle RPBS et SEV pour respectivement évaluer les croyances parascientifiques (des assertions originales sont par exemple proposées par Aubry *et al.*, 2007; Emmons & Sobal, 1981; Johnston *et al.*, 1994; Spinelli *et al.*, 2002) ou la vision de la nature de la science (une liste commentée et critiquée des instruments valides et fiables est proposée dans le *Handbook of Research on Science Education*, édité par Abell & Lederman, 2007). L'ensemble de ces exemples permet ainsi de relativiser le champ extrêmement restreint abordé par ce travail de recherche, par rapport à la volonté très vaste de proposer des pistes d'amélioration à l'enseignement des sciences et de l'esprit critique. Les facteurs principaux affectant significativement l'adhésion aux croyances parascientifiques et la vision de la nature de la science sont résumés dans cette partie, en se penchant plus particulièrement sur l'impact de certains positionnements philosophiques. Plus concrètement, cette partie tente d'apporter quelques éléments de réponses à certaines questions centrales en didactique des sciences. Quel est le profil d'étudiant qui minimise l'adhésion aux croyances parascientifiques tout en maintenant une vision sophistiquée des sciences ? La diminution des croyances parascientifiques et la sophistication de la vision de la nature de la science sont-elles des missions compatibles ? Sous quels aspects et dans quelle mesure la philosophie des sciences pourrait-elle soutenir l'enseignement, en influençant ces variables chez les étudiants ?

10.1 Profil des étudiants

10.1.1 Influence du sexe

Les résultats obtenus dans cette étude indiquent que le sexe est fortement associé aux scores RPBS et SEV. Cela tend à corroborer deux hypothèses centrales.

La première hypothèse consiste à soutenir que les femmes sont plus enclines à adhérer aux parasciences (de manière générale), par rapport aux hommes. Une telle hypothèse a été évoquée dans de nombreuses études antérieures (Aarnio & Lindeman, 2005; Andrews & Tyson, 2019; Aubry *et al.*, 2007; Boy, 2002; Boy & Michelat, 1986; Emmons & Sobal, 1981; Spinelli *et al.*, 2002; J. Tobacyk & Milford, 1983). De manière plus détaillée, une revue de la littérature proposée par French & Stone (2014) suggère que les femmes adhèrent davantage au spiritualisme, aux phénomènes psi, à la sorcellerie, à la précognition, à l'astrologie, à la guérison psychique, à la réincarnation et aux superstitions. Les hommes adhèrent quant à eux davantage aux extraterrestres et à la cryptozoologie. Les résultats obtenus dans ce projet de recherche de mémoire tendent à conforter ces observations, à l'exception du fait qu'aucune association significative n'a été trouvée entre sexe et cryptozoologie (FVE, item FVE20 exclu). Bien que certaines études échouent à établir un lien significatif entre sexe et croyances parascientifiques (Peltzer, 2002; J. Tobacyk *et al.*, 1984), la majorité des études mettent en avant un effet du sexe, en identifiant une grande variété de cofacteurs pouvant potentiellement l'expliquer. Dans le cadre de cette étude, il est primordial de souligner que le sexe est une variable significativement associée au niveau d'étude et à la catégorie de formation suivie. En effet, les femmes sont surreprésentées pour les grades académiques les plus faibles et certaines catégories de formation (sciences sociales et langues), tout en étant sous-représentées pour les grades académiques élevés et d'autres catégories de formation (sciences formelles et naturelles). De manière plus générale, cette effet du sexe peut s'expliquer par des différences hommes-femmes observées pour le statut socioéconomique, le style de pensée, le rôle du genre, le développement du cerveau prénatal et le désir de connexion et de support social (French & Stone, 2014).

La seconde hypothèse repose sur l'idée que les femmes sont plus enclines à admettre une vision moins sophistiquée de la nature de la science (de manière générale), par rapport aux hommes. Une telle hypothèse a en effet été mise en avant par plusieurs études précédentes, ayant exploité l'échelle SEV (Arino de la Rubia *et al.*, 2014; Liu & Tsai, 2008). De manière plus précise, ces articles mettent en avant un score significativement plus élevé chez les hommes concernant l'aspect inventif et créatif des scientifiques (IC) et concernant l'aspect changeant et provisoire des concepts et théories scientifiques (CP). Dans cette étude, un tel effet a bel et bien été mis en avant, et celui-ci a également été observé pour la dimension impliquant la négociation sociale (NS). Une revue de la littérature proposée par Deng *et al.* (2011) soutient toutefois que la plupart des études aboutissent à une absence d'effet significatif du sexe sur la vision de la science.

10.1.2 Influence du niveau d'étude

Bien que l'influence du niveau d'étude est sans doute l'une des variables les plus souvent étudiée concernant les croyances parascientifiques, celle-ci est toutefois rarement abordée dans le cadre de l'investigation de la vision de la science des étudiants. Les résultats obtenus dans cette étude indiquent que le niveau d'étude est négativement associé aux scores RPBS et SEV. Cela tend à corroborer deux hypothèses centrales.

La première hypothèse est celle selon laquelle les étudiants universitaires de plus faible grade académique sont plus enclins à adhérer aux parasciences (de manière générale), par rapport aux étudiants de niveau d'étude plus élevé. Cette effet a été mis en évidence dans quelques études (Andrews & Tyson, 2019; Aubry *et al.*, 2007). Il est toutefois crucial de souligner que cette association négative entre niveau d'étude et croyances parascientifiques est controversée (pas de relation selon Spinelli *et al.*, 2002) et ne doit pas être abusivement généralisée à d'autres niveaux de l'enseignement ou aux catégories socio-professionnelles. Certaines études tendent à soutenir cette idée de corrélation négative entre niveau d'étude et croyances parascientifiques ; Aarnio & Lindeman (2005) soulignent par exemple que les étudiants de l'enseignement professionnels adhèrent davantage aux parasciences que les étudiants universitaires. Par opposition, l'étude de J. Tobacyk *et al.* (1984) révèle que les étudiants du secondaire adhèrent à moins de croyances parascientifiques que les étudiants du supérieur. D'autres études tentent d'offrir une vision encore plus globale de l'éducation ; Boy (2002) propose un pic d'adhésion aux parasciences observé pour les niveaux d'études intermédiaires et secondaires, et un minimum d'adhésion en primaire et en supérieur (une différence davantage accentuée si les études sont scientifiques). L'association entre niveau d'étude et croyances parascientifiques est donc confuse et ne peut se résumer par une simple relation de proportionnalité, valable pour l'ensemble du parcours scolaire d'un individu. Si une association négative entre niveau d'étude et croyances parascientifiques se confirme à l'avenir pour le cas spécifique des étudiants universitaires, un suivi des étudiants sur le long terme serait nécessaire afin de déterminer si celle-ci est due à une influence réelle des études sur les croyances, ou si elle repose plutôt sur une réussite privilégiée des étudiants adhérant initialement peu aux croyances parascientifiques.

La seconde hypothèse suppose que les étudiants universitaires de plus faible niveau académique sont plus enclins à admettre une vision moins sophistiquée de la nature de la science (de manière générale), par rapport aux étudiants de niveau d'étude plus élevé. Une association positive a en effet été observée chez les étudiants du secondaire inférieur (Özdem *et al.*, 2010). A l'instar des croyances parascientifiques, les études indiquent toutefois que la vision de la science suit un processus récursif plutôt qu'une progression linéaire ; l'évolution de la vision de l'étudiant au cours de son parcours académique ne suit pas une fonction continuellement croissante (Muis *et al.*, 2006). L'association avec le niveau d'étude est significative pour les dimensions IC, CP et NS. Puisque le sexe et le niveau d'étude sont associés, il n'est pas possible d'isoler l'une ou l'autre variable.

10.1.3 Influence de la catégorie de formation

La catégorie de la formation est une variable moins étudiée dans le cadre des croyances parascientifiques mais au cœur des investigations focalisées sur la vision de la nature de la science des étudiants. A ce stade, les résultats de cette étude suggèrent une divergence entre croyances parascientifiques et vision de la nature de la science. En effet, bien que la catégorie de la formation soit significativement associée au score RPBS, cela n'est pas le cas pour le score SEV. Cela tend à corroborer deux hypothèses principales.

La première hypothèse peut se formuler de la manière suivante. Au plus la catégorie de formation scientifique universitaire se rapproche de l'humain, au plus les étudiants sont enclins à adhérer à des croyances parascientifiques. A l'inverse, au plus la discipline s'approche des sciences formelles, au moins les étudiants admettent de croyances. Les étudiants en langues (discipline non scientifique) se situent dans une situation intermédiaire ; ils sont plus enclins à adhérer aux parasciences que les étudiants des sciences formelles, mais moins enclins à croire que ceux en sciences humaines et sociales. Ces résultats sont difficilement comparables à ceux obtenus dans la littérature car les formations sont communément séparées en trois catégories (et non pas en 5 comme dans cette étude) : sciences « dures », sciences « molles » et disciplines non scientifiques. Ainsi, Aubry *et al.* (2007) révèle que les étudiants en sciences molles adhèrent plus aux parasciences que leurs homologues en sciences dures. Dans la continuité, Andrews & Tyson (2019) identifient que les étudiants en art adhèrent à davantage de croyances parascientifiques que les étudiants de sciences molles, qui eux-mêmes admettent plus de croyances que les étudiants de sciences dures. Ce type de résultat révèle la faible pertinence d'une catégorie « discipline non scientifique » trop hétéroclite, dans laquelle pourrait ainsi se retrouver des étudiants en art et en langues. L'étude d'Aarnio & Lindeman (2005) permet de nuancer cette observation générale ; leurs résultats indiquent que les étudiants universitaires admettant le moins de croyances sont ceux en médecine et en psychologie, par opposition aux étudiants en sciences de l'éducation et en théologie, qui adhèrent à plus de croyances. Ces résultats ne sont toutefois pas comparables : leur étude n'implique aucun étudiant en sciences formelles tandis que la nôtre n'implique aucun étudiant en théologie et réunit ensemble ceux étudiant les sciences psychologiques et de l'éducation. Bien que plusieurs études montrent une diminution des croyances parascientifiques chez les étudiants de sciences dures par rapports aux sciences molles ou aux disciplines non scientifiques, cette tendance semble plus subtile. Ainsi, les étudiants en sciences sociales admettent potentiellement davantage de croyances, alors même que la croyance est un objet d'étude typique et propre aux sciences sociales. Cela peut potentiellement s'expliquer par l'intérêt porté sur le sujet ; les étudiants intéressés par les croyances parascientifiques ont davantage de chance d'en rencontrer, d'y adhérer et de mener des études plus ou moins associées à cette thématique. Dans le cadre de cette étude, la catégorie de formation est significativement associée au niveau d'étude ; il n'est donc pas possible de parfaitement isoler les effets de ces deux variables.

La seconde hypothèse corroborée par cette étude consiste à affirmer que la catégorie de la formation n'est pas significativement associée à la sophistication de la vision de la science des étudiants. Cette absence d'effet global cache en réalité deux effets plus fins qui se compensent, permettant de proposer une vision nuancée de l'association entre catégorie de formation et vision de la science. Ces deux effets sont les suivants :

- Les étudiants dont la discipline s'approche des sciences formelles reconnaissent significativement plus l'aspect inventif et créatif des scientifiques (IC), par rapport aux étudiants des sciences humaines et sociales.
- En contrepartie, les étudiants dont la discipline s'approche de l'humain comme objet d'étude reconnaissent significativement plus l'impact de la culture dans l'activité scientifique (CU) que leurs homologues dont la formation s'approche des sciences formelles. En outre, il semble que ces derniers tendent à plus associer les sciences à une forme d'objectivité parfaite (PT14), ce que rejettent plus facilement les étudiants en sciences humaines et sociales.

Ces résultats permettent de partiellement corroborer certaines études antérieures. Par exemple, Liu & Tsai (2008) ont également souligné une absence d'effet de la catégorie de formation sur la vision de la science, tout en révélant que les étudiants en sciences semblent admettre une vision moins sophistiquées des sciences concernant l'impact de la culture (CU) et le poids des théories déjà existante dans la recherche scientifique (PT). Certaines études aboutissent toutefois à la conclusion que les étudiants en sciences admettent une vision plus sophistiquée des sciences par comparaison à leurs collègues non scientifiques, dans certaines conditions culturelles (Arino de la Rubia *et al.*, 2014). Il semble ainsi que les dimensions sous-jacentes à l'échelle SEV sont affectées de manière totalement différentes selon la catégorie de la formation. Cet effet ne peut se limiter à une variation observée pour le score SEV global.

10.1.4 Influence du niveau d'étude des parents

Le niveau d'étude des parents est un facteur central, très souvent abordé par les sociologues dans la perspective d'étudier la stratification sociale (afin par exemple de décrire les inégalités économiques au sein du milieu académique, comme le proposent Posselt & Grodsky, 2017). Toutefois, cette variable semble plus marginale dans le contexte de l'étude des croyances parascientifiques ou de la vision de la science. Les résultats obtenus dans cette étude indiquent une association significative (mais la plus faible observée) entre niveau d'étude des parents et croyances parascientifiques. Il faut toutefois souligner que le niveau d'étude des parents est significativement associé à la catégorie de la formation ; il n'est donc pas possible d'isoler parfaitement un effet de l'autre dans cette étude. Aucune association (sous aucune dimension sous-jacente) ne semble être observée concernant la vision de la science. Cette potentielle association entre croyances parascientifiques et niveau d'études des parents pourrait être clarifiée via une meilleure connaissance de l'influence du niveau d'étude des étudiants en eux-mêmes.

10.2 Compatibilité didactique : parasciences et vision de la science

L'un des points incarnant l'originalité de cette étude correspond à une clarification du lien existant entre croyances parascientifiques et sophistication de la vision de la science. Les résultats obtenus révèlent que le score RPBS et le score SEV ne sont globalement pas associés l'un à l'autre ; les croyances aux parasciences et la vision de la science sont, pour beaucoup de dimensions sous-jacentes, totalement indépendants. Autrement dit, diminuer l'adhésion aux parasciences (superstition, psychokinèse, etc.) ne permet pas d'améliorer la vision de la science des étudiants. Inversement, améliorer la vision de la science des étudiants (aspect inventif et créatif des scientifiques, impact de la culture, etc.) ne permet pas de diminuer leur adhésion aux parasciences. Cela corrobore certains résultats révélant au grand jour la grande fragilité du potentiel lien existant entre acquisition de connaissances scientifiques et esprit critique (Fasce & Picó, 2019; M. Johnson & Pigiucci, 2004; Walker et al., 2002). Le développement de l'esprit critique et l'acquisition d'une vision sophistiquée de la nature de la science semble correspondre à deux missions distinctes et indépendantes de l'enseignement des sciences. Cette étude révèle cependant certains points d'accord et de discordance qu'il convient de détailler.

10.2.1 Points d'accord : la science face à la religion

Les points d'accord désignent les cas de figure où croyances parascientifiques et vision de la science sont négativement associés. Autrement dit, il s'agit de cas pour lesquels une diminution d'adhésion aux croyances parascientifiques favorise potentiellement une vision davantage sophistiquée de la nature de la science chez les étudiants.

Concernant les croyances parascientifiques, une seule dimension est négativement associée au score SEV ; il s'agit des croyances religieuses traditionnelles (CRT). Les étudiants obtenant un haut score CRT (croyance en Dieu et au Diable, à l'âme, à l'enfer et au paradis) sont moins enclins à facilement reconnaître le rôle de la négociation sociale dans l'activité scientifique (NS), le poids des théories déjà existante dans la recherche scientifique (PT13), l'aspect changeant et provisoire des concepts et théories scientifiques (CP) ainsi que l'inventivité et la créativité des scientifiques (IC). Ces étudiants sont par contre davantage sensibles à l'impact de la culture dans les sciences (CU et CU17). En effet, la religion a été plusieurs fois citée comme un facteur pouvant influencer la vision de la science des étudiants (Arino de la Rubia *et al.*, 2014; Deng *et al.*, 2011). Plus précisément, Aflalo (2013) met en évidence que plus une personne est religieuse, plus elle accorde du poids à la culture par rapport à la science et moins elle reconnaît l'aspect provisoire de la science ; une observation qui corrobore les résultats obtenus dans cette étude. Selon Lindeman & Svedholm-Häkkinen (2016), l'adhésion à une religion ou aux phénomènes paranormaux est associée à de plus faibles compétences et connaissances scientifiques, ainsi qu'à de plus faibles performances scolaires en sciences. Il faut toutefois noter que plusieurs recherches investiguant l'association entre religion et vision de la nature de la science concluent à une influence globalement marginale de la première sur la

seconde, à une exception près : la théorie de l'évolution (Kim & Nehm, 2011; Martin-Hansen, 2008). Cette thématique correspond en effet au point d'orgue contemporain des conflits observés entre science et religion, incarnant l'une des problématiques majeures abordées par la didactique de la biologie. Il y a quelques années, celle-ci a d'ailleurs été spécifiquement investiguée auprès des étudiants belges par Perbal *et al.* (2006).

Concernant la vision de la science, il apparaît que les dimensions NS et CP, ainsi que l'item PT13 sont négativement associés au score RPBS. En effet, les étudiants qui reconnaissent le rôle de la négociation sociale (NS), l'aspect changeant et provisoire des théories et concepts scientifiques (CP) et le poids des théories déjà établies (PT13) sont moins enclins à adhérer aux croyances parascientifiques. Les dimensions NS, CP et PT pourraient ainsi être des dimensions importantes à communiquer aux étudiants, puisqu'elles permettent d'améliorer leur vision de la science tout en étant associée à une diminution des croyances parascientifiques.

10.2.2 Points de discordance : la science face aux mythes et à l'objectivité

Les points de discordance désignent les cas où croyances parascientifiques et vision de la science sont positivement associés. Il s'agit des cas de figure pour lesquels une diminution d'adhésion n'est pas compatible avec une sophistication de la vision de la science (une vision plus sophistiquée de la science est associée à davantage d'adhésion aux parasciences ou, au contraire, une plus faible adhésion aux parasciences est associée à une vision moins sophistiquée de la science). Les résultats permettent de souligner trois points de discordance : un faux point de discordance, un point de discordance discutabile et un vrai point de discordance.

Le faux point de discordance repose sur l'association positive observée entre l'item FVE20 et le score SEV. Les étudiants qui adhèrent à l'existence d'une vie extraterrestre sont plus enclins à facilement reconnaître l'inventivité et la créativité des scientifiques (IC), l'aspect changeant et provisoire des sciences (CP), le rôle de la négociation sociale (NS) ainsi que le poids des théories existantes (PT13 et PT15). L'idée d'un faux point de discordance repose sur l'interprétation hâtive selon laquelle la croyance aux OVNI et aux extraterrestres sur Terre serait associée à une vision plus sophistiquée des sciences. En effet, l'assertion FVE20 se limite uniquement à évaluer l'hypothèse d'une « vie extraterrestre intelligente sur une autre planète ». Or, contrairement aux énoncés invoquant OVNI, agroglyphes ou autres reptiliens, la nature parascientifique de cette assertion semble discutabile. La question d'une vie extraterrestre intelligente sur une autre planète est depuis longtemps un sujet (également) scientifique, comme l'illustre par exemple l'équation de Drake¹³ ou la théorie du grand filtre¹⁴. Cette thématique s'est en

¹³ L'équation de Drake est une formule proposée en 1961 par Frank Drake permettant d'estimer le nombre potentiel de civilisations extraterrestres avec lesquelles l'humanité pourrait entrer en contact.

¹⁴ Le grand filtre de Hanson est une théorie développée en 1998 par Robin Hanson permettant de décrire la succession de barrières empêchant l'émergence d'une civilisation extraterrestre durable dans le temps.

outre développée avec l'évolution technologique des télescopes, permettant de découvrir de nouvelles exoplanètes et d'étendre toujours plus l'univers observable. Si l'adhésion à l'item FVE20 est positivement associé à la vision de la science, c'est certainement à cause de son côté mathématique, plus que parascientifique. Il s'agit d'un faux point de discordance : une vision plus sophistiquée des sciences implique certes une augmentation d'adhésion à la croyance d'une vie extraterrestre, mais le caractère parascientifique de cette affirmation ne peut pas être distingué de son caractère scientifique (potentiellement majoritaire).

Le point de discordance discutable repose sur l'association positive observée entre l'item CU17 et le score RPBS. Les étudiants qui reconnaissent qu'« il y a une part importante de connaissances scientifiques au sein du folklore et des mythes » sont plus enclins à facilement adhérer aux parasciences sous toutes ses dimensions. L'aspect discutable repose sur la question suivante : à quel point admettre cette assertion est un signe d'une vision de la nature de la science davantage sophistiquée ? La discussion repose sur la pertinence de l'adjectif : en quoi cette part de science au sein du folklore et des mythes est « importante » (« *significant* » dans l'assertion originale). Il semble discutable de considérer que les étudiants qui soutiennent que cette part est importante présentent une vision moins naïve des sciences, par rapport à ceux qui soutiennent que cette part est plus faible. A cause de l'adjectif « important », l'item ne permet plus de distinguer les étudiants admettant une frontière imperméable entre science et folklore et mythes (vision naïve) de ceux qui admettent au moins une certaine perméabilité (vision plus sophistiquée). A la place, il différencie les étudiants qui considèrent que cette perméabilité est très importante de ceux qui considèrent que cette perméabilité est faible ou inexistante (vision naïve et sophistiquée confondues). Malgré cet aspect, les résultats suggèrent un point de discordance entre vision sophistiquée des sciences et croyances parascientifiques, concernant la relation entre science, mythes et folklore devant être véhiculée par la didactique des sciences. En effet, opposer frontalement la science aux mythes et au folklore correspond certes à une vision naïve, mais pourtant associée à une baisse d'adhésion aux croyances scientifiques. A l'inverse, promouvoir l'idée que la science se trouve également au sein du folklore et des mythes (une vision plus nuancée de la science) est associée à une augmentation des croyances parascientifiques. En effet, les résultats suggèrent qu'au moins une partie de l'adhésion aux croyances parascientifiques au sein des mythes et du folklore provient d'une attribution de certains de ces éléments comme étant « scientifiques » ; plus l'étudiant considère que les parasciences contiennent des connaissances scientifiques, plus celui-ci est enclin à adhérer aux parasciences. La science légitime alors les parasciences. Concernant la relation entre science, mythes et folklore, la didactique des sciences doit ainsi se positionner sur un fragile équilibre.

Le vrai point de discordance repose sur l'association positive observée entre l'item PT14 et le score RPBS. Bien que cette association soit plus faible que les deux autres points de discordance, ce point-ci semble davantage clair et légitime que les précédents (c'est-à-dire

peu discutable sur le fond ou la forme de l’assertion). Les étudiants qui désapprouvent l’idée que « les scientifiques peuvent réaliser des observations parfaitement objectives, qui ne sont pas influencées par d’autres facteurs » (qui admettent ainsi une vision sophistiquée de la science) sont plus enclins à adhérer à certaines dimensions des parasciences (spiritualité, sorcellerie, phénomènes psi et précognition). Autrement dit, les étudiants qui identifient naïvement la science à une forme d’objectivité parfaite sont moins enclins à adhérer aux parasciences. À l’inverse, les étudiants qui refusent d’assimiler la science à l’objectivité sont plus enclins à adhérer aux parasciences. Ces résultats offrent un complément d’information à l’observation proposée par Liu & Tsai (2008) ; selon eux, les étudiants qui suivent une formation scientifique baignent dans un environnement épistémique qui les poussent à adopter une vision objective et universelle de la science. La plus faible proportion d’adhérents aux parasciences parmi les disciplines scientifiques peut ainsi (en partie) s’expliquer par la propagation de cette vision naïve au sein des formations scientifiques plus « dures ». Concernant la relation entre science et objectivité, la didactique des sciences doit encore une fois se positionner sur un fragile équilibre : la reconnaissance de l’aspect subjectif des connaissances scientifique est associée à une adhésion plus forte aux parasciences. Une proposition concrète consiste à proposer aux étudiants l’idée d’ « intersubjectivité » plutôt que d’objectivité (Stefanidou & Skordoulis, 2014).

10.3 Rôle de la philosophie en didactique des sciences

L’autre point majeur incarnant l’originalité de cette étude pilote repose sur l’investigation du potentiel rôle de la philosophie des sciences dans l’acquisition (ou la non-acquisition) de certaines croyances parascientifiques et d’une certaine vision de la nature de la science. La pertinence de la philosophie (de manière large) au sein de l’enseignement, dès le plus jeune âge, ne semble plus être à démontrer (Fair *et al.*, 2015; Yan *et al.*, 2018). Cette étude permet de plus précisément discuter le rôle de la philosophie des sciences au sein de l’enseignement universitaire, en investiguant la position des étudiants face à cinq contradictions philosophiques : le naturalisme face au postmodernisme (NvsPM), le réalisme scientifique face au constructivisme (RSvsC), le mécanisme face au finalisme (MvsF), le réalisme métaphysique face au solipsisme (RMvsS) et l’antimatérialisme face au matérialisme (AMvsM).

10.3.1 Un étudiant solipsiste : pas de conséquences ?

L’un des premiers éléments ressortant des résultats obtenus correspond au statut particulier de la situation RMvsS par rapport aux autres contradictions philosophiques. En effet, le choix des étudiants d’être plutôt réaliste métaphysique (« la réalité est extérieure et indépendante de mes expériences subjectives ») ou plutôt solipsiste (« la réalité se limite uniquement à mes propres expériences subjectives ») ne présente aucune association, ni avec les variables illustratives (sexe, niveau d’étude, catégorie de formation et niveau d’étude des parents), ni avec les variables actives (croyances parascientifiques

et vision de la nature de la science). L'idée que la réalité se résume uniquement à sa propre existence serait-elle ainsi sans aucun effet pour l'enseignement des sciences et de l'esprit critique ? Une prise de recul est nécessaire pour tenter de répondre à cette question. Imaginons que l'idée d'absence de preuves d'un monde extérieur à mes expériences me poussent à pencher en faveur de l'assertion incarnant le solipsisme. Suis-je par conséquent « réellement » solipsiste ? En poussant la réflexion, est-il en fait possible d'être « réellement » solipsiste ? La plupart des philosophes, comme par exemple Antoine Grandjean (2011), identifient le solipsisme comme un questionnement tentant mais illusoire. Selon lui, le solipsisme est l'ironie de la découverte moderne de la subjectivité comme lieu de l'immédiate certitude (c'est-à-dire la découverte cartésienne). En effet, le rapport que l'esprit entretient avec les choses admet un caractère nécessairement média, par l'intermédiaire des représentations qu'il s'en fait : « [...] entre les choses que l'esprit contemple, il n'y en a aucune, excepté lui-même, qui soit présente à l'entendement. Il est nécessaire que quelque chose se présente à lui comme signe ou représentation de la chose qu'il considère » (Locke, 1735)¹⁵. Sans nier l'existence des corps extérieurs, il convient de les identifier pour ce qu'ils sont : des idées. Etre, c'est être perçu ou percevoir. Il n'est pas question de se libérer du piège du solipsisme, mais plutôt d'éviter de tomber dedans, en refusant de faire de cette intériorité représentative le point de départ. En effet, si mes pensées sont absolument évidentes, cette évidence absolue n'en reste pas moins dérivée à mon être auprès des choses (Grandjean 2011). Certains philosophes résument le problème du solipsisme en invoquant la clôture épistémique. Ce principe consiste à supposer que l'ensemble des choses que nous connaissons est clos par implication : une affirmation donnée est vraie en reconnaissant qu'elle découle de ce que nous savons déjà. L'adoption de ce principe est toutefois controversée au sein de la philosophie. Les résultats obtenus dans cette étude corroborent l'idée qu'adhérer au solipsisme ne semble pas impliquer une position « réellement » solipsiste : « [...] affirmer que la connaissance n'a pas pour fondement le prétendu monde extérieur, cela revient à nier que celui-ci puisse constituer un terrain d'entente fixe et sûr qui garantirait la possibilité d'un accord entre les individus » (Bächtold, 2013). Du point de vue de la didactique des sciences, discuter de la place de la réalité du monde correspond donc à un sujet purement philosophico-philosophique, qui ne présente potentiellement aucune implication plus concrète (concernant les croyances parascientifiques ou la vision de la science des étudiants). Pour répondre à la question précédente, il semble en effet qu'adhérer à l'idée que la réalité se limite à mes propres expériences subjectives soit sans conséquences puisque l'existence même d'individus « réellement » solipsistes est discutable. Le fait que des associations significatives aient pu être mises en évidence pour d'autres contradictions philosophiques laisse penser que celles-ci peuvent (au moins partiellement) être abordées via des outils psychométriques, contrairement à la position solipsiste.

¹⁵ Locke, Essai philosophique concernant l'entendement humain, Liv. IV, Ch XXI, p.600 (trad.).

10.3.2 Philosophie « des sciences » ou « anti-croyance » ?

Le résultat majeur de cette étude pilote s'incarne dans la description des relations existantes entre position philosophique, vision des sciences et croyances parascientifiques. En effet, le réalisme métaphysique, le réalisme scientifique, le naturalisme, le mécanisme et le matérialisme sont très souvent (implicitement ou explicitement) véhiculées, auprès des étudiants, comme étant des positionnements philosophiques nécessaires à l'activité scientifique. C'est également le cas au sein des milieux sceptiques, comme l'illustre la promotion de certains concepts comme le rasoir d'Occam¹⁶. Partager ces positions philosophiques « scientifiques » correspond ainsi, dans l'esprit de nombreux enseignants ou sceptiques, à une manière d'améliorer la vision de la nature de la science des apprenants. Les résultats obtenus dans cette étude permettent d'infirmer cette première intuition : le partage de telles positions philosophiques est très peu associé à la vision de la nature de la science. En revanche, celles-ci sont très fortement associées aux croyances parascientifiques (à l'exception de l'opposition RMvsS, comme discuté précédemment). Il est important que le didacticien ne se leurre pas lui-même quant aux effets de son enseignement. La promotion du naturalisme, du réalisme scientifique, du mécanisme et du matérialisme présente certes une petite association avec certaines dimensions de la vision de la science, mais ces associations sont bien plus éparses et faibles (de l'ordre de 5 fois plus faible) que celles observées pour les croyances parascientifiques. L'adoption de certaines positions philosophiques (dans le cadre des oppositions NvsPM, RSvsC, MvsF et AMvsM) semble être un facteur déterminant dans l'adhésion des croyances parascientifiques, chez les étudiants universitaires. En effet, le postmodernisme est fortement associé aux croyances psi et aux superstitions, le finalisme est fortement associé à la croyance en la sorcellerie et à la religion tandis que l'antimatérialisme est fortement associé à l'adhésion aux croyances de précognition et de spiritualité. Il s'agit sans doute du résultat le plus important et le plus original (pas encore abordé dans la littérature) mis en évidence dans cette étude pilote.

Concernant la vision de la science, cette étude ne permet pas d'identifier un facteur déterminant afin de lutter efficacement contre une vision naïve des sciences chez les étudiants universitaires. En effet, le facteur le plus fortement associé au score SEV correspond au niveau d'étude. Cela signifie que les variations concernant l'adoption de certaines positions philosophiques ou l'adhésion aux croyances parascientifiques, au cours du cursus académique des étudiants, ne correspondent pas à des facteurs majeurs leur permettant d'acquérir une vision davantage sophistiquée des sciences. L'indépendance de la vision de la science face aux croyances parascientifiques et aux positions philosophiques n'est pas sans rappeler la conception de la science de Duhem ; selon lui, la science est neutre par rapport à la métaphysique, la théologie ou la religion. La science décrit, mais

¹⁶ Le rasoir d'Occam, nommé selon le philosophe du XIV^{ème} siècle Guillaume d'Occam, est un principe invitant à privilégier les hypothèses les plus parcimonieuses, c'est-à-dire celles minimisant l'inconnu.

n'explique pas (du moins pas dans le sens des métaphysiciens). La science (en elle-même) est ainsi une activité automatique. Bien sûr, la pratique de la science peut s'accompagner d'influences collatérales dans d'autres sphères de la vie. Ces effets de l'éducation scientifique repose alors sur des effets psychologiques ; si la science acquiert un statut supplémentaire, ce ne peut être que par la médiation de certaines attitudes et postures concomitantes, mais nullement inhérentes à la science elle-même (Fraassen, 1996). Dans cette perspective, Pierre Duhem adhère à l'idée d'une science consistant à une mathématisation de la nature et reposant sur une méthode déductive (et non pas inductive. Les mathématiques, par opposition aux observations, sont exactes et précises. Dans cette perspective, la science est belle et bien neutre.

10.3.3 Antimatérialisme vs Matérialisme : un cas qui divise

A l'exception des situations RMvsS (discutée précédemment) et RSvsC (discutée par après), le positionnement philosophique des étudiants est significativement associé au sexe, au niveau d'étude et à la catégorie de formation. On observe toutefois que dans tous les groupes formés et analysés dans cette étude, les mêmes positions philosophiques restent majoritaires, à savoir le naturalisme, le réalisme scientifique, le mécanisme et le réalisme métaphysique. La seule exception systématique correspond à la situation contradictoire opposant l'antimatérialisme et le matérialisme. En effet :

- Concernant le sexe, on observe que les hommes se positionnent légèrement en faveur du matérialisme alors que les femmes se positionnent très clairement en faveur de l'antimatérialisme, tout en adoptant une position majoritairement incertaine.
- Concernant le niveau d'étude, les résultats indiquent que l'antimatérialisme est la position légèrement majoritaire chez les bacheliers alors que le matérialisme devient très largement majoritaire chez les doctorants.
- Concernant la catégorie de formation, on observe que plus la formation tend vers l'humain comme objet d'étude, plus la position antimatérialiste s'impose comme étant majoritaire. Les étudiants en sciences sociales sont majoritairement antimatérialistes. C'est également le cas chez les étudiants en langue, mais la proportion d'incertain est significativement plus élevée que celle observé chez les étudiants en sciences sociales. Le point de bascule est observé chez les étudiants en sciences appliqués : la proportion de matérialistes, d'incertains et d'antimatérialistes est identique. Chez les étudiants en sciences naturelles, les matérialistes deviennent majoritaires, une tendance qui est encore plus prononcée chez les étudiants en sciences formelles.

Un autre aspect incarnant l'exceptionnalité de la contradiction AMvsM s'incarne dans la force de ses associations. En effet, cette position est celle qui influence le plus fortement l'adhésion aux parasciences (plus forte association au score RPBS). En vertu de

l'intensité des liens mis en évidence dans cette étude, une hypothèse particulière peut être proposée dans cette partie de discussion des résultats. Celle-ci ne prétend pas résumer l'ensemble des relations complexes entrant en jeu, mais il s'agit d'une série d'associations plausibles, en considérant la force des diverses associations mises en évidence. Les étudiants en sciences formelles et naturelles baignent dans un environnement académique mettant davantage en avant une position explicitement matérialiste, menant à une diminution des croyances parascientifiques chez ces étudiants. Par comparaison, on retrouve ainsi plus d'antimatérialistes au sein des sciences humaines, une catégorie de formation où l'on retrouve une surreprésentation de femmes, d'étudiants dont les parents ne possèdent pas de diplôme d'études supérieures et d'étudiant de faible grade académique (dans l'échantillon obtenu, on compte une majorité de bachelier en sciences humaines, pour aucun doctorant de cette même catégorie). Il est en outre possible de postuler que le positionnement AMvsM est la seule situation philosophique investiguée pour lequel le milieu familial joue un rôle détectable (par rapport à l'influence de l'enseignement). Le positionnement AMvsM est en effet significativement associé au niveau d'étude des parents. Il n'est ainsi pas impossible que l'on retrouve initialement une majorité d'antimatérialiste chez les étudiants choisissant des études en sciences sociales (par rapport aux étudiants en sciences formelles ou naturelles).

10.3.4 Constructivisme : retour de la science face à l'objectivité

Le dernier cas particulier avancé dans cette étude concerne la position constructiviste. En effet, la situation philosophique opposant réalisme scientifique et constructivisme n'est pas associée au niveau d'étude et très faiblement associée à la catégorie de formation. En d'autres termes, les étudiants de l'UMONS ne semble pas significativement devenir plus ou moins constructiviste au cours de leur cursus. La contradiction RSvsC correspond pourtant à l'une des rares situations philosophiques fortement associées à l'une des dimensions de la vision de la science. Il s'agit plus précisément de l'item PT14, évaluant la relation perçue par les étudiants entre science et objectivité. Autrement dit, la promotion du constructivisme auprès des étudiants permet de diminuer l'idée naïve selon laquelle la science correspond à une forme d'objectivité parfaite. Toutefois, le constructivisme est associé à une augmentation des croyances parascientifiques (par rapport au réalisme scientifiques). On retrouve donc, une confirmation du « vrai point de discordance » abordé au point 10.2.2. La promotion du constructivisme permet potentiellement d'améliorer la vision de la science des étudiants mais est associé à une augmentation d'adhésion aux croyances parascientifiques. A l'inverse, la promotion du réalisme scientifique permet de potentiellement diminuer l'adhésion aux croyances parascientifiques mais est associé à une vision plus naïve de la science chez les étudiants, ceux-ci ayant davantage tendance à percevoir la science comme parfaitement objective. La place de ces positions philosophiques dans l'enseignement des sciences doit donc se faire en connaissance du fragile équilibre décrit précédemment ; l'intersubjectivité incarne l'une des pistes possibles pour résoudre ce problème (Stefanidou & Skordoulis, 2014).

11. Critique des outils

Afin de clôturer la discussion des résultats, il est important de souligner que l'ensemble de cette étude repose sur des outils psychométriques, c'est-à-dire des outils cherchant à « mesurer l'esprit ». Durant ces dernières années, la psychométrie est devenu un domaine florissant, mais également un domaine soumis à de fortes critiques légitimes. Parmi ces critiques, on peut par exemple évoquer l'hypothèse implicite mais jamais testée des propriétés quantitatives des phénomènes psychiques, l'accent mis sur les corrélations plutôt que sur la causalité pour la validation, le manque de théorème de représentation et l'insuffisance de compréhension des concepts et du langage. Cet ensemble de critiques s'applique donc pleinement à cette étude pilote et doit être évoqué pour permettre une certaine prise de recul sur les résultats proposés. La réponse à ces critiques correspond à un enjeu majeur de la psychologie ; il s'agit d'être capable de distinguer les phénomènes étudiés des moyens utilisés pour les explorer (via les concepts, les méthodes et les données). La tâche est complexe : les concepts sont en eux-mêmes des phénomènes psychiques et de nombreux phénomènes (en l'occurrence la position philosophique, les croyances parascientifiques ou la vision de la science) sont principalement accessibles (voire exclusivement) via le langage (Uher, 2021). Ainsi, dans cette étude, peu d'attention a été accordée au fait d'éviter la confusion entre signifiant (le mot qui évoque le phénomène étudié), signifié (la représentation mentale du phénomène étudié) et référent (le phénomène étudié en lui-même). L'adhésion à de multiples assertions a été artificiellement transformée en score, exploité comme mesure d'un phénomène mental. Dans la présentation des résultats et surtout dans la discussion des résultats, l'ensemble de ces éléments ont été évoqués comme synonyme, ce qui correspond à un raccourci grossier mais permettant toutefois d'exposer plus facilement les potentielles implications sociales concrètes liées à cette étude. Outre cette critique générale des outils psychométriques, une critique et une proposition de pistes d'amélioration des outils spécifiquement utilisés est aussi possible.

11.1 Echelle RPBS

L'outil évaluant les croyances parascientifiques correspond à une version modifiée et validée pour la langue française de l'échelle RPBS, proposée par Bouvet *et al.* (2014). Des pistes d'amélioration sur le fond et la forme sont proposées. La liste des assertions originales et améliorées est présentée dans le Tableau 46, à l'Annexe VII.

Concernant la forme, un grand nombre de points d'amélioration peuvent être proposées. Le passage en revue de la littérature réalisé dans cette étude permet en effet de combiner les différentes remarques, dans l'objectif de proposer des assertions les plus rigoureuses possibles afin d'évaluer précisément une certaine dimension des parasciences (permettant ainsi de renforcer le lien entre le signifiant et le signifié, chez les sondés). Voici une proposition de charte de l'outil psychométrique pour les parasciences :

1. **Etre flou sur les causes mais précis sur les effets.** La plupart des dimensions parascientifiques reposent sur un même principe : attribuer à un phénomène bien précis (scientifiquement attesté ou non) une certaine cause mystérieuse et mystique. Les résultats de cette étude indiquent que les participants sont plus enclins à adhérer à l’assertion (et donc à reconnaître la possibilité d’un phénomène parascientifique) si les termes employés ne sont pas ouvertement para- ou pseudoscientifique. Ces derniers peuvent être utilisés, mais il est alors nécessaire de multiplier les assertions pour évaluer la dimension parascientifique investiguée.
Exemple : « Les objets géologiques, comme certains cristaux, métaux précieux ou aimants, ont des propriétés intrinsèques mystiques » (Lobato *et al.*, 2014). L’effet est vague, de telle sorte qu’il n’est pas possible de clairement identifier quel type de dimension parascientifique est investigué. La cause est quant à elle multiple et très précise. Si l’objectif consiste à évaluer l’adhésion à la lithothérapie, l’assertion suivante est préférable : « un pouvoir inconnu, contenu dans certains cristaux, permet d’apporter un soin ».
2. **Multiplier les assertions simples et concises.** Les assertions évoquant des effets ou causes multiples peuvent amener le participant à être en accord avec une partie et en désaccord avec une autre. Il est ainsi préférable de scinder ces assertions multiples en plusieurs assertions simples (dans la limite du raisonnable, afin de ne pas trop alourdir le questionnaire).
Exemple : « Certains objets, comme une patte de lapin et un trèfle à quatre feuilles, portent réellement chance » (Lobato *et al.*, 2014). Il est préférable de proposer l’un et l’autre dans des assertions séparées et légèrement reformulées, afin d’investiguer l’adhésion aux superstitions : « un trèfle à quatre porte chance » et « une patte de lapin porte bonheur ».
3. **Assurer une évaluation unique.** Lors de la complétion du questionnaire, le participant évalue (typiquement via une échelle de Likert) chaque assertion. Les assertions ne doivent pas elle-même contenir une forme d’évaluation (qualitative ou quantitative) supplémentaire. Concrètement, il s’agit d’éviter de quantifier les causes ou les effets par des valeurs, ou via certains adverbes ou adjectifs (par exemple « souvent », « approximativement », « efficace », etc.). La présence de cette évaluation supplémentaire amène le risque d’un désaccord du participant en raison du qualificatif choisi qui quantifie le phénomène, et non plus en raison d’une absence d’adhésion envers le phénomène que cherche à décrire l’assertion.
Exemple : « L’astrologie est une explication valide des comportements et de la personnalité des gens » (Lobato *et al.*, 2014). Le désaccord peut reposer sur l’utilisation du terme « valide » : un adepte peut adhérer à l’astrologie tout en reconnaissant que cette explication n’est pas « validée » par tout le monde (notamment par le milieu scientifique). Une fois dépouillée de l’évaluation interne, l’assertion devient « L’astrologie permet d’expliquer la personnalité des gens ».

4. **Eviter la controverse.** Les parasciences ne correspondent pas à un regroupement d'adhérents admettant exactement les mêmes croyances pour chaque dimension sous-jacente. Certains phénomènes sont controversés, à l'intérieur même des parasciences. Il est préférable d'éviter ces sujets ; le désaccord du participant pourrait alors signifier qu'il appartient à un autre courant parascientifique.

Exemple : « Le nombre 13 porte malchance » (Bouvet *et al.*, 2014; Johnston *et al.*, 1994). Le nombre 13 peut porter chance ou malchance selon les individus. Ceux-ci sont, dans les deux cas, des gens superstitieux.

5. **Expliquer plutôt que citer.** Les parasciences est un large champ de croyances admettant une vaste terminologie propre et ésotérique. Plutôt que d'explicitement citer le phénomène que l'on cherche à évaluer, il est préférable de l'expliquer de manière simple, avec des termes qui ne sont pas ouvertement connoté comme étant para- ou pseudoscientifiques (dans la continuité du point 1).

Exemple : « La guérison Reiki, aussi connue comme la guérison par les paumes, est efficace pour soigner le corps » (Lobato *et al.*, 2014). Le terme « Reiki » est peu courant et peu perturber les participants dans leur évaluation. Cette assertion peut être aisément transformée pour être accessible à tous : « Certaines personnes sont capables de soigner le corps par l'imposition de leur paume ».

6. **Ne pas confondre la croyance avec son contenu.** L'utilisation des termes « exister » ou « il y a » peuvent mener à une confusion entre le phénomène parascientifique que l'on cherche à investiguer (la réalité physique), la réalité sociale qui s'articule tout autour (et qui lui donne ainsi « vie ») et la réalité cognitive individuelle (le signifié). Il est légitime de considérer chaque dimension parascientifique comme un faisceau de croyances qui admet une « existence », tout en niant l'existence des phénomènes faisant l'objet de ces croyances particulières.

Exemple : « La psychokinésie ou faculté de déplacer des objets avec sa force mentale, existe » (Bouvet *et al.*, 2014). La psychokinésie admet une certaine forme d'existence. Une formulation qui minimise la confusion entre les formes d'existence correspond par exemple à « Certaines personnes ont la faculté de déplacer des objets avec leur seule force mentale ».

Concernant le fond, les résultats suggèrent de scinder la dimension FVE (alpha de Cronbach faible témoignant d'une faible cohérence interne) et de clairement distinguer les assertions scientifiques des assertions parascientifiques, concernant les extraterrestres. La dimension FVE se transforme ainsi en deux dimensions distinctes : une dimension cryptozoologique (CRZ) investiguant la croyance envers les cryptides et une dimension extraterrestre (EXT) évaluant la croyance à la venue des extraterrestres sur Terre. Dans la dimension CRZ, on retrouve l'item FVE18 (croyance au yéti) et FVE19 (croyance au monstre du Loch Ness) de l'outil original, auquel on rajoute l'assertion suivante : « Le kraken est responsable de certains naufrages en haute mer ». En effet, le kraken est une

créature mythologique dont la popularité actuelle est potentiellement très haute, notamment grâce à son apparition dans la saga *Pirates des Caraïbes*. Dans la dimension EXT, trois assertions inédites doivent être proposées. Il est en effet question d'évaluer la croyance des sondés envers une venue des extraterrestres sur Terre. Bien que l'existence des extraterrestres soit un sujet parascientifique mais aussi (et surtout) scientifique, leur potentielle venue sur Terre embrasse pleinement les parasciences. Les trois assertions proposées sont les suivantes : « Les extraterrestres ont laissés des traces de leur passage sur Terre, notamment visibles dans les champs », « Certaines personnes sont déjà rentrés en contact avec des extraterrestres » et « Certains OVNI sont d'origine extraterrestre ».

11.2 Echelle SEV

L'outil évaluant la vision de la nature de la science correspond à l'échelle SEV, proposée par Liu & Tsai (2008). Des pistes d'amélioration sur le fond et la forme sont proposées. La liste des assertions originales et améliorées est présentée dans le Tableau 47, à l'Annexe VII.

Concernant la forme, quelques propositions d'amélioration exposées dans la charte des outils psychométriques des parasciences peuvent être également appliquées. Par exemple, le non-respect du point 3 (assurer une évaluation unique) à l'item CU17 a posé certains problèmes d'interprétation, exposés dans la discussion des résultats (cf. point 10.2.2). Concernant le fond, les résultats suggèrent de restructurer la dimension PT (faible alpha de Cronbach témoignant d'une faible cohérence interne). Face aux points de discordance mis en évidence dans cette étude, la proposition d'amélioration consiste à transformer la dimension PT en une dimension qui évalue spécifiquement la vision de la relation existante entre science et objectivité (OB), chez les étudiants. Les items PT14 et PT15 sont conservés. L'item PT13 est toutefois remplacé par l'assertion suivante : « Les scientifiques sont capables d'identifier et de contrôler tous les facteurs lorsqu'ils étudient un phénomène ». Il s'agit d'une assertion inversée ; son approbation témoigne d'une vision empiriste naïve chez les étudiants.

11.3 Position philosophique

L'outil évaluant plusieurs positionnements philosophiques a été construit dans le cadre de cette étude et inspiré de celui utilisé par François & Magni-Berton (2015). Les résultats obtenus ne permettent pas de discuter en détail de la pertinence des assertions choisies ; une telle critique nécessite de mener une recherche testant diverses assertions censées incarner une même position philosophique. Concernant la forme de l'outil, les résultats révèlent qu'un nombre important de participants utilisent la position 5 en la considérant comme une position centrale neutre (alors que sur une échelle de 10, il s'agit d'une prise de position). Une échelle impaire (9 ou 7 niveaux) pourrait être préférable. Concernant le fond, les résultats indiquent une difficulté (voire une impossibilité) à investiguer la position solipsiste à l'aide d'outils psychométriques.

Conclusion et perspectives

Conclusion et perspectives

L'éducation scientifique occupe une place centrale dans l'enseignement actuel. Le développement de l'esprit critique et la compréhension des points-clés de la nature de la science sont deux exemples de missions devant être remplies par l'enseignement des sciences ; des missions cruciales pour accompagner les citoyens de demain dans leur gestion des dangers liés à la dérégulation du marché de l'information numérique ou dans leurs prises de positions face aux questions socio-scientifiques. Afin de mieux comprendre la relation ambiguë existante entre ces deux missions didactiques, au sein de l'enseignement universitaire, une enquête a été diffusée auprès d'un échantillon de convenance, constitué de 380 étudiants réguliers et enrôlés à l'UMONS.

Les données issues de cet échantillon représentatif permettent, dans un premier temps, d'exposer un état des lieux général concernant les croyances parascientifiques, la vision de la nature de la science et les positionnements ontologiques et épistémologiques. De manière générale, les étudiants de l'UMONS adhèrent faiblement aux parasciences : peu d'entre eux sont superstitieux ou croient aux phénomènes psi, à l'existence de cryptides ou à la précognition. Un étudiant sur quatre est cependant prêt à admettre la possibilité de lire l'avenir lorsqu'un « don inexplicable » est invoqué. Par opposition, on observe un succès relatif de la sorcellerie, de la spiritualité et des croyances religieuses traditionnelles. Cela s'exprime surtout dans une croyance importante et répandue en l'âme. Alors que seul un étudiant sur cinq affirme explicitement croire en Dieu, un étudiant sur trois admet l'existence d'une âme qui survivrait à la mort physique.

Les étudiants de l'UMONS présentent également, de manière générale, une maîtrise des principes basiques quant à la nature de la science. Ils reconnaissent aisément l'importance de la négociation sociale dans l'activité scientifique ainsi que l'aspect changeant et provisoire des connaissances scientifiques. L'impact de la culture, l'aspect créatif et inventif des scientifiques ainsi que la subjectivité des connaissances scientifiques sont les trois dimensions les moins acquises chez les étudiants. Environ un tiers des étudiants considère la science comme étant opposée au « rêve », au « folklore » et au « mythe ». En outre, presque un étudiant sur deux considère que les scientifiques réalisent des observations parfaitement objectives.

Concernant les positions ontologiques et épistémologiques, les étudiants de l'UMONS adoptent majoritairement une position philosophique qui s'accorde à celle classiquement identifiée comme étant favorable à l'activité scientifique : une position naturaliste plutôt que postmoderniste, réaliste scientifique plutôt que constructiviste, mécaniste plutôt que finaliste et réaliste métaphysique plutôt que solipsiste. La seule position très controversée et équilibrée correspond à la situation opposant le matérialisme à l'antimatérialisme. Un étudiant sur trois considère qu'il existe autre chose en plus de la matière ; un résultat qui corrobore l'importance de la croyance en l'âme, chez les étudiants universitaires

Les données récoltées offrent, dans un second temps, la possibilité d'investiguer les relations complexes existantes entre toutes les variables prises en considération. Celles-ci ont été divisées en deux catégories. Les variables illustratives désignent les facteurs sociodémographiques, c'est-à-dire le sexe, le niveau d'étude, la catégorie de la formation universitaire suivie et le niveau d'étude des parents. Les variables actives correspondent aux facteurs évalués à l'aide d'outils psychométriques, à savoir l'adhésion aux croyances parascientifiques, la vision de la nature de la science et le positionnement philosophique.

Le sexe, le niveau d'étude, la catégorie de la formation et le niveau d'étude des parents sont significativement associés aux croyances parascientifiques. Ainsi, les parasciences rencontrent plus de succès auprès des femmes (par rapport aux hommes), auprès des étudiants de bachelier (par rapport aux doctorants), auprès des étudiants en sciences humaines et sociales (par rapports aux étudiants en sciences formelles) et auprès des étudiants dont les parents ne possèdent pas de diplôme d'études supérieures (par rapport aux étudiants dont les parents possèdent un diplôme d'études supérieures universitaires). Concernant la nature de la science, seuls le sexe et le niveau d'étude présentent une association significative ; les femmes et les étudiants en bachelier admettent une vision moins sophistiquée des sciences (par rapport aux hommes et aux doctorants, respectivement). Bien que ces résultats corroborent certaines tendances présentées dans la littérature scientifique, les variables illustratives sont, dans le cadre de cette étude, elles-mêmes associées entre elles. Ces résultats s'expliquent donc, au moins partiellement, par l'influence de certains biais connus au sein des étudiants universitaires : les femmes sont surreprésentées au sein des étudiants de bachelier et en sciences sociales tandis que les hommes sont surreprésentés au sein des doctorants et en sciences formelles.

De manière générale, l'adhésion aux croyances parascientifiques est indépendante de la vision de la nature de la science. Autrement dit, diminuer l'adhésion aux parasciences (superstition, psychokinèse, etc.) ne permet pas d'améliorer la vision de la science des étudiants. Et inversement, améliorer la vision de la science des étudiants (aspect inventif et créatif des scientifiques, impact de la culture, etc.) ne permet pas de diminuer leur adhésion aux parasciences. Il faut toutefois nuancer par quelques exceptions :

- La prise de conscience de l'importance de la négociation sociale dans l'activité scientifique et de l'aspect provisoire des connaissances scientifiques sont deux dimensions de la nature de la science significativement associées à une diminution des croyances parascientifiques. Ces deux dimensions semblent donc particulièrement importantes à exploiter dans l'enseignement des sciences, au niveau universitaire. Pour ce cas précis, une vision plus sophistiquée des sciences soutient une diminution d'adhésion aux parasciences.
- Bien que ce sujet soit très controversé dans la littérature scientifique, les résultats obtenus appuient l'idée que l'adhésion aux croyances religieuses est associée à une vision moins sophistiquée des sciences, pour la plupart des dimensions investiguées.

- Les étudiants qui considèrent la science comme étant soit parfaitement objective, soit totalement incompatible avec le folklore ou les mythes, sont enclins à moins adhérer aux croyances parascientifiques. Cela signifie qu'une vision plus nuancée de la science est significativement associée à une augmentation d'adhésion aux parasciences. Sur ces sujets précis, l'enseignement des sciences doit donc se positionner sur un fragile équilibre, ses deux missions étant incompatibles l'une avec l'autre.

Les résultats les plus importants et originaux mis en évidence dans cette étude pilote concerne le rôle de la philosophie des sciences dans le cadre des deux missions didactiques investiguées. Ceux-ci peuvent être résumés en quatre points :

- Le positionnement philosophique est très fortement associé, de manière générale, aux croyances parascientifiques et très peu associé à la nature de la science. Cela signifie que la promotion de certaines positions philosophiques, souvent perçues comme bénéfiques, voire nécessaires à l'activité scientifique (en l'occurrence le réalisme métaphysique, le réalisme scientifique, le naturalisme, le mécanisme et le matérialisme), ne permet pas d'améliorer la vision de la science des étudiants, mais diminue leurs croyances parascientifiques. Cet effet de l'enseignement de la philosophie des sciences est inattendu et contre-intuitif.
- Un autre résultat crucial correspond à l'importance de la position matérialiste dans l'adhésion aux croyances parascientifiques. En effet, le succès des parasciences auprès des femmes, après des étudiants en bachelier, auprès des étudiants en sciences sociales et auprès des étudiants dont les parents ne possèdent pas de diplôme d'études supérieures peut potentiellement s'expliquer par une tendance accrue chez ces catégories d'individus à considérer l'existence d'autre chose, en plus de la matière : l'âme. Si ce point clé semble difficile à aborder dans les cours de sciences, celui peut l'être dans le cadre des cours de philosophie et citoyenneté.
- La position constructiviste correspond à l'une des rares positions philosophiques significativement associée à la vision de la nature de la science des étudiants. Les résultats tendent à conforter la tendance mise en avant concernant la relation entre science et objectivité. Les étudiants constructivistes admettent plus aisément l'aspect subjectif des connaissances scientifiques, par rapport aux étudiants réalistes scientifiques. Toutefois, les premiers tendent à plus facilement adhérer aux parasciences que les seconds. On retrouve ainsi une nouvelle fois l'incompatibilité des missions didactiques, comme décrit précédemment.
- L'étude révèle la difficulté, voire l'impossibilité, d'investiguer la position solipsiste à l'aide d'outils psychométriques. Dans ce cas particulier, l'existence même d'individu « réellement » solipsiste semble discutable et l'adhésion à une proposition solipsiste ne correspond pas à un élément suffisant pour affirmer que l'individu considère que la réalité se limite à ses propres expériences subjectives.

Le projet de recherche présenté dans ce mémoire correspond à une étude pilote, c'est-à-dire une étude ayant un but majoritairement exploratoire, principalement destinée à révéler certains éléments prometteurs pour servir de base à de futures recherches. Comme évoqué dans l'introduction, ce mémoire s'inscrit dans la continuité d'une série d'enquêtes sociologiques ayant pour objet d'étude l'adhésion aux parasciences et l'image de la science dans l'opinion publique. Cependant, les données pour la population belge francophone sont inexistantes ou peu partagées ; un manque qui illustre le besoin de réaliser davantage d'études dans la continuité de cette enquête. Dans cette perspective, plusieurs considérations peuvent être évoquées.

Dans un premier temps, une critique des outils psychométriques exploités peut être menée. Sur base des résultats obtenus, les propositions d'amélioration suivantes ont pu être énoncées (une version modifiée des outils, respectant ces propositions d'amélioration, est présentée à l'Annexe VII) :

- Concernant les croyances parascientifiques (échelle RPBS), une attention particulière doit être apportée à la croyance à l'existence des extraterrestres : les arguments scientifiques (calcul de la probabilité de l'existence d'une vie extraterrestre dans l'univers) doivent être clairement distingués des croyances parascientifiques (des extraterrestres sont déjà venus sur Terre et sont entrés en interaction avec les humains). Une absence de distinction peut mener à des conclusions erronées, dans la mesure où cette dimension de l'échelle n'est pas évaluée à l'aide d'assertions purement parascientifiques. Concernant la forme, il est préférable d'utiliser une échelle de Likert en sept points, permettant aux sondés de nuancer davantage leur position par rapport aux diverses assertions soumises.
- Concernant la nature de la science (échelle SEV), des assertions supplémentaires ont été proposées afin d'investiguer plus en détail la vision des étudiants concernant la subjectivité de la science. La perception de la science comme étant parfaitement objective est l'un des éléments clés à étudier puisqu'elle incarne une situation délicate pour l'enseignement des sciences : une vision plus nuancée de la science (c'est-à-dire avoir conscience que celle-ci n'est pas objective) est associée à une augmentation d'adhésion aux parasciences. En outre, une validation rigoureuse de l'échelle SEV adaptée en français est nécessaire pour entamer de futures recherches prenant appui sur cet outil.
- Concernant la position philosophique, l'antimatérialisme et le constructivisme correspondent à deux positionnements importants, le premier pour les croyances parascientifiques et le second pour la vision de la nature de la science. De manière générale, l'outil exploité pour étudier les positions philosophiques doit être retravaillé et amélioré, par exemple en comparant différentes formulations possibles pour chaque assertion incarnant une certaine position ontologique ou épistémologique.

Dans un second temps, certaines propositions d'amélioration méthodologiques plus larges peuvent également être mises en avant.

Tout d'abord, il convient de rappeler que cette étude pilote repose sur un échantillon de convenance composé de 380 étudiants. Une réplication de cette étude, basé sur un échantillon plus important (de l'ordre du millier d'étudiants), serait la bienvenue. De plus, un échantillonnage par quotas permettrait de contrôler la composition exacte de l'échantillon, dans le but de limiter les interactions entre les variables illustratives. Il serait ainsi possible d'identifier les effets dus à chaque variable, prise (dans la mesure du possible) isolément (sexe, niveau d'étude, catégorie de formation, etc.).

Ensuite, l'enquête peut être élargie, selon différents axes. Une extension horizontale de l'enquête correspondrait à la prise en considération d'autres université belges francophones, en plus de l'UMONS. Une telle étude permettrait de décrire, de manière plus précise, l'influence de la catégorie de formation sur les variables étudiées, et plus particulièrement l'impact des cours de philosophie des sciences sur les croyances parascientifiques et la vision de la science. En effet, l'horaire des étudiants de l'UMONS n'inclut qu'un nombre restreint d'heures de philosophie des sciences, par comparaison à d'autres universités présentant une faculté dédiée à cette discipline. Une extension verticale de l'enquête pourrait également être réalisée par la prise en compte des établissements d'enseignement primaire, secondaire et supérieur non universitaire. La difficulté d'une telle étude résiderait toutefois dans le choix des outils employés pour réaliser l'enquête ; aucun outil psychométrique n'est adapté pour un public aussi large et varié. Dans ce contexte, il sera sans doute nécessaire de combiner les questionnaires avec des entretiens personnels ou de groupe, permettant ainsi de mieux comprendre les différences d'argumentation au sein des différents niveaux d'études.

Enfin, l'une des pistes les plus intéressantes correspond certainement à la mise en place d'études longitudinales. Autrement dit, une telle enquête proposerait un suivi personnel d'un nombre important d'étudiants, tout au long de leur parcours scolaire et académique. L'intérêt de ce type de méthode est majeur : cela permettrait de clarifier la hiérarchie entre les différentes associations identifiées. Par exemple, il serait ainsi possible d'analyser le rôle des positions philosophiques dans le choix d'étude des étudiants. Les étudiants développent-ils certaines positions philosophiques propres à leur formation en raison de leur cours, ou bien les étudiants qui admettent initialement certaines positions philosophiques sont plus enclins à choisir certaines formations ? De la même manière, la relation entre croyance aux parasciences et niveau d'étude pourrait être clarifiée. Les étudiants avec un haut niveau d'étude adhèrent-ils moins aux parasciences en raison de leur parcours académique plus fourni, ou bien les étudiants qui adhèrent initialement peu aux parasciences présentent un taux de réussite supérieur aux autres ? Dans ce contexte, les outils psychométriques pourraient également être accompagnés d'entretiens personnels, dans l'objectif de mieux comprendre les changements subtils observés chez les étudiants, au fil de leur cursus.

Il est ainsi clair que de plus amples recherches dans la continuité de ce mémoire ont le potentiel d'apporter des réponses à des questions cruciales pour l'enseignement des sciences (voire l'enseignement au sens large). De nombreuses controverses subsistent concernant les croyances parascientifiques, la nature de la science et les facteurs influençant ces variables. L'absence de consensus doit ainsi encourager à mener davantage de recherches afin de mieux comprendre ces objets transdisciplinaires. Les éléments de réponses apportés par ces potentielles futures recherches sont en effet indispensables pour guider les cours de sciences, mais aussi les cours de religion, de morale, de philosophie et citoyenneté, dans la volonté de garantir une éducation scientifique adaptée aux problématiques actuelles.

Bibliographie

Bibliographie

- Aarnio, K., & Lindeman, M. (2005). Paranormal beliefs, education, and thinking styles. *Personality and Individual Differences, 39*, 1227–1236.
<https://doi.org/10.1016/j.paid.2005.04.009>
- Abell, S. K., & Lederman, N. G. (Eds.). (2007). *Handbook of Research on Science Education* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203824696>
- Aflalo, E. (2013). Religious belief: The main impact on the perception of the nature of science on student teachers. *Cultural Studies of Science Education, 8*, 623–641.
<https://doi.org/10.1007/s11422-013-9504-9>
- Andrews, R. A. F., & Tyson, P. (2019). The superstitious scholar: Paranormal belief within a student population and its relationship to academic ability and discipline. *Journal of Applied Research in Higher Education, 11*, 415–427. <https://doi.org/10.1108/JARHE-08-2018-0178>
- Arino de la Rubia, L. S., Lin, T.-J., & Tsai, C.-C. (2014). Cross-Cultural Comparisons of Undergraduate Student Views of the Nature of Science. *International Journal of Science Education, 36*, 1685–1709. <https://doi.org/10.1080/09500693.2013.875637>
- Arum, R., & Roksa, J. (2011). Limited Learning on College Campuses. *Society, 48*, 203–207.
<https://doi.org/10.1007/s12115-011-9417-8>
- Aubry, A., Audibert, N., Deschamps, E., Rochette, F., & Fabre, G. (2007). Les Etudiants Grenoblois et les Parasciences. *Annales des ateliers du CIES de l'Académie de Grenoble, 1*, 1–9. <http://enquete.cies.free.fr/resultats.html>
- Ayala-Villamil, L.-A., & García-Martínez, Á. (2020). VNOS: A Historical Review of an Instrument on the Nature of Science. *Interdisciplinary Journal of Environmental and Science Education, 17*, e2238. <https://doi.org/10.21601/ijese/9340>
- Bächtold, M. (2013). Accord intersubjectif et philosophie pragmatiste. *Klesis, 26*, 46–83.
<https://www.revue-klesis.org/pdf/Klesis-Varia-IV-2-Bachtold-Accord-intersubjectif-et-philosophie-pragmatiste.pdf>

Bibliographie

- Bächtold, M., Cross, D., & Munier, V. (2021). How to Assess and Categorize Teachers' Views of Science? Two Methodological Issues. *Research in Science Education*, 51, 1423–1435. <https://doi.org/10.1007/s11165-019-09904-x>
- Bailin, S., & Battersby, M. (2015). Teaching Critical Thinking as Inquiry. In *The Palgrave Handbook of Critical Thinking in Higher Education* (pp. 123–138). Palgrave Macmillan. https://link.springer.com/chapter/10.1057/9781137378057_8#citeas
- Bauer, M. W., Dubois, M., & Hervois, P. (2021). *Les français et la sciences 2021— Représentations sociales de la science 1972-2020*. Université de Lorraine. http://www.science-and-you.com/sites/science-and-you.com/files/users/documents/les_francais_et_la_science_2021_-_rapport_de_recherche_web_v29112021_v2.pdf
- Beudart, C., & Demoulin, C. (2021). *Validation d'un questionnaire: Analyses statistiques*. <https://orbi.uliege.be/handle/2268/258489>
- Beauvois, J.-L. (2003). Les démocraties, la télévision et la propagande glauque. In *La télévision et ses influences* (pp. 161–170). De Boeck Supérieur. <https://doi.org/10.3917/dbu.courb.2003.01.0161>
- Berchtold, A. (2016). Test–retest: Agreement or reliability? *Methodological Innovations*, 9, 205979911667287. <https://doi.org/10.1177/2059799116672875>
- Bilen, K., & Kurtuluş, M. A. (2021). A Bibliometric Analysis on Nature of Science: A Review of the Research between 1986-2019. *Scientific Educational Studies*, 5, 47–65. <https://doi.org/10.31798/ses.941238>
- Bourget, D., & Chalmers, D. (2021). Philosophers on Philosophy: The 2020 PhilPapers Survey. *Non Publié*. <https://philarchive.org/archive/BOUPOP-3>
- Bouvet, R., Djeriouat, H., Goutaudier, N., Py, J., & Chabrol, H. (2014). Validation française de la Revised Paranormal Belief Scale. *L'Encéphale*, 40, 308–314. <https://doi.org/10.1016/j.encep.2014.01.004>
- Boy, D. (2002). Les Français et les para-sciences: Vingt ans de mesures. *Revue Française de Sociologie*, 43, 35-45. <https://doi.org/10.2307/3322678>
- Boy, D., & Michelat, G. (1986). Croyances aux parasciences: Dimensions sociales et culturelles. *Revue Française de Sociologie*, 27, 175-204. <https://doi.org/10.2307/3321532>

- Bradshaw, S., Bailey, H., & Howard, P. N. (2020). *Industrialized Disinformation: 2020 Global Inventory of Organized Social Media Manipulation* [Computational Propaganda Research Project]. University of Oxford.
<https://demtech.oii.ox.ac.uk/research/posts/industrialized-disinformation/>
- Brady, W. J., Wills, J. A., Jost, J. T., Tucker, J. A., & Van Bavel, J. J. (2017). Emotion shapes the diffusion of moralized content in social networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 114*, 7313–7318.
<https://doi.org/10.1073/pnas.1618923114>
- Broch, H. (1999). Les phénomènes «paranormaux»... Au secours de la culture scientifique. *Bulletin de l'Union des Physiciens, 93*, 770–797. <http://materiel-physique.ens-lyon.fr/Logiciels/CD%20N%C2%B0%203%20BUP%20DOC%20V%204.0/Disk%201/TEXTES/1999/08140769.PDF>
- Brotherton, R., French, C. C., & Pickering, A. D. (2013). Measuring Belief in Conspiracy Theories: The Generic Conspiracist Beliefs Scale. *Frontiers in Psychology, 4*, 279.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00279>
- Bruns, A., Harrington, S., & Hurcombe, E. (2020). ‘Corona? 5G? or both?’: the dynamics of COVID-19/5G conspiracy theories on Facebook. *Media International Australia, 177*, 12–29. <https://doi.org/10.1177/1329878X20946113>
- Bunge, M. (1981). *Scientific Materialism* (PALLAS Paperbacks). D. Reidel.
- CEVIPOF. (1972). *Enquête science 1972*. Centre d’étude de la vie politique française.
<https://doi.org/10.21410/7E4/DJQDAE>
- CEVIPOF. (1982). *Enquête science 1982*. Centre d’étude de la vie politique française.
<https://doi.org/10.21410/7E4/CSUM5B>
- CEVIPOF. (1989). *Enquête science 1989*. Centre de recherches politiques de Science Po.
<https://doi.org/10.21410/7E4/C3GIGY>
- CEVIPOF. (1994). *Enquête science 1994*. Centre d’étude de la vie politique française.
<https://doi.org/10.21410/7E4/K65KLH>
- CEVIPOF. (2001). *Enquête science 2001*. Centre d’étude de la vie politique française.
<https://doi.org/10.21410/7E4/WGYU09>

- CEVIPOF. (2007). *Enquête science 2007*. Centre d'étude de la vie politique française.
<https://doi.org/10.21410/7E4/HODY48>
- CEVIPOF. (2011). *Enquête science 2011*. Centre d'étude de la vie politique française.
<https://doi.org/10.21410/7E4/GQQZAH>
- Deng, F., Chen, D.-T., Tsai, C.-C., & Chai, C. S. (2011). Students' views of the nature of science: A critical review of research: Students' Views of the Nature of Science. *Science Education, 95*, 961–999. <https://doi.org/10.1002/sce.20460>
- Dwyer, C. P., Hogan, M. J., & Stewart, I. (2014). An integrated critical thinking framework for the 21st century. *Thinking Skills and Creativity, 12*, 43–52.
<https://doi.org/10.1016/j.tsc.2013.12.004>
- Dyer, K. D., & Hall, R. E. (2019). Effect of Critical Thinking Education on Epistemically Unwarranted Beliefs in College Students. *Research in Higher Education, 60*, 293–314.
<https://doi.org/10.1007/s11162-018-9513-3>
- Emmons, C. F., & Sobal, J. (1981). Paranormal Beliefs: Testing the Marginality Hypothesis. *Sociological Focus, 14*, 49–56. <https://doi.org/10.1080/00380237.1981.10570381>
- Epstein, S., Pacini, R., Denes-Raj, V., & Heier, H. (1996). Individual differences in intuitive–experiential and analytical–rational thinking styles. *Journal of Personality and Social Psychology, 71*, 390–405. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.71.2.390>
- Faddoul, M., Chaslot, G., & Farid, H. (2020). *A Longitudinal Analysis of YouTube's Promotion of Conspiracy Videos* (arXiv:2003.03318). arXiv.
<http://arxiv.org/abs/2003.03318>
- Fair, F., Haas, L. E., Gardosik, C., Johnson, D., Price, D., & Leipnik, O. (2015). Socrates in the schools: Gains at three-year follow-up. *Journal of Philosophy in Schools, 2*, 5–16.
<https://doi.org/10.21913/JPS.v2i2.1268>
- Fasce, A., Avendaño, D., & Adrián-Ventura, J. (2021). Revised and short versions of the pseudoscientific belief scale. *Applied Cognitive Psychology, 35*, 828–832.
<https://doi.org/10.1002/acp.3811>
- Fasce, A., & Picó, A. (2019). Science as a Vaccine: The Relation between Scientific Literacy and Unwarranted Beliefs. *Science & Education, 28*, 109–125.
<https://doi.org/10.1007/s11191-018-00022-0>

- Fletcher, R., Cornia, A., & Nielsen, R. K. (2020). How Polarized Are Online and Offline News Audiences? A Comparative Analysis of Twelve Countries. *The International Journal of Press/Politics*, 25, 169–195. <https://doi.org/10.1177/1940161219892768>
- Fraassen, B. (1996). Science, Materialism, and False Consciousness. In *Warrant in Contemporary Epistemology: Essays in Honor of Alvin Plantinga's Theory of Knowledge* (pp. 149–182). Rowman Littlefield.
- François, A., & Magni-Berton, R. (2015). *Que pensent les penseurs? - Les opinions des universitaires et scientifiques français* (1ère édition). PUG.
- French, C. C., & Stone, A. (2014). *Anomalistic psychology: Exploring paranormal belief and experience*. Palgrave Macmillan.
- Grandjean, A. (2011). *Le piège du solipsisme ou de l'absence du monde*. Editions M-Editer.
- Hauke, J., & Kossowski, T. (2011). Comparison of Values of Pearson's and Spearman's Correlation Coefficients on the Same Sets of Data. *QUAGEO*, 30, 87–93. <https://doi.org/10.2478/v10117-011-0021-1>
- Hume, D. (2016). *Enquête sur l'entendement humain—Introduction, texte, traduction et notes par Michel Malherbe*. Librairie Philosophique J. VRIN.
- IFOP. (2020). *Les Français et les parasciences*. Institut français d'opinion publique. <https://www.ifop.com/publication/les-francais-et-les-parasciences/>
- Iwalaiye, S. A. (2019). *A Comparative Study of Community College and University Students' Views on Socio-scientific Issues and Social and Cultural Aspects of the Nature of Science* [Education]. Morgan State University.
- Johnson, M., & Pigliucci, M. (2004). Is Knowledge of Science Associated with Higher Skepticism of Pseudoscientific Claims? *The American Biology Teacher*, 66, 536–548. <https://doi.org/10.2307/4451737>
- Johnson, R. H., & Hamby, B. (2015). A Meta-Level Approach to the Problem of Defining 'Critical Thinking.' *Argumentation*, 29, 417–430. <https://doi.org/10.1007/s10503-015-9356-4>
- Johnston, J. C., De Groot, H. P., & Spanos, N. P. (1994). The Structure of Paranormal Belief: A Factor-Analytic Investigation. *Imagination, Cognition and Personality*, 14, 165–174. <https://doi.org/10.2190/JQ00-AY8V-CJL0-VRDN>

- Jong, J., Bluemke, M., & Halberstadt, J. (2013). Fear of Death and Supernatural Beliefs: Developing A New Supernatural Belief Scale to Test the Relationship. *European Journal of Personality, 27*, 495–506. <https://doi.org/10.1002/per.1898>
- Kampourakis, K. (2016). The “general aspects” conceptualization as a pragmatic and effective means to introducing students to nature of science: THE GENERAL ASPECTS CONCEPTUALIZATION OF NOS. *Journal of Research in Science Teaching, 53*, 667–682. <https://doi.org/10.1002/tea.21305>
- Karaman, A. (2017). Identifying Demographic Variables Influencing the Nature of Science (NOS) Conceptions of Teachers. *Universal Journal of Educational Research, 5*, 824–837. <https://doi.org/10.13189/ujer.2017.050515>
- Karisan, D., & Zeidler, D. L. (2016). Contextualization of Nature of Science Within the Socioscientific Issues Framework: A Review of Research. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 5*, 139–152. <https://doi.org/10.18404/ijemst.270186>
- Kelly, J., & François, C. (2018). *This is what filter bubbles actually look like*. MIT Technology Review. <https://www.technologyreview.com/2018/08/22/140661/this-is-what-filter-bubbles-actually-look-like/>
- Kim, S. Y., & Nehm, R. H. (2011). A Cross-Cultural Comparison of Korean and American Science Teachers' Views of Evolution and the Nature of Science. *International Journal of Science Education, 33*, 197–227. <https://doi.org/10.1080/09500690903563819>
- Koo, T. K., & Li, M. Y. (2016). A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *Journal of Chiropractic Medicine, 15*, 155–163. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2016.02.012>
- Kreps, S. E., & Kriner, D. L. (2020). Model uncertainty, political contestation, and public trust in science: Evidence from the COVID-19 pandemic. *Science Advances, 6*, eabd4563. <https://doi.org/10.1126/sciadv.abd4563>
- Lamont, P. (2020). The Construction of “Critical Thinking”: Between How We Think and What We Believe. *American Psychological Association, 23*, 232–251. <https://doi.org/10.1037/hop0000145>

- Lance, C. E., Butts, M. M., & Michels, L. C. (2006). The Sources of Four Commonly Reported Cutoff Criteria: What Did They Really Say? *Organizational Research Methods, 9*, 202–220. <https://doi.org/10.1177/1094428105284919>
- Laudan, L. (1983). The Demise of the Demarcation Problem. In R. S. Cohen & L. Laudan (Eds.), *Physics, Philosophy and Psychoanalysis*. Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-94-009-7055-7>
- Lavrič, M. (2005). Measuring New Age Ideas Among Slovenian Students. *V M. Moravčíková, 1*, 340–352.
- Lederman, J., Lederman, N., Bartels, S., Jimenez, J., Akubo, M., Aly, S., Bao, C., Blanquet, E., Blonder, R., Bologna Soares de Andrade, M., Buntting, C., Cakir, M., EL-Deghaidy, H., ElZorkani, A., Gaigher, E., Guo, S., Hakanen, A., Hamed Al-Lal, S., Han-Tosunoglu, C., ... Zhou, Q. (2019). An international collaborative investigation of beginning seventh grade students' understandings of scientific inquiry: Establishing a baseline. *Journal of Research in Science Teaching, 56*, 486–515. <https://doi.org/10.1002/tea.21512>
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Schwartz, R. S. (2002). Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching, 39*, 497–521. <https://doi.org/10.1002/tea.10034>
- Les Lumières à l'ère numérique. (2022). *Rapport de la Commission Janvier 2022*. Présidence de la République Française. <https://www.vie-publique.fr/sites/default/files/rapport/pdf/283201.pdf>
- Lindeman, M., & Svedholm-Häkkinen, A. M. (2016). Does Poor Understanding of Physical World Predict Religious and Paranormal Beliefs?: Physical understanding. *Applied Cognitive Psychology, 30*, 736–742. <https://doi.org/10.1002/acp.3248>
- Litman, J. A., & Spielberger, C. D. (2003). Measuring Epistemic Curiosity and Its Diverse and Specific Components. *Journal of Personality Assessment, 80*, 75–86. https://doi.org/10.1207/S15327752JPA8001_16

Bibliographie

- Liu, S., & Tsai, C. (2008). Differences in the Scientific Epistemological Views of Undergraduate Students. *International Journal of Science Education, 30*, 1055–1073.
<https://doi.org/10.1080/09500690701338901>
- Lobato, E., Mendoza, J., Sims, V., & Chin, M. (2014). Examining the Relationship Between Conspiracy Theories, Paranormal Beliefs, and Pseudoscience Acceptance Among a University Population: Relationship between unwarranted beliefs. *Applied Cognitive Psychology, 28*, 617–625. <https://doi.org/10.1002/acp.3042>
- Locke, J. (1735). *Essai philosophique concernant l'entendement humain , où l'on montre quelle est l'étendue de nos connoissances... Par M. Locke, traduit de l'anglois par M. Coste. Troisième édition, revue, corrigée et augmentée de quelques additions importantes de l'auteur qui n'ont paru qu'après sa mort, et de quelques remarques du traducteur.* Chez Pierre Mortier.
- Maître, J. (1966). The Consumption of Astrology in Contemporary Society. *Diogenes, 14*, 82–98. <https://doi.org/10.1177/039219216601405306>
- Martin-Hansen, L. M. (2008). First-Year College Students' Conflict with Religion and Science. *Science & Education, 17*, 317–357. <https://doi.org/10.1007/s11191-006-9039-5>
- McComas, W. F., Clough, M. P., & Almazroa, H. (2002). The Role and Character of the Nature of Science in Science Education. In *The Nature of Science in Science Education—Rationales and Strategies* (Science&Technology Education Library, Vol. 5).
- McGraw, K. O., & Wong, S. P. (1996). Forming Inferences About Some Intraclass Correlation Coefficients. *Psychological Methods, 1*, 30–46. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.1.1.30>
- Muis, K. R., Bendixen, L. D., & Haerle, F. C. (2006). Domain-Generality and Domain-Specificity in Personal Epistemology Research: Philosophical and Empirical Reflections in the Development of a Theoretical Framework. *Educational Psychology Review, 18*, 3–54. <https://doi.org/10.1007/s10648-006-9003-6>
- Nadelson, L., Jorcyk, C., Yang, D., Jarratt Smith, M., Matson, S., Cornell, K., & Husting, V. (2014). I Just Don't Trust Them: The Development and Validation of an Assessment Instrument to Measure Trust in Science and Scientists: Trust in Science and Scientists. *School Science and Mathematics, 114*, 76–86. <https://doi.org/10.1111/ssm.12051>

Bibliographie

- Newman, N., Fletcher, R., Schulz, A., Andi, S., & Nielsen, R. K. (2020). *Reuters Institute Digital News Report 2020* [Digital News Report]. Reuters Institute.
https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/sites/default/files/2020-06/DNR_2020_FINAL.pdf
- OpinionWay. (2016). *Les Français et l'esprit critique*. OpinionWay. <https://www.opinionway.com/fr/sondage-d-opinion/sondages-publies/opinion-societe/societe/opinionway-pour-tedxchampselyseessalon-les-francais-et-l-esprit-critique-novembre-2016.html>
- Özdem, Y., Çavaş, P., Çavaş, B., Çakıroğlu, J., & Ertepmar, H. (2010). An Investigation of Elementary Students' Scientific Literacy Levels. *Journal of Baltic Science Education*, 9, 6–19. <http://oaji.net/articles/2014/987-1404740965.pdf>
- Pallarès, G. (2019). *Développer les compétences argumentatives de lycéens par des débats numériques sur des Questions Socio-Scientifiques—Vers une didactique de l'argumentation et de l'esprit critique* [Physique, Université de Montpellier].
<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-02442726>
- Peltzer, K. (2002). Paranormal Beliefs and Personality Among Black South African Students. *Social Behavior and Personality: An International Journal*, 30, 391–397.
<https://doi.org/10.2224/sbp.2002.30.4.391>
- Pennycook, G., Cannon, T. D., & Rand, D. G. (2017). Prior Exposure Increases Perceived Accuracy of Fake News. *Journal of Experimental Psychology General*, 147, 1865–1880.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.2958246>
- Perbal, L., Susanne, C., & Slachmuylder, J.-L. (2006). Evaluation de l'opinion des étudiants de l'enseignement secondaire et supérieur de Bruxelles vis-à-vis des concepts d'évolution (humaine). *Antropo*, 12, 1–26.
- Pigliucci, M., & Boudry, M. (Eds.). (2013). *Philosophy of pseudoscience: Reconsidering the demarcation problem*. The University of Chicago Press.
- PISA. (2015). *Draft Science Framework*. Programme for International Student Assessment.
<https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisa2015draftframeworks.htm>
- Plan Education aux Médias. (2022). *62 actions pour développer l'esprit critique et l'interactivité avec les médias*. Fédération Wallonie-Bruxelles.

Bibliographie

- https://www.csem.be/sites/default/files/2022-01/Plan%20EAM_mis%20en%20page_FGL_FCO.pdf
- Posselt, J. R., & Grodsky, E. (2017). Graduate Education and Social Stratification. *Annual Review of Sociology*, 43, 353–378. <https://doi.org/10.1146/annurev-soc-081715-074324>
- Primi, C., Morsanyi, K., Donati, M. A., Galli, S., & Chiesi, F. (2017). Measuring Probabilistic Reasoning: The Construction of a New Scale Applying Item Response Theory: Probabilistic Reasoning Scale (PRS). *Journal of Behavioral Decision Making*, 30, 933–950. <https://doi.org/10.1002/bdm.2011>
- Reboot survey. (2018). *The State of Critical Thinking: A New Look at Reasoning at Home, School, and Work*. Reboot Foundation. https://reboot-foundation.org/wp-content/uploads/_docs/REBOOT_FOUNDATION_WHITE_PAPER.pdf
- Rouleau, É. (2021). *Dialectique, science et induction: La recherche aristotélicienne de la vérité* [Philosophie, Université de Montréal]. <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/26090?locale-attribute=fr>
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 513–536. <https://doi.org/10.1002/tea.20009>
- Sosu, E. M. (2013). The development and psychometric validation of a Critical Thinking Disposition Scale. *Thinking Skills and Creativity*, 9, 107–119. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2012.09.002>
- Spinelli, S. N., Reid, H. M., & Norvilitis, J. M. (2002). Belief in and Experience with the Paranormal: Relations between Personality Boundaries, Executive Functioning, Gender Role, and Academic Variables. *Imagination, Cognition and Personality*, 21, 333–346. <https://doi.org/10.2190/G54A-7VFM-MLMR-8J2G>
- Stefanidou, C., & Skordoulis, C. (2014). Subjectivity and Objectivity in Science: An Educational Approach. *Advances in Historical Studies*, 3, 183–193. <https://doi.org/10.4236/ahs.2014.34016>
- Tiruneh, D. T., Verburch, A., & Elen, J. (2014). Effectiveness of Critical Thinking Instruction in Higher Education: A Systematic Review of Intervention Studies. *Higher Education Studies*, 4, 1-17. <https://doi.org/10.5539/hes.v4n1p1>

- Tobacyk, J. J. (2004). A Revised Paranormal Belief Scale. *International Journal of Transpersonal Studies*, 23, 94–98. <https://doi.org/10.24972/ijts.2004.23.1.94>
- Tobacyk, J., & Milford, G. (1983). Belief in Paranormal Phenomena: Assessment Instrument Development and Implications for Personality Functioning. *Journal of Personality and Social Psychology*, 44, 1029–1037. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.44.5.1029>
- Tobacyk, J., Miller, M. J., & Jones, G. (1984). Paranormal Beliefs of High School Students. *Psychological Reports*, 55, 255–261. <https://doi.org/10.2466/pr0.1984.55.1.255>
- Uher, J. (2021). Psychometrics is not measurement: Unraveling a fundamental misconception in quantitative psychology and the complex network of its underlying fallacies. *Journal of Theoretical and Philosophical Psychology*, 41, 58–84. <https://doi.org/10.1037/teo0000176>
- Unlock survey. (2018). *Critical Thinking Impact Study*. Cambridge University Press. <https://www.cambridge.org/gb/cambridgeenglish/catalog/skills/unlock-2nd-edition/product-details/teaching-critical-thinking>
- Uribe-Enciso, O. L., Uribe-Enciso, D. S., & Vargas-Daza, M. D. P. (2017). Critical Thinking and its Importance in Education: Some Reflections. *Rastros Rostros*, 19. <https://doi.org/10.16925/ra.v19i34.2144>
- Vosoughi, S., Roy, D., & Aral, S. (2018). The spread of true and false news online. *Science*, 359, 1146–1151. <https://doi.org/10.1126/science.aap9559>
- Walker, R. W., Hoekstra, S. J., & Vogl, R. J. (2002). Science Education Is No Guarantee of Skepticism. *Skeptic*, 9, 24–27.
- Westbrook, C. (2022). *The Validity of the General Intellectual Humility Scale as a Measure of Intellectual Humility*. [Education, Georgia State University]. https://scholarworks.gsu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1178&context=cps_diss
- Yan, S., Walters, L. M., Wang, Z., & Wang, C.-C. (2018). *Meta-Analysis of the Effectiveness of Philosophy for Children Programs on Students' Cognitive Outcomes*. 39, 13-33. <https://journal.viterbo.edu/index.php/atpp/article/view/1160/967>
- Yelbuz, B. E., Madan, E., & Alper, S. (2022). Reflective thinking predicts lower conspiracy beliefs: A meta-analysis. *Judgment and Decision Making*, 17, 720-744. <https://journal.sjdm.org/22/220408/jdm220408.pdf>

Annexes

Annexe I : population et échantillon

Tableau 11 - Nombre d'étudiants, femmes (F.) et hommes (H.), constituant la population (les étudiants réguliers et enrôlés au sein de l'UMONS) et constituant l'échantillon, pour chaque formation, dans les différents niveaux d'étude (Bachelier, Master 60 crédits, Master 120 crédits, Master complémentaire, Agrégation de l'Enseignement Secondaire Supérieur et Doctorat). Les quotas indiquent le nombre d'étudiants devant théoriquement se retrouver dans un échantillon constitué de 380 étudiants. La différence relative (DR) est évaluée en pourcentage afin d'identifier les catégories d'étudiants sur- (en bleu) ou sous-représentées (en orange) au sein de l'échantillon. Les valeurs indiquées par un astérisque (*) prennent en considération des étudiants ne souhaitant pas s'identifier en tant qu'homme ou femme : la somme des hommes et femmes ne correspond pas au nombre d'étudiants total. Chaque formation est associée à l'une des catégories suivantes: sciences formelles (SF), sciences naturelles (SN), sciences appliquées (SA), sciences sociales (SS) et les disciplines non scientifiques (DNS).

| Niveau | [Catégorie] Formation | Nb. pop. (quotas) | | | Nb. échantillon | | | DR (%) | | |
|--------|---------------------------------------|-------------------------|---------------|---------------|-----------------|-----|------|--------|-------|-------|
| | | F. | H. | Tot. | F. | H. | Tot. | F. | H. | Tot. |
| Bac. | [SA] Architecture | 238 (9) | 241 (9) | 479 (18) | 12 | 6 | 19* | +0,79 | -0,79 | +0,26 |
| | [SS] Ingénieur de gestion | 158 (6) | 291 (11) | 449 (17) | 7 | 2 | 9 | +0,26 | -2,37 | -2,11 |
| | [SA] Médecine | 225 (9) | 155 (6) | 380 (15) | 11 | 4 | 15 | +0,53 | -0,53 | 0,00 |
| | [SN] Sciences biologiques | 174 (7) | 160 (6) | 334 (13) | 11 | 6 | 17 | +1,05 | 0,00 | +1,05 |
| | [SA] Sciences biomédicales | 241 (9) | 105 (4) | 346 (13) | 7 | 7 | 14 | -0,53 | +0,79 | +0,26 |
| | [SN] Sciences chimiques | 44 (2) | 63 (2) | 107 (4) | 2 | 6 | 8 | 0,00 | +1,05 | +1,05 |
| | [SS] Sciences de gestion | 121 (5) | 128 (5) | 249 (10) | 8 | 2 | 10 | +0,79 | -0,79 | 0,00 |
| | [SA] Sciences de l'ingénieur | 95 (4) | 407 (16) | 502 (20) | 9 | 20 | 29 | +1,32 | +1,05 | +2,37 |
| | [SS] Sciences éco. et de gestion | 61 (2) | 88 (3) | 149 (5) | 4 | 1 | 5 | +0,53 | -0,53 | 0,00 |
| | [SS] Sciences hum. et sociales | 170 (7) | 153 (6) | 323 (13) | 16 | 9 | 25 | +2,37 | +0,79 | +3,16 |
| | [SF] Sciences informatiques | 12 (0) | 162 (6) | 174 (6) | 0 | 11 | 11 | 0,00 | +1,32 | +1,32 |
| | [SF] Sciences mathématiques | 15 (1) | 50 (2) | 65 (3) | 0 | 2 | 2 | -0,26 | 0,00 | -0,26 |
| | [SA] Sciences pharmaceutiques | 285 (11) | 106 (4) | 391 (15) | 8 | 2 | 10 | -0,79 | -0,53 | -1,32 |
| | [SN] Sciences physiques | 25 (1) | 97 (4) | 122 (5) | 2 | 15 | 17 | +0,26 | +2,89 | +3,16 |
| | [SS] Sciences psycho. et de l'éd. | 1184 (47) | 336 (13) | 1520 (60) | 41 | 5 | 46 | -1,58 | -2,11 | -3,68 |
| | [DNS] Traduction et interprétation | 465 (18) | 162 (7) | 627 (25) | 24 | 4 | 28 | +1,58 | -0,79 | +0,79 |
| | | Total des formations | 3513 (138) | 2704 (104) | 6217 (242) | 162 | 102 | 265* | +6,32 | -0,53 |

| Niveau | Formation | Nb. pop. (quotas) | | | Nb. échantillon | | | DR (%) | | |
|--|-------------------------------------|-------------------|---------------|-------------|-----------------|----|-------|--------|-------|-------|
| | | F. | H. | Tot. | F. | H. | Tot. | F. | H. | Tot. |
| Ma. 60 | [SN] Biologie des orga. et écologie | 1 (0) | 1 (0) | 2 (0) | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | [SN] Sciences chimiques | 0 (0) | 1 (0) | 1 (0) | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | [SS] Sciences de gestion | 41 (2) | 65 (3) | 106 (5) | 0 | 1 | 1 | -0,53 | -0,53 | -1,05 |
| | [SF] Sciences informatiques | 5 (0) | 94 (4) | 99 (4) | 0 | 3 | 3 | 0,00 | -0,26 | -0,26 |
| | [SF] Sciences mathématiques | 0 (0) | 1 (0) | 1 (0) | 0 | 1 | 1 | 0,00 | +0,26 | +0,26 |
| | Total des formations | 47 (2) | 162 (7) | 209 (9) | 0 | 5 | 5 | -0,53 | -0,53 | -1,05 |
| | [SA] Architecture | 85 (3) | 111 (4) | 196 (7) | 4 | 6 | 10 | +0,26 | +0,53 | +0,79 |
| Ma. 120 | [SN] Bioch. et biol. mol. et cel. | 18 (1) | 20 (1) | 38 (2) | 1 | 2 | 3 | 0,00 | +0,26 | +0,26 |
| | [SN] Biol. des orga. et écologie | 20 (1) | 25 (1) | 45 (2) | 2 | 4 | 6 | +0,26 | +0,79 | +1,05 |
| | [SA] Ingénieur civil | 69 (3) | 246 (10) | 315 (13) | 2 | 5 | 7 | -0,26 | -1,32 | -1,58 |
| | [SS] Ingénieur de gestion | 62 (2) | 86 (3) | 148 (5) | 1 | 0 | 1 | -0,26 | -0,79 | -1,05 |
| | [DNS] Interprétation | 19 (1) | 10 (0) | 29 (1) | 2 | 1 | 3 | +0,26 | +0,26 | +0,53 |
| | [SS] Politique éco. et sociale | 33 (1) | 34 (1) | 67 (2) | 0 | 0 | 0 | -0,26 | -0,26 | -0,53 |
| | [SA] Sciences biomédicales | 58 (2) | 22 (1) | 80 (3) | 2 | 0 | 2 | 0,00 | -0,26 | -0,26 |
| | [SN] Sciences chimiques | 20 (1) | 28 (1) | 48 (2) | 1 | 2 | 3 | 0,00 | +0,26 | +0,26 |
| | [SS] Sciences de gestion | 128 (5) | 109 (4) | 237 (9) | 0 | 0 | 0 | -1,32 | -1,05 | -2,37 |
| | [SS] Sciences de l'éducation | 314 (12) | 89 (3) | 403 (15) | 1 | 0 | 1 | -2,89 | -0,79 | -3,68 |
| | [SF] Sciences informatiques | 2 (0) | 46 (2) | 48 (2) | 0 | 3 | 3 | 0,00 | +0,26 | +0,26 |
| | [SF] Sciences mathématiques | 12 (1) | 18 (2) | 30 (3) | 2 | 3 | 5 | +0,26 | +0,26 | +0,53 |
| | [SA] Sciences pharmaceutiques | 74 (3) | 22 (1) | 96 (4) | 0 | 0 | 0 | -0,79 | -0,26 | -1,05 |
| | [SN] Sciences physiques | 4 (0) | 29 (1) | 33 (1) | 0 | 4 | 4 | 0,00 | +0,79 | +0,79 |
| | [SS] Sciences psychologiques | 396 (16) | 100 (4) | 496 (20) | 11 | 3 | 14 | -1,32 | -0,26 | -1,58 |
| | [DNS] Traduction | 159 (6) | 54 (2) | 213 (8) | 16 | 2 | 18 | +2,63 | 0,00 | +2,63 |
| [SS] Transitions et innovations sociales | 45 (2) | 34 (1) | 79 (3) | 1 | 2 | 3 | -0,26 | +0,26 | 0,00 | |
| Total des formations | 1518 (60) | 1083 (42) | 2601 (102) | 46 | 37 | 83 | -3,68 | -1,32 | -5,00 | |

| Niveau | Formation | Nb. pop. (quotas) | | | Nb. échantillon | | | DR (%) | | | |
|---------------------------------------|--|---------------------------------------|------------|------------|-----------------|----|------|--------|-------|-------|-------|
| | | F. | H. | Tot. | F. | H. | Tot. | F. | H. | Tot. | |
| Ma. Comp. | [SA] Gestion tot. de la qualité | 33 (1) | 22 (1) | 55 (2) | 0 | 0 | 0 | -0,26 | -0,26 | -0,53 | |
| | [SS] Péda. univ. et de l'enseig. sup. | 2 (0) | 5 (0) | 7 (0) | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | [SS] Sciences du langage | 11 (1) | 4 (0) | 15 (1) | 1 | 1 | 2 | 0,00 | +0,26 | +0,26 | |
| | Total des formations | 46 (2) | 31 (1) | 77 (3) | 1 | 1 | 2 | -0,26 | 0,00 | -0,26 | |
| AESS | [SN] Autre | 5 (0) | 9 (1) | 14 (1) | 1 | 1 | 2 | +0,26 | 0,00 | +0,26 | |
| | [DNS] Langues, lettres et traduct. | 5 (0) | 6 (0) | 11 (0) | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | [SA] Sciences bioméd. et pharm. | 7 (0) | 2 (0) | 9 (0) | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | [SA] Sciences de l'ing. et techno. | 4 (0) | 5 (0) | 9 (0) | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | [SS] Sciences éco. et de gestion | 12 (1) | 13 (1) | 25 (2) | 0 | 0 | 0 | -0,26 | -0,26 | -0,53 | |
| | [SS] Sciences politiques et soc. | 7 (0) | 1 (0) | 8 (0) | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | [SS] Sciences psycho. et de l'éd. | 7 (0) | 3 (0) | 10 (0) | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| | Total des formations | 47 (1) | 39 (2) | 86 (3) | 1 | 1 | 2 | 0,00 | -0,26 | -0,26 | |
| | Doc. | [SA] Art de bâtir et urbanisme | 21 (1) | 11 (0) | 32 (1) | 1 | 0 | 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | [DNS] Langues, lettres et traduct. | 11 (1) | 4 (0) | 15 (1) | 0 | 0 | 0 | -0,26 | 0,00 | -0,26 |
| [SN] Sciences biologiques | | 26 (1) | 12 (0) | 38 (1) | 1 | 1 | 2 | 0,00 | +0,26 | +0,26 | |
| [SN] Sciences chimiques | | 26 (1) | 38 (1) | 64 (2) | 2 | 3 | 5 | +0,26 | +0,53 | +0,79 | |
| [SF] Sciences informatiques | | 1 (0) | 18 (1) | 19 (1) | 0 | 4 | 4 | 0,00 | +0,79 | +0,79 | |
| [SF] Sciences mathématiques | | 2 (0) | 9 (1) | 11 (1) | 1 | 5 | 6 | +0,26 | +1,05 | +1,32 | |
| [SN] Sciences physiques | | 4 (0) | 21 (1) | 25 (1) | 2 | 1 | 3 | +0,53 | 0,00 | +0,53 | |
| [SA] Sciences biomédicales | | 12 (1) | 4 (0) | 16 (1) | 0 | 0 | 0 | -0,26 | 0,00 | -0,26 | |
| [SA] Sciences de l'ing. et techno. | | 29 (1) | 115 (5) | 144 (6) | 1 | 1 | 2 | 0,00 | -1,05 | -1,05 | |
| [SS] Sciences éco. et de gestion | | 16 (1) | 28 (1) | 44 (2) | 0 | 0 | 0 | -0,26 | -0,26 | -0,53 | |
| [SA] Sciences médicales | | 2 (0) | 7 (0) | 9 (0) | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| [SA] Sciences pharmaceutiques | | 5 (0) | 8 (1) | 13 (1) | 0 | 0 | 0 | 0,00 | -0,26 | -0,26 | |
| [SS] Sciences politiques et soc. | | 5 (0) | 4 (0) | 9 (0) | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |

| Niveau | Formation | Nb. pop. (quotas) | | | Nb. échantillon | | | DR (%) | | |
|--------------|--------------------------------------|-------------------|---------------|---------------|-----------------|-----|------|--------|-------|-------|
| | | F. | H. | Tot. | F. | H. | Tot. | F. | H. | Tot. |
| Doc. | [SS] Sciences psycho. et de l'éd. | 45 (2) | 14 (1) | 59 (3) | 0 | 0 | 0 | -0,53 | -0,26 | -0,79 |
| | Total des formations | 205 (9) | 293 (12) | 498 (21) | 8 | 15 | 23 | -0,26 | +0,79 | +0,53 |
| Tous niv. | Toutes formations | 5376 (212) | 4312 (168) | 9688 (380) | 218 | 161 | 380* | +1,58 | -1,84 | 0,00 |

Annexe II : questionnaire

Page 1 - Message d'accueil

[Titre] La science et les étudiants de l'UMONS

Bonjour et merci pour votre intérêt porté à cette enquête, ouverte à tous les étudiants (bachelier, master et doctorants) de l'UMONS. Remplir le questionnaire prend environ 10 minutes. En cliquant sur "suivant", vous acceptez que vos réponses soient exploitées de manière anonyme pour former une base de données, dans le cadre d'un mémoire de recherche au sein de l'université.

Merci pour votre aide !

Page 2 - Données sociodémographiques

[Titre] Quelques précisions préalables...

[Q1] Veuillez indiquer votre sexe : {Homme ; Femme ; Autre :}

[Q2] Veuillez indiquer votre année de naissance : {champ libre}

[Aide] Exemple : 2002

[Seuls les nombres à 4 chiffres compris entre 1900 et 2022 sont acceptés dans le champ]

[Q3] Veuillez indiquer le niveau d'étude de la formation que vous suivez actuellement au sein de l'UMONS : {Bachelier ; Master (60 crédits) ; Master (120 crédits) ; Master complémentaire ; Agrégation de l'Enseignement Secondaire Supérieur (AESS) ; Doctorat ; Autre :}

[Q4] Veuillez indiquer le bloc d'étude dans lequel se trouve la majorité des cours auxquels vous êtes inscrits pour cette année académique :

- *[Si « Bachelier » sélectionné en Q3 :]* {Bloc 1 ; Bloc 2 ; Bloc 3 ; Autre :}
- *[Si « Master (120 crédits) » sélectionné en Q3 :]* {Master 1 ; Master 2 ; Autre :}
- *[Si une autre réponse est sélectionnée en Q3, cette question n'apparaît pas]*

[Q5] Veuillez indiquer le domaine de la formation suivie au sein de l'UMONS :

- *[Si « Bachelier » sélectionné en Q3 :]* {Architecture ; Ingénieur de gestion ; Médecine ; Sciences biologiques ; Sciences biomédicales ; Sciences chimiques ; Sciences de gestion ; Sciences de l'ingénieur ; Sciences économiques et de gestion ; Sciences humaines et sociales ; Sciences informatiques ; Sciences mathématiques ; Sciences pharmaceutiques ; Sciences physiques ; Sciences psychologiques et de l'éducation ; Traduction et interprétation ; Autre :}
- *[Si « Master (60 crédits) » sélectionné en Q3 :]* {Biologie des organismes et écologie ; Sciences chimiques ; Sciences de gestion ; Sciences informatiques ; Sciences mathématiques ; Autre :}

- *[Si « Master (120 crédits) » sélectionné en Q3 :]* {Architecture ; Biochimie et biologie moléculaire et cellulaire ; Biologie des organismes et écologie ; Ingénieur civil ; Ingénieur de gestion ; Interprétation ; Politique économique et sociale ; Sciences biomédicales ; Sciences chimiques ; Sciences de gestion ; Sciences de l'éducation ; Sciences informatiques ; Sciences mathématiques ; Sciences pharmaceutiques ; Sciences physiques ; Traduction ; Transition et innovations sociales ; Autre :}
- *[Si « Master complémentaire » sélectionné en Q3 :]* {Gestion totale de la qualité ; Pédagogie universitaire et de l'Enseignement supérieur ; Sciences du langage ; Autre :}
- *[Si « Agrégation de l'Enseignement Secondaire Supérieur (AESS) » sélectionné en Q3 :]* {Langues, lettre et traductologie ; Sciences biomédicales et pharmaceutiques ; Sciences de l'ingénieur et technologie ; Sciences économiques et de gestion ; Sciences politiques et sociales ; Sciences psychologiques et de l'éducation ; Autre :}
- *[Si « Doctorat » sélectionné en Q3 :]* {Art de bâtir et urbanisme ; Langues, lettres et traductologie ; Sciences biologiques ; Sciences biomédicales ; Sciences chimiques ; Sciences de l'ingénieur et technologie ; Sciences économiques et de gestion ; Sciences informatiques ; Sciences mathématiques ; Sciences médicales ; Sciences pharmaceutiques ; Sciences physiques ; Sciences politiques et sociales ; Sciences psychologiques et de l'éducation ; Autre :}

[Q6] Avez-vous suivi une formation dans un autre domaine (avant celui précisé à la question précédente) ? {Oui ; Non}

[Aide] Il peut s'agir d'une (ou plusieurs) année inachevée ou terminée, dans le cadre d'une formation universitaire ou non.

[Q7] Veuillez indiquer la catégorie dans laquelle se trouve cette formation précédemment suivie. Veuillez également préciser, dans l'encadré, l'intitulé de cette formation. Si vous avez suivi plusieurs autres formations, vous pouvez également les préciser en commentaire.

[Aide] La partie "commentaire" sert à préciser l'intitulé de la formation, c'est-à-dire les disciplines concernées (chimie, informatique, etc.) et/ou les métiers auxquels la formation donne accès (photographe, comptable, enseignant, etc.).

- *[Si « Oui » sélectionné en Q6 :]* {Sciences formelles (informatique, mathématiques, logique, etc.) ; Sciences de la nature (chimie, biosciences, physique, géosciences, etc.) ; Sciences humaines et sociales (anthropologie, sociologie, économie, histoire, géographie, linguistique, psychologie, politique, éducation, etc.) ; Sciences appliquées (ingénierie, architecture, électronique, médecine, pharmacie, infirmerie, etc.) ; Discipline non scientifique}

Veuillez saisir votre commentaire ici: {champ libre}

- *[Si « Non » sélectionné en Q6, cette question n'apparaît pas]*

[Q8] Veuillez indiquer le plus haut diplôme obtenu de votre mère. {Aucune étude ; Primaire (Certificat d'étude de base ou équivalent) ; Secondaire inférieur (Certificat d'études du 1^{er} degré de l'enseignement secondaire ou équivalent) ; Secondaire supérieur (Certificat d'enseignement secondaire supérieur ou équivalent) ; Etudes supérieures non universitaires ; Etudes supérieures universitaires ; Doctorat ; Autre :}

[Q9] Veuillez indiquer le plus haut diplôme obtenu de votre père. {cf. Q8}

Page 3 - Position philosophique

[Titre] **Quelle est votre position sur une échelle de 1 à 10 ?**

[Description] Deux affirmations vous sont proposées afin de délimiter une échelle de 1 à 10. Sur cette échelle, veuillez indiquer où se situe votre avis personnel. Il n'y a ni bonne ni mauvaise réponse.

[Q10] D'après vous, le monde est constitué ...

1 = ... de matière, mais aussi d'autre chose.

10 = ... uniquement de matière.

{1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10}

[Q11] D'après vous, la réalité ...

1 = ... est extérieure et indépendante de mes expériences subjectives.

10 = ... se limite uniquement à mes propres expériences subjectives.

{1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10}

[Q12] D'après vous, la science est ...

1 = ... un ensemble de croyances comme les autres.

10 = ... la meilleure manière de comprendre le monde.

{1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10}

[Q13] D'après vous, les théories scientifiques et les concepts associés sont ...

1 = ... vrais et correspondent à une description correcte du monde.

10 = ... des outils construits par les scientifiques qui ne sont pas représentatifs du monde.

{1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10}

[Q14] D'après vous, le monde ...

1 = ... est le résultat accidentel d'une combinaison des lois de la nature.

10 = ... poursuit un certain but prédéfini.

{1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10}

[L'ordre des questions Q10 à Q14 est aléatoire. L'attribution des deux assertions aux positions 1 ou 10 est également aléatoire]

Page 4 - Croyances parascientifiques (RPBS)

[Titre] **A quel point êtes-vous d'accord ou en désaccord ? (Partie 1)**

[Q15] Pour chaque énoncé, veuillez indiquer à quel point vous êtes en accord ou en désaccord avec l'énoncé associé. Il n'y a ni bonne ni mauvaise réponse.

[Pour chaque assertion du Tableau 12 :] {Pas d'accord du tout ; Plutôt pas d'accord ; Incertain ; Plutôt d'accord ; Tout à fait d'accord}

Page 5 - Vision de la science (SEV)

[Titre] **A quel point êtes-vous d'accord ou en désaccord ? (Partie 2)**

[Q16] Pour chaque énoncé, veuillez indiquer à quel point vous êtes en accord ou en désaccord avec l'énoncé associé. Il n'y a ni bonne ni mauvaise réponse.

[Pour chaque assertion du Tableau 13 :] {cf. Q15}

Page 6 - Appel aux volontaires pour la phase 2

[Titre] **Merci, c'est terminé !**

[Q17] Dans quelques semaines, un second questionnaire (bien plus court, 2-3 minutes pour le remplir) sera rendu public. Souhaitez-vous participer à la phase 2 de notre recherche ? {Oui ; Non}

[Q18] Merci pour votre aide ! Veuillez indiquer votre adresse mail afin de vous recontacter :

[Si « Oui » sélectionné en Q17 :] {champ libre}

[Si « Non » sélectionné en Q17, cette question n'apparaît pas]

Page 7 - Message de fin

Merci pour votre participation ! Si le sujet abordé par l'enquête vous intéresse, n'hésitez pas à me contacter par mail : nephtali.callaerts@student.umons.ac.be.

Annexe III : outils utilisés

Croyances parascientifiques - *Revised Paranormal Belief Scale (RPBS)*

Tableau 12 - Liste des assertions constituant l'échelle RPBS adaptée en français par Bouvet *et al.* (2014). Le modèle structural compte 7 dimensions : les croyances religieuses traditionnelles (CRT), le psi (PSI), la sorcellerie (SOR), la superstition (SS), la spiritualité (SPI), les formes de vie extraordinaires (FVE) et la précognition (PC).

| Catégorie | n° | Assertions |
|-----------|----|---|
| CRT | 1 | L'âme continue d'exister après la mort physique. |
| | 2 | Le diable existe. |
| | 3 | Je crois en Dieu. |
| | 4 | Il y a un enfer et un paradis. |
| PSI | 5 | Certaines personnes sont capables de faire léviter des objets avec leur force mentale. |
| | 6 | La psychokinésie ou la faculté de déplacer des objets avec sa force mentale, existe. |
| | 7 | Les pensées d'une personne peuvent influencer le mouvement d'un objet physique. |
| SOR | 8 | La magie noire existe. |
| | 9 | Les sorcier(e)s existent. |
| | 10 | Grâce à des formules et des incantations, il est possible d'ensorceler une personne. |
| SS | 11 | Il y a des cas avérés de sorcelleries. |
| | 12 | Les chats noirs portent malheur. |
| SPI | 13 | Casser un miroir porte malchance. |
| | 14 | Le nombre « 13 » porte malchance. |
| FVE | 15 | Votre esprit ou votre âme peut quitter votre corps et voyager (voyage astral). |
| | 16 | Dans certains états, tels que le sommeil ou les transes, l'esprit peut sortir du corps. |
| PC | 17 | Il est possible de communiquer avec les morts. |
| | 18 | L'abominable Homme des neiges du Tibet existe. |
| PC | 19 | Le monstre du Loch Ness en Ecosse existe. |
| | 20 | Il y a de la vie extraterrestre intelligente sur d'autres planètes. |
| PC | 21 | L'astrologie constitue un moyen de prédire l'avenir. |
| | 22 | L'horoscope prédit avec exactitude l'avenir d'une personne. |
| | 23 | Certains médiums peuvent efficacement prédire l'avenir. |
| | 24 | Certaines personnes ont un don inexplicable pour prédire l'avenir. |

Vision de la science - Scientific Epistemological Views (SEV)

Tableau 13 - Liste des assertions originales et traduites constituant l'échelle SEV proposée par Liu & Tsai (2008). L'outil a 5 dimensions : le rôle de la négociation sociale (NS), la nature inventée et créative de la science (IC), le poids de la théorie dans la recherche exploratoire (PT), l'impact culturel sur la science (CU) et l'aspect changeant et provisoire de la connaissance scientifique (CP). Les assertions marquée (*) illustrent une position tenant de l'empirisme naïf.

| Catégorie | n° | Assertions originales | Assertions traduites |
|-----------|----|---|---|
| NS | 1 | New scientific knowledge acquires its credibility through the recognition by many scientists in the field. | Les nouvelles connaissances scientifiques acquièrent une crédibilité par la considération de nombreux scientifiques spécialisés dans le domaine. |
| | 2 | Scientists share some agreed perspectives and ways of conducting research. | Les scientifiques partagent certains points de vue et certaines façons de conduire les recherches. |
| | 3 | The discussion, debates, and result sharing in science community is one major factor facilitating the growth of scientific knowledge. | Les discussions, les débats et le partage de résultats au sein de la communauté scientifique sont des éléments majeurs favorisant la progression des connaissances scientifiques. |
| | 4 | Valid scientific knowledge requires the acknowledgement of scientists in relevant fields. | La validité des connaissances scientifiques nécessite la considération des scientifiques dans les domaines concernés. |
| | 5 | Contemporary scientists have agreed with an acceptable set of standards in evaluating scientific findings. | Les scientifiques d'aujourd'hui se sont accordés sur un ensemble de normes acceptables afin d'évaluer les résultats scientifiques. |
| | 6 | Through the discussion and debates among scientists, the scientific theories become better. | Grâce aux discussions et aux débats entre scientifiques, les théories scientifiques s'améliorent. |
| | 7 | Scientific knowledge is developed through discussions and debates among scientists. | Les connaissances scientifiques se nourrissent des discussions et des débats entre les scientifiques. |
| IC | 8 | Scientists' intuition plays an important role in the development of science. | L'intuition des scientifiques joue un rôle important dans le développement de la science. |
| | 9 | Some accepted scientific knowledge comes from human's dreams and hunches. | Certaines connaissances scientifiques reconnues découlent de rêves et de pressentiments humains. |
| | 10 | The development of scientific theories requires scientists' imagination and creativity. | L'élaboration de théories scientifiques nécessite de l'imagination et de la créativité de la part des scientifiques. |
| | 11 | Creativity is important for the growth of scientific knowledge. | La créativité est importante pour le développement des connaissances scientifiques. |
| | 12 | It is not unusual for scientists to get ideas from a variety of seemingly unrelated scientific and non-scientific sources. | Il n'est pas rare pour les scientifiques de trouver leurs idées à partir d'une multitude de sources, à la fois scientifiques et non scientifiques, qui n'ont en apparence pas de rapport entre elles. |

| Catégorie | n° | Assertions originales | Assertions traduites |
|-----------|--|--|---|
| PT | 13 | Scientists' research activities will be affected by their existing theories. | Les activités de recherche des scientifiques seront influencées par leurs théories déjà existantes. |
| | 14 | Scientists can make totally objective observations, which are not influenced by other factors.* | Les scientifiques peuvent réaliser des observations parfaitement objectives, qui ne sont pas influencées par d'autres facteurs.* |
| | 15 | The theories scientists hold do not have effects on the process of their exploration in science.* | Les théories des scientifiques n'influencent pas le processus de leurs recherches scientifiques.* |
| CU | 16 | Different cultural groups have different ways of gaining knowledge about nature. | Des groupes culturels différents admettent des manières différentes d'acquérir de la connaissance sur la nature. |
| | 17 | There is a significant amount of scientific knowledge in folklore and myth. | Il y a une part importante de connaissances scientifiques au sein du folklore et des mythes. |
| | 18 | For different cultural groups, scientific knowledge has different values. | Au sein de groupes culturels différents, les connaissances scientifiques ont des valeurs différentes. |
| | 19 | The development of scientific knowledge is affected by cultures. | Le développement des connaissances scientifiques est affecté par les cultures existantes. |
| CP | 20 | Scientists in different eras may use different theories and methods to interpret the same natural phenomenon. | Il peut arriver que les scientifiques de différentes époques utilisent des théories et des méthodes différentes pour interpréter le même phénomène naturel. |
| | 21 | Some scientific knowledge proposed earlier is opposite to the contemporary knowledge. | Certaines connaissances scientifiques proposées par le passé vont à l'encontre des connaissances actuelles. |
| | 22 | Theories in science are unchangeable.* | Les théories scientifiques sont immuables.* |
| | 23 | The development of scientific knowledge often involves the change of concepts. | Le développement de connaissances scientifiques implique souvent le changement de concepts. |
| | 24 | Contemporary scientific knowledge provides tentative explanations for natural phenomena. | Les connaissances scientifiques actuelles fournissent des explications provisoires aux phénomènes naturels. |
| 25 | Currently acceptable scientific knowledge may be changed or totally discarded in the future. | Les connaissances scientifiques actuellement reconnues peuvent être modifiées ou totalement rejetées à l'avenir. | |

Annexe IV : second questionnaire

Mail de diffusion

[Les destinataires sont les participants ayant accepté de participer à la phase 2 de l'enquête et ayant partagé une adresse mail valide. Les destinataires ont tous reçu le mail en copie carbone invisible (Cci)]

[Objet] **La science et les étudiants de l'UMONS : phase 2**

Bonjour,

Ce mail fait suite au questionnaire intitulé "**La science et les étudiants de l'UMONS**". Vous avez complètement rempli ce questionnaire et vous avez accepté de participer à la seconde phase de l'enquête. Nous vous remercions d'ores et déjà pour votre intérêt.

Cette seconde phase s'incarne par un second questionnaire (lien ci-dessous). Celui-ci est bien plus court et ne vous prendra pas plus de quelques minutes (**2-3 minutes**). Le questionnaire reste accessible jusqu'au **lundi 20 juin à 23:59**. Nous vous remercions d'avance pour votre participation.

Lien du second questionnaire : *[Lien du questionnaire]*

Bon courage pour cette fin d'année académique, et plus particulièrement si vous êtes en session d'examen.

Bonne journée et bien à vous,

Nephtali Callaerts

ps : si vous n'avez pas participé au premier questionnaire, vous pouvez ignorer ce mail.

Page 1 - Message d'accueil

[Titre] **La science et les étudiants de l'UMONS : phase 2**

Bonjour et merci d'avoir accepté de participer à la phase 2 de l'enquête. Ce questionnaire prend seulement 2-3 minutes à remplir. En cliquant sur "suivant", vous acceptez que vos réponses soient exploitées pour former une base de données, dans le cadre d'un mémoire de recherche au sein de l'université.

Merci pour votre aide !

Page 2 - Identification du participant

[Titre] **Quelques précisions au préalable...**

[Q1] Veuillez préciser votre adresse mail (fournie lors de la précédente enquête) :
{champ libre}

[Q2] Confirmez-vous avoir participé à l'enquête précédente "La science et les étudiants de l'UMONS", diffusée il y a quelques semaines ? : {Oui ; Non}

Page 3 - Position philosophique

[Cf. Annexe II, page 3 - position philosophique]

Annexe V : tables de fréquences

Variables indépendantes (illustratives)

Le sexe

Tableau 14 - Fréquence absolue et pourcentage des réponses liées au sexe des participants.

| Réponses | | Fréquence | Pourcentage | Pourcentage valide |
|------------|-------|-----------|-------------|--------------------|
| Valides | Femme | 218 | 57,4 | 57,5 |
| | Homme | 161 | 42,4 | 42,5 |
| | Total | 379 | 99,7 | 100,0 |
| Manquantes | | 1 | 0,3 | / |
| Totales | | 380 | 100,0 | / |

L'âge

Tableau 15 - Fréquence absolue et pourcentage des réponses liées à l'âge des participants.

| Réponses | | Fréquence | Pourcentage | Pourcentage valide |
|------------|----|-----------|-------------|--------------------|
| Valides | 18 | 5 | 1,3 | 1,3 |
| | 19 | 61 | 16,1 | 16,1 |
| | 20 | 75 | 19,7 | 19,8 |
| | 21 | 66 | 17,4 | 17,5 |
| | 22 | 51 | 13,4 | 13,5 |
| | 23 | 43 | 11,3 | 11,4 |
| | 24 | 27 | 7,1 | 7,1 |
| | 25 | 10 | 2,6 | 2,6 |
| | 26 | 12 | 3,2 | 3,2 |
| | 27 | 7 | 1,8 | 1,9 |
| | 28 | 4 | 1,1 | 1,1 |
| | 29 | 5 | 1,3 | 1,3 |
| | 30 | 3 | 0,8 | 0,8 |
| | 31 | 2 | 0,5 | 0,5 |
| | 35 | 1 | 0,3 | 0,3 |
| | 36 | 1 | 0,3 | 0,3 |
| | 38 | 1 | 0,3 | 0,3 |
| | 39 | 1 | 0,3 | 0,3 |
| | 42 | 1 | 0,3 | 0,3 |
| | 52 | 1 | 0,3 | 0,3 |
| 63 | 1 | 0,3 | 0,3 | |
| Total | | 378 | 99,5 | 100,0 |
| Manquantes | | 2 | 0,5 | / |
| Totales | | 380 | 100,0 | / |

Le niveau d'étude

Tableau 16 - Fréquence absolue et pourcentage des réponses liées au niveau d'étude des participants. Les étudiants en master 120 crédits, master 60 crédits, AESS et master complémentaire ont été réunis dans la catégorie « Master ».

| | Réponses | Fréquence | Pourcentage |
|---------|-----------|-----------|-------------|
| Valides | Bachelier | 265 | 69,7 |
| | Master | 92 | 24,2 |
| | Doctorat | 23 | 6,1 |
| | Total | 380 | 100,0 |

La catégorie de la formation

Tableau 17 - Fréquence absolue et pourcentage des réponses liées à la catégorie de la formation des participants. Le détail concernant la répartition des formations proposées à l'UMONS selon les cinq catégories considérées est présenté dans le Tableau 11 de l'Annexe I.

| | Réponses | Fréquence | Pourcentage |
|---------|-------------------------------|-----------|-------------|
| Valides | Sciences formelles | 35 | 9,2 |
| | Sciences naturelles | 70 | 18,4 |
| | Sciences appliquées | 109 | 28,7 |
| | Sciences sociales | 117 | 30,8 |
| | Disciplines non scientifiques | 49 | 12,9 |
| | Total | 380 | 100,0 |

Le niveau d'étude des mères

Tableau 18 - Fréquence absolue et pourcentage des réponses liées au diplôme le plus haut obtenu par la mère des participants.

| | Réponses | Fréquence | Pourcentage | Pourcentage valide |
|------------|-----------------------------|-----------|-------------|--------------------|
| Valides | Pas d'études | 6 | 1,6 | 1,6 |
| | Primaire | 8 | 2,1 | 2,1 |
| | Secondaire inférieur | 27 | 7,1 | 7,1 |
| | Secondaire supérieur | 86 | 22,6 | 22,8 |
| | Supérieur non universitaire | 145 | 38,2 | 38,4 |
| | Supérieur universitaire | 101 | 26,6 | 26,7 |
| | Doctorat | 5 | 1,3 | 1,3 |
| | Total | 378 | 99,5 | 100,0 |
| Manquantes | | 2 | 0,5 | / |
| Totales | | 380 | 100,0 | / |

Le niveau d'étude des pères

Tableau 19 - Fréquence absolue et pourcentage des réponses liées au diplôme le plus haut obtenu par le père des participants.

| | Réponses | Fréquence | Pourcentage | Pourcentage valide |
|----------------|-----------------------------|------------|--------------|--------------------|
| Valides | Pas d'études | 9 | 2,4 | 2,4 |
| | Primaire | 11 | 2,9 | 2,9 |
| | Secondaire inférieur | 34 | 8,9 | 9,0 |
| | Secondaire supérieur | 114 | 30,0 | 30,2 |
| | Supérieur non universitaire | 102 | 26,8 | 27,0 |
| | Supérieur universitaire | 95 | 25,0 | 25,1 |
| | Doctorat | 13 | 3,4 | 3,4 |
| | Total | 378 | 99,5 | 100,0 |
| Manquantes | | 2 | 0,5 | / |
| Totales | | 380 | 100,0 | / |

Le diplôme le plus haut obtenu par au moins un des deux parents

Tableau 20 - Sur base du niveau d'étude de la mère et du père, la fréquence et le pourcentage de participants dont au moins un des parents a obtenu un diplôme peuvent être déterminés.

| | Réponses | Fréquence | Pourcentage | Pourcentage valide |
|----------------|-----------------------------|------------|--------------|--------------------|
| Valides | Pas d'études | 3 | 0,8 | 0,8 |
| | Primaire | 3 | 0,8 | 0,8 |
| | Secondaire inférieur | 11 | 2,9 | 2,9 |
| | Secondaire supérieur | 81 | 21,3 | 21,4 |
| | Supérieur non universitaire | 132 | 34,7 | 34,8 |
| | Supérieur universitaire | 134 | 35,3 | 35,4 |
| | Doctorat | 15 | 3,9 | 3,9 |
| | Total | 379 | 99,7 | 100,0 |
| Manquantes | | 1 | 0,3 | / |
| Totales | | 380 | 100,0 | / |

Les croyances parascientifiques (RPBS)

Tableau 21 - Fréquence absolue (Fq.) et pourcentage des réponses liées à l'échelle RPBS.

| Item | Réponses | Fq. | % | Item | Réponses | Fq. | % |
|-------|----------------------|-----|-------|-------|----------------------|-----|-------|
| CRT1 | Pas d'accord du tout | 97 | 25,5 | CRT2 | Pas d'accord du tout | 200 | 52,6 |
| | Plutôt pas d'accord | 50 | 13,2 | | Plutôt pas d'accord | 73 | 19,0 |
| | Incertain | 103 | 27,1 | | Incertain | 53 | 13,9 |
| | Plutôt d'accord | 95 | 25,0 | | Plutôt d'accord | 24 | 6,3 |
| | Tout à fait d'accord | 35 | 9,2 | | Tout à fait d'accord | 30 | 7,9 |
| | Total | 380 | 100,0 | | Total | 380 | 100,0 |
| CRT3 | Pas d'accord du tout | 187 | 49,2 | CRT4 | Pas d'accord du tout | 171 | 45,0 |
| | Plutôt pas d'accord | 55 | 14,5 | | Plutôt pas d'accord | 66 | 17,4 |
| | Incertain | 60 | 15,8 | | Incertain | 86 | 22,6 |
| | Plutôt d'accord | 35 | 9,2 | | Plutôt d'accord | 28 | 7,4 |
| | Tout à fait d'accord | 43 | 11,3 | | Tout à fait d'accord | 29 | 7,6 |
| | Total | 380 | 100,0 | | Total | 380 | 100,0 |
| PSI5 | Pas d'accord du tout | 276 | 72,6 | PSI6 | Pas d'accord du tout | 238 | 62,6 |
| | Plutôt pas d'accord | 50 | 13,2 | | Plutôt pas d'accord | 78 | 20,5 |
| | Incertain | 42 | 11,1 | | Incertain | 46 | 12,1 |
| | Plutôt d'accord | 11 | 2,9 | | Plutôt d'accord | 16 | 4,2 |
| | Tout à fait d'accord | 1 | 0,3 | | Tout à fait d'accord | 2 | 0,5 |
| | Total | 380 | 100,0 | | Total | 380 | 100,0 |
| PSI7 | Pas d'accord du tout | 237 | 62,4 | SOR8 | Pas d'accord du tout | 203 | 53,4 |
| | Plutôt pas d'accord | 79 | 20,8 | | Plutôt pas d'accord | 46 | 12,1 |
| | Incertain | 32 | 8,4 | | Incertain | 58 | 15,3 |
| | Plutôt d'accord | 27 | 7,1 | | Plutôt d'accord | 47 | 12,4 |
| | Tout à fait d'accord | 5 | 1,3 | | Tout à fait d'accord | 26 | 6,8 |
| | Total | 380 | 100,0 | | Total | 380 | 100,0 |
| SOR9 | Pas d'accord du tout | 192 | 50,5 | SOR10 | Pas d'accord du tout | 206 | 54,2 |
| | Plutôt pas d'accord | 66 | 17,4 | | Plutôt pas d'accord | 78 | 20,5 |
| | Incertain | 52 | 13,7 | | Incertain | 51 | 13,4 |
| | Plutôt d'accord | 50 | 13,2 | | Plutôt d'accord | 35 | 9,2 |
| | Tout à fait d'accord | 20 | 5,3 | | Tout à fait d'accord | 10 | 2,6 |
| | Total | 380 | 100,0 | | Total | 380 | 100,0 |
| SOR11 | Pas d'accord du tout | 170 | 44,7 | SS12 | Pas d'accord du tout | 319 | 83,9 |
| | Plutôt pas d'accord | 54 | 14,2 | | Plutôt pas d'accord | 42 | 11,1 |
| | Incertain | 83 | 21,8 | | Incertain | 15 | 3,9 |
| | Plutôt d'accord | 49 | 12,9 | | Plutôt d'accord | 3 | 0,8 |
| | Tout à fait d'accord | 24 | 6,3 | | Tout à fait d'accord | 1 | 0,3 |
| | Total | 380 | 100,0 | | Total | 380 | 100,0 |
| SS13 | Pas d'accord du tout | 253 | 66,6 | SS14 | Pas d'accord du tout | 272 | 71,6 |
| | Plutôt pas d'accord | 67 | 17,6 | | Plutôt pas d'accord | 60 | 15,8 |
| | Incertain | 35 | 9,2 | | Incertain | 33 | 8,7 |
| | Plutôt d'accord | 20 | 5,3 | | Plutôt d'accord | 8 | 2,1 |
| | Tout à fait d'accord | 5 | 1,3 | | Tout à fait d'accord | 7 | 1,8 |
| | Total | 380 | 100,0 | | Total | 380 | 100,0 |

| Item | Réponses | Fq. | % | Item | Réponses | Fq. | % |
|-------|----------------------|-----|-------|-------|----------------------|-----|-------|
| SPI15 | Pas d'accord du tout | 152 | 40,0 | SPI16 | Pas d'accord du tout | 136 | 35,8 |
| | Plutôt pas d'accord | 72 | 18,9 | | Plutôt pas d'accord | 69 | 18,2 |
| | Incertain | 96 | 25,3 | | Incertain | 102 | 26,8 |
| | Plutôt d'accord | 46 | 12,1 | | Plutôt d'accord | 53 | 13,9 |
| | Tout à fait d'accord | 14 | 3,7 | | Tout à fait d'accord | 20 | 5,3 |
| | Total | 380 | 100,0 | | Total | 380 | 100,0 |
| SPI17 | Pas d'accord du tout | 162 | 42,6 | FVE18 | Pas d'accord du tout | 233 | 61,3 |
| | Plutôt pas d'accord | 60 | 15,8 | | Plutôt pas d'accord | 82 | 21,6 |
| | Incertain | 83 | 21,8 | | Incertain | 58 | 15,3 |
| | Plutôt d'accord | 57 | 15,0 | | Plutôt d'accord | 4 | 1,1 |
| | Tout à fait d'accord | 18 | 4,7 | | Tout à fait d'accord | 3 | 0,8 |
| | Total | 380 | 100,0 | | Total | 380 | 100,0 |
| FVE19 | Pas d'accord du tout | 208 | 54,7 | FVE20 | Pas d'accord du tout | 24 | 6,3 |
| | Plutôt pas d'accord | 91 | 23,9 | | Plutôt pas d'accord | 20 | 5,3 |
| | Incertain | 72 | 18,9 | | Incertain | 155 | 40,8 |
| | Plutôt d'accord | 8 | 2,1 | | Plutôt d'accord | 122 | 32,1 |
| | Tout à fait d'accord | 1 | 0,3 | | Tout à fait d'accord | 59 | 15,5 |
| | Total | 380 | 100,0 | | Total | 380 | 100,0 |
| PC21 | Pas d'accord du tout | 212 | 55,8 | PC22 | Pas d'accord du tout | 270 | 71,1 |
| | Plutôt pas d'accord | 79 | 20,8 | | Plutôt pas d'accord | 74 | 19,5 |
| | Incertain | 61 | 16,1 | | Incertain | 30 | 7,9 |
| | Plutôt d'accord | 25 | 6,6 | | Plutôt d'accord | 6 | 1,6 |
| | Tout à fait d'accord | 3 | 0,8 | | Tout à fait d'accord | 0 | 0,0 |
| | Total | 380 | 100,0 | | Total | 380 | 100,0 |
| PC23 | Pas d'accord du tout | 177 | 46,6 | PC24 | Pas d'accord du tout | 144 | 37,9 |
| | Plutôt pas d'accord | 83 | 21,8 | | Plutôt pas d'accord | 65 | 17,1 |
| | Incertain | 67 | 17,6 | | Incertain | 77 | 20,3 |
| | Plutôt d'accord | 48 | 12,6 | | Plutôt d'accord | 72 | 18,9 |
| | Tout à fait d'accord | 5 | 1,3 | | Tout à fait d'accord | 22 | 5,8 |
| | Total | 380 | 100,0 | | Total | 380 | 100,0 |

La vision de la science (SEV)

Tableau 22 - Fréquence absolue (Fq.) et pourcentage des réponses liées à l'échelle SEV. Les assertions inversées sont marquées d'un astérisque*.

| Item | Réponses | Fq. | % | Item | Réponses | Fq. | % |
|------|----------------------|------------|--------------|-------|----------------------|------------|--------------|
| NS1 | Pas d'accord du tout | 2 | 0,5 | NS2 | Pas d'accord du tout | 1 | 0,3 |
| | Plutôt pas d'accord | 16 | 4,2 | | Plutôt pas d'accord | 10 | 2,6 |
| | Incertain | 60 | 15,8 | | Incertain | 30 | 7,9 |
| | Plutôt d'accord | 200 | 52,6 | | Plutôt d'accord | 243 | 63,9 |
| | Tout à fait d'accord | 102 | 26,8 | | Tout à fait d'accord | 96 | 25,3 |
| | Total | 380 | 100,0 | | Total | 380 | 100,0 |
| NS3 | Pas d'accord du tout | 0 | 0,0 | NS4 | Pas d'accord du tout | 4 | 1,1 |
| | Plutôt pas d'accord | 4 | 1,1 | | Plutôt pas d'accord | 19 | 5,5 |
| | Incertain | 21 | 5,5 | | Incertain | 64 | 16,8 |
| | Plutôt d'accord | 121 | 31,8 | | Plutôt d'accord | 178 | 46,8 |
| | Tout à fait d'accord | 234 | 61,6 | | Tout à fait d'accord | 115 | 30,3 |
| | Total | 380 | 100,0 | | Total | 380 | 100,0 |
| NS5 | Pas d'accord du tout | 2 | 0,5 | NS6 | Pas d'accord du tout | 2 | 0,5 |
| | Plutôt pas d'accord | 13 | 3,4 | | Plutôt pas d'accord | 2 | 0,5 |
| | Incertain | 71 | 18,7 | | Incertain | 25 | 6,6 |
| | Plutôt d'accord | 204 | 53,7 | | Plutôt d'accord | 158 | 41,6 |
| | Tout à fait d'accord | 90 | 23,7 | | Tout à fait d'accord | 193 | 50,8 |
| | Total | 380 | 100,0 | | Total | 380 | 100,0 |
| NS7 | Pas d'accord du tout | 0 | 0,0 | IC8 | Pas d'accord du tout | 3 | 0,8 |
| | Plutôt pas d'accord | 13 | 3,4 | | Plutôt pas d'accord | 33 | 8,7 |
| | Incertain | 42 | 11,1 | | Incertain | 71 | 18,7 |
| | Plutôt d'accord | 180 | 47,4 | | Plutôt d'accord | 191 | 50,3 |
| | Tout à fait d'accord | 145 | 38,2 | | Tout à fait d'accord | 82 | 21,6 |
| | Total | 380 | 100,0 | | Total | 380 | 100,0 |
| IC9 | Pas d'accord du tout | 38 | 10,0 | IC10 | Pas d'accord du tout | 15 | 3,9 |
| | Plutôt pas d'accord | 68 | 17,9 | | Plutôt pas d'accord | 48 | 12,6 |
| | Incertain | 156 | 41,1 | | Incertain | 57 | 15,0 |
| | Plutôt d'accord | 102 | 26,8 | | Plutôt d'accord | 167 | 43,9 |
| | Tout à fait d'accord | 16 | 4,2 | | Tout à fait d'accord | 93 | 24,5 |
| | Total | 380 | 100,0 | | Total | 380 | 100,0 |
| IC11 | Pas d'accord du tout | 5 | 1,3 | IC12 | Pas d'accord du tout | 2 | 0,5 |
| | Plutôt pas d'accord | 37 | 9,7 | | Plutôt pas d'accord | 31 | 8,2 |
| | Incertain | 58 | 15,3 | | Incertain | 96 | 25,3 |
| | Plutôt d'accord | 176 | 46,3 | | Plutôt d'accord | 179 | 47,1 |
| | Tout à fait d'accord | 104 | 27,4 | | Tout à fait d'accord | 72 | 18,9 |
| | Total | 380 | 100,0 | | Total | 380 | 100,0 |
| PT13 | Pas d'accord du tout | 0 | 0,0 | PT14* | Pas d'accord du tout | 29 | 7,6 |
| | Plutôt pas d'accord | 13 | 3,4 | | Plutôt pas d'accord | 89 | 23,4 |
| | Incertain | 58 | 15,3 | | Incertain | 82 | 21,6 |
| | Plutôt d'accord | 230 | 60,5 | | Plutôt d'accord | 147 | 38,7 |
| | Tout à fait d'accord | 79 | 20,8 | | Tout à fait d'accord | 33 | 8,7 |
| | Total | 380 | 100,0 | | Total | 380 | 100,0 |

| Item | Réponses | Fq. | % | Item | Réponses | Fq. | % |
|-------|----------------------|-----|-------|-------|----------------------|-----|-------|
| PT15* | Pas d'accord du tout | 44 | 11,6 | CU16 | Pas d'accord du tout | 2 | 0,5 |
| | Plutôt pas d'accord | 192 | 50,5 | | Plutôt pas d'accord | 13 | 3,4 |
| | Incertain | 103 | 27,1 | | Incertain | 89 | 23,4 |
| | Plutôt d'accord | 35 | 9,2 | | Plutôt d'accord | 194 | 51,1 |
| | Tout à fait d'accord | 6 | 1,6 | | Tout à fait d'accord | 82 | 21,6 |
| | Total | 380 | 100,0 | | Total | 380 | 100,0 |
| CU17 | Pas d'accord du tout | 37 | 9,7 | CU18 | Pas d'accord du tout | 12 | 3,2 |
| | Plutôt pas d'accord | 114 | 30,0 | | Plutôt pas d'accord | 30 | 7,9 |
| | Incertain | 132 | 34,7 | | Incertain | 73 | 19,2 |
| | Plutôt d'accord | 79 | 20,8 | | Plutôt d'accord | 182 | 47,9 |
| | Tout à fait d'accord | 18 | 4,7 | | Tout à fait d'accord | 83 | 21,8 |
| | Total | 380 | 100,0 | | Total | 380 | 100,0 |
| CU19 | Pas d'accord du tout | 6 | 1,6 | CP20 | Pas d'accord du tout | 0 | 0,0 |
| | Plutôt pas d'accord | 37 | 9,7 | | Plutôt pas d'accord | 5 | 1,3 |
| | Incertain | 73 | 19,2 | | Incertain | 29 | 7,6 |
| | Plutôt d'accord | 189 | 49,7 | | Plutôt d'accord | 160 | 42,1 |
| | Tout à fait d'accord | 75 | 19,7 | | Tout à fait d'accord | 186 | 48,9 |
| | Total | 380 | 100,0 | | Total | 380 | 100,0 |
| CP21 | Pas d'accord du tout | 0 | 0,0 | CP22* | Pas d'accord du tout | 142 | 37,4 |
| | Plutôt pas d'accord | 9 | 2,4 | | Plutôt pas d'accord | 123 | 32,4 |
| | Incertain | 36 | 9,5 | | Incertain | 84 | 22,1 |
| | Plutôt d'accord | 140 | 36,8 | | Plutôt d'accord | 27 | 7,1 |
| | Tout à fait d'accord | 195 | 51,3 | | Tout à fait d'accord | 4 | 1,1 |
| | Total | 380 | 100,0 | | Total | 380 | 100,0 |
| CP23 | Pas d'accord du tout | 3 | 0,8 | CP24 | Pas d'accord du tout | 10 | 2,6 |
| | Plutôt pas d'accord | 15 | 3,9 | | Plutôt pas d'accord | 26 | 6,8 |
| | Incertain | 102 | 26,8 | | Incertain | 60 | 15,8 |
| | Plutôt d'accord | 206 | 54,2 | | Plutôt d'accord | 213 | 56,1 |
| | Tout à fait d'accord | 54 | 14,2 | | Tout à fait d'accord | 71 | 18,7 |
| | Total | 380 | 100,0 | | Total | 380 | 100,0 |
| CP25 | Pas d'accord du tout | 1 | 0,3 | | | | |
| | Plutôt pas d'accord | 20 | 5,3 | | | | |
| | Incertain | 33 | 8,7 | | | | |
| | Plutôt d'accord | 166 | 43,7 | | | | |
| | Tout à fait d'accord | 160 | 42,1 | | | | |
| | Total | 380 | 100,0 | | | | |

La position philosophique

Tableau 23 - Fréquence absolue et pourcentage des réponses liées aux cinq contradictions philosophiques. Au vu de la faible sensibilité des échelles, les 10 positions ont été regroupées en 3 catégories : plutôt X (positions 1 à 3), incertain (position 4 à 7) et plutôt -X (positions 8 à 10).

| Contradiction | Réponses | Fréquence | Pourcentage |
|--|-------------------------|------------|--------------|
| Naturalisme VS Postmodernisme | Plutôt naturaliste | 270 | 71,1 |
| | Incertain | 86 | 22,6 |
| | Plutôt postmoderniste | 24 | 6,3 |
| | Total | 380 | 100,0 |
| Réalisme Sc. VS Constructivisme | Plutôt réaliste sc. | 211 | 55,5 |
| | Incertain | 149 | 39,2 |
| | Plutôt constructiviste | 20 | 5,3 |
| | Total | 380 | 100,0 |
| Mécanisme VS Finalisme | Plutôt mécaniste | 219 | 57,6 |
| | Incertain | 119 | 31,3 |
| | Plutôt finaliste | 42 | 11,1 |
| | Total | 380 | 100,0 |
| Réalisme méta. VS Solipsisme | Plutôt réaliste méta. | 174 | 45,8 |
| | Incertain | 177 | 46,6 |
| | Plutôt finaliste | 29 | 7,6 |
| | Total | 380 | 100,0 |
| Antimatérialisme VS Matérialisme | Plutôt antimatérialiste | 141 | 37,1 |
| | Incertain | 130 | 34,2 |
| | Plutôt matérialiste | 109 | 28,7 |
| | Total | 380 | 100,0 |

Annexe VI : interdépendances entre variables

Influence du sexe

Tableau 24 - Comparaison du score moyen et de l'écart-type (SD) obtenus pour l'échelle RPBS en fonction du sexe. Les résultats expérimentaux du test t de student (indice t et valeur p) sont indiqués et comparés aux résultats de Andrews & Tyson (2019), choisi comme référence. Les différences statistiquement significatives sont marquées d'un astérisque (*).

| Echelle | Score moyen (\pm SD) | | Score | | Test t | | | |
|---------|-------------------------|----------------------|-------|-----|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | Homme | Femme | Min | Max | t_{exp} | p_{exp} | t_{ref} | p_{ref} |
| SS | 3,75 (\pm 1,75) | 4,65 (\pm 2,13) | 3 | 15 | 4,49 | 0,001* | 4,68 | 0,001* |
| PSI | 4,25 (\pm 2,16) | 5,02 (\pm 2,55) | 3 | 15 | 3,17 | 0,002* | 2,13 | 0,033* |
| PC | 5,91 (\pm 2,73) | 8,75 (\pm 3,49) | 4 | 20 | 8,88 | 0,001* | 6,06 | 0,001* |
| SOR | 6,46 (\pm 3,95) | 9,50 (\pm 4,73) | 4 | 20 | 6,81 | 0,001* | 3,21 | 0,001* |
| FVE | 3,15 (\pm 1,55) | 3,38 (\pm 1,54) | 2 | 10 | 1,41 | 0,159 | | |
| FVE20 | 3,68 (\pm 0,94) | 3,28 (\pm 1,05) | 1 | 5 | -3,82 | 0,001* | -1,46 | 0,144 |
| SPI | 5,36 (\pm 2,73) | 7,86 (\pm 3,18) | 3 | 15 | 8,02 | 0,001* | 5,47 | 0,001* |
| CRT | 7,62 (\pm 4,24) | 10,22 (\pm 4,42) | 4 | 20 | 5,78 | 0,001* | 3,39 | 0,001* |
| RPBS | 40,19 (\pm 16,05) | 52,65 (\pm 16,44) | 24 | 120 | 7,40 | 0,001* | 4,68 | 0,001* |

Tableau 25 - Comparaison du score moyen et de l'écart-type (SD) obtenus pour l'échelle SEV en fonction du sexe. Les résultats du test t de student (indice t et valeur p) sont également indiqués. Les différences statistiquement significatives sont marquées d'un astérisque (*).

| Echelle | Score moyen (\pm SD) | | Score | | Test t | |
|---------|-------------------------|----------------------|-------|-----|--------|--------|
| | Homme | Femme | Min | Max | t | p |
| NS | 29,78 (\pm 3,16) | 28,86 (\pm 2,877) | 7 | 35 | 2,95 | 0,003* |
| CP | 25,19 (\pm 2,97) | 24,05 (\pm 2,71) | 6 | 30 | 3,91 | 0,001* |
| IC | 18,89 (\pm 2,86) | 17,64 (\pm 3,11) | 5 | 25 | 3,99 | 0,001* |
| CU | 11,36 (\pm 2,17) | 11,49 (\pm 1,89) | 3 | 15 | -0,59 | 0,556 |
| CU17 | 2,73 (\pm 1,07) | 2,86 (\pm 0,99) | 1 | 5 | -1,21 | 0,226 |
| PT13 | 4,12 (\pm 0,67) | 3,89 (\pm 0,716) | 1 | 5 | 3,14 | 0,002* |
| PT14 | 2,74 (\pm 1,17) | 2,89 (\pm 1,08) | 1 | 5 | -1,34 | 0,181 |
| PT15 | 3,66 (\pm 0,87) | 3,57 (\pm 0,86) | 1 | 5 | 1,07 | 0,287 |
| SEV | 98,48 (\pm 8,92) | 95,25 (\pm 8,46) | 25 | 125 | 3,59 | 0,001* |

Tableau 26 - Fréquence absolue et pourcentage des réponses liées aux cinq contradictions philosophiques en fonction du sexe. Les résultats du test khi carré (valeur p) et du test V de Cramer sont également indiqués. Les différences statistiquement significatives sont marquées d'un astérisque (*).

| | Réponses | Fréquence | | | Pourcentage | | Test χ^2 | |
|--|-----------|-----------|-----|------|-------------|------|---------------|-------|
| | | H. | F. | Tot. | H. | F. | p | V |
| Naturalisme VS Postmodernisme | Plutôt N | 130 | 140 | 270 | 80,7 | 64,2 | 0,002* | 0,183 |
| | Incertain | 23 | 62 | 85 | 14,3 | 28,4 | | |
| | Plutôt PM | 8 | 16 | 24 | 5,0 | 7,4 | | |
| | Total | 161 | 218 | 379 | 100,0 | | | |
| Réalisme Sc. VS Constructivisme | Plutôt RS | 96 | 114 | 210 | 59,6 | 52,3 | 0,345 | 0,075 |
| | Incertain | 58 | 91 | 149 | 36,0 | 41,7 | | |
| | Plutôt C | 7 | 13 | 20 | 4,4 | 6,0 | | |
| | Total | 161 | 218 | 379 | 100,0 | | | |
| Mécanisme VS Finalisme | Plutôt M | 112 | 107 | 219 | 69,6 | 49,1 | 0,001* | 0,208 |
| | Incertain | 38 | 80 | 118 | 23,6 | 36,7 | | |
| | Plutôt F | 11 | 31 | 42 | 6,8 | 14,2 | | |
| | Total | 161 | 218 | 379 | 100,0 | | | |
| Réalisme méta. VS Solipsisme | Plutôt RM | 81 | 92 | 173 | 50,3 | 42,2 | 0,291 | 0,081 |
| | Incertain | 69 | 108 | 177 | 42,9 | 49,5 | | |
| | Plutôt F | 11 | 18 | 29 | 6,8 | 8,3 | | |
| | Total | 161 | 218 | 379 | 100,0 | | | |
| Antimatérialisme VS Matérialisme | Plutôt AM | 56 | 84 | 140 | 34,8 | 38,5 | 0,001* | 0,247 |
| | Incertain | 39 | 91 | 130 | 24,2 | 41,8 | | |
| | Plutôt M | 66 | 43 | 109 | 41,0 | 19,7 | | |
| | Total | 161 | 218 | 379 | 100,0 | | | |

Influence du niveau d'étude

Tableau 27 - Comparaison du score moyen et de l'écart-type (SD) obtenus pour l'échelle RPBS en fonction du niveau d'étude. Les résultats du test ANOVA (indice F et valeur p) sont également indiqués. Les différences statistiquement significatives sont marquées d'un astérisque (*).

| Echelle | Score moyen (\pm SD) | | | Score | | Test ANOVA | |
|---------|-------------------------|----------------------|---------------------|-------|-----|------------|--------|
| | Bachelier | Master | Doctorants | Min | Max | F | p |
| SS | 4,45 (\pm 2,11) | 3,93 (\pm 1,70) | 3,39 (\pm 1,88) | 3 | 15 | 4,61 | 0,011* |
| PSI | 4,91 (\pm 2,52) | 4,26 (\pm 2,21) | 3,78 (\pm 1,51) | 3 | 15 | 4,27 | 0,015* |
| PC | 7,96 (\pm 3,51) | 6,93 (\pm 3,36) | 5,04 (\pm 2,08) | 4 | 20 | 9,68 | 0,001* |
| SOR | 8,80 (\pm 4,73) | 7,39 (\pm 4,46) | 4,43 (\pm 1,04) | 4 | 20 | 11,76 | 0,001* |
| FVE | 3,39 (\pm 1,58) | 3,14 (\pm 2,11) | 2,52 (\pm 0,90) | 2 | 10 | 3,83 | 0,023* |
| FVE20 | 3,49 (\pm 1,01) | 3,29 (\pm 1,08) | 3,65 (\pm 0,88) | 1 | 5 | 1,74 | 0,177 |
| SPI | 7,20 (\pm 3,18) | 6,34 (\pm 3,29) | 3,83 (\pm 1,67) | 3 | 15 | 13,48 | 0,001* |
| CRT | 9,71 (\pm 4,61) | 8,17 (\pm 4,16) | 5,91 (\pm 2,48) | 4 | 20 | 10,61 | 0,001* |
| RPBS | 49,92 (\pm 17,31) | 43,47 (\pm 16,88) | 32,57 (\pm 7,79) | 24 | 120 | 14,48 | 0,001* |

Tableau 28 - Comparaison du score moyen et de l'écart-type (SD) obtenus pour l'échelle SEV en fonction du niveau d'étude. Les résultats du test ANOVA (indice F et valeur p) sont également indiqués. Les différences statistiquement significatives sont marquées d'un astérisque (*).

| Echelle | Score moyen (\pm SD) | | | Score | | Test ANOVA | |
|---------|-------------------------|---------------------|-----------------------|-------|-----|------------|--------|
| | Bachelier | Master | Doctorants | Min | Max | F | p |
| NS | 29,01 (\pm 3,09) | 29,59 (\pm 2,71) | 30,65 (\pm 3,13) | 7 | 35 | 3,92 | 0,021* |
| CP | 24,26 (\pm 2,92) | 25,14 (\pm 2,61) | 25,39 (\pm 2,97) | 6 | 30 | 4,34 | 0,014* |
| IC | 17,79 (\pm 3,02) | 18,80 (\pm 2,92) | 20,09 (\pm 3,16) | 5 | 25 | 8,88 | 0,001* |
| CU | 11,36 (\pm 2,03) | 11,67 (\pm 1,92) | 11,30 (\pm 2,16) | 3 | 15 | 0,67 | 0,512 |
| CU17 | 2,80 (\pm 1,03) | 2,88 (\pm 1,04) | 2,61 (\pm 0,99) | 1 | 5 | 0,87 | 0,419 |
| PT13 | 3,92 (\pm 0,70) | 4,09 (\pm 0,72) | 4,35 (\pm 0,49) | 1 | 5 | 5,20 | 0,006* |
| PT14 | 2,80 (\pm 1,14) | 2,95 (\pm 1,04) | 2,61 (\pm 1,16) | 1 | 5 | 1,02 | 0,363 |
| PT15 | 3,54 (\pm 0,87) | 3,72 (\pm 0,83) | 4,00 (\pm 0,80) | 1 | 5 | 3,88 | 0,021* |
| SEV | 95,49 (\pm 8,57) | 98,84 (\pm 8,36) | 101,00 (\pm 10,14) | 25 | 125 | 8,29 | 0,001* |

Tableau 29 - Fréquence absolue et pourcentage des réponses liées aux cinq contradictions philosophiques en fonction du niveau d'étude. Les résultats du test khi carré (valeur p) et du test V de Cramer sont également indiqués. Les différences statistiquement significatives sont marquées d'un astérisque (*).

| | Réponses | Fréquence | | | | Pourcentage | | | Test χ^2 | |
|--|-----------|-----------|-----|------|------|-------------|------|------|---------------|-------|
| | | Bac. | Ma. | Doc. | Tot. | Bac. | Ma. | Doc. | p | V |
| Naturalisme VS Postmodernisme | Plutôt N | 180 | 69 | 21 | 270 | 67,9 | 75,0 | 91,3 | 0,052 | 0,111 |
| | Incertain | 69 | 17 | 0 | 86 | 26,0 | 18,5 | 0,0 | | |
| | Plutôt PM | 16 | 6 | 2 | 24 | 6,1 | 6,5 | 8,7 | | |
| | Total | 265 | 92 | 23 | 380 | 100,0 | | | | |
| Réalisme Sc. VS Constructivisme | Plutôt RS | 146 | 53 | 12 | 211 | 55,1 | 57,6 | 52,2 | 0,497 | 0,067 |
| | Incertain | 107 | 34 | 8 | 149 | 40,4 | 37,0 | 34,8 | | |
| | Plutôt C | 12 | 5 | 3 | 20 | 4,5 | 5,4 | 13,0 | | |
| | Total | 265 | 92 | 23 | 380 | 100,0 | | | | |
| Mécanisme VS Finalisme | Plutôt M | 135 | 68 | 16 | 219 | 51,0 | 73,9 | 69,6 | 0,001* | 0,152 |
| | Incertain | 93 | 20 | 6 | 119 | 35,0 | 21,7 | 26,0 | | |
| | Plutôt F | 37 | 4 | 1 | 42 | 14,0 | 4,4 | 4,4 | | |
| | Total | 265 | 92 | 23 | 380 | 100,0 | | | | |
| Réalisme méta. VS Solipsisme | Plutôt RM | 118 | 40 | 16 | 174 | 44,5 | 43,5 | 69,6 | 0,222 | 0,087 |
| | Incertain | 127 | 44 | 6 | 177 | 47,9 | 47,8 | 26,1 | | |
| | Plutôt F | 20 | 8 | 1 | 29 | 7,6 | 8,7 | 4,3 | | |
| | Total | 265 | 92 | 23 | 380 | 100,0 | | | | |
| Antimatérialisme VS Matérialisme | Plutôt AM | 103 | 31 | 7 | 141 | 38,9 | 33,7 | 30,4 | 0,006* | 0,138 |
| | Incertain | 93 | 35 | 2 | 130 | 35,1 | 38,0 | 8,7 | | |
| | Plutôt M | 69 | 26 | 14 | 109 | 26,0 | 28,3 | 60,9 | | |
| | Total | 265 | 92 | 23 | 380 | 100,0 | | | | |

Influence de la formation

Tableau 30 - Comparaison du score moyen et de l'écart-type (SD) obtenus pour l'échelle RPBS en fonction de la formation. Les résultats du test ANOVA (indice F et valeur p) sont également indiqués. Les différences statistiquement significatives sont marquées d'un astérisque (*).

| Echelle | Score moyen (\pm SD) | | | | | Score | | Test ANOVA | |
|---------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------|-----|------------|--------|
| | SF | SN | SA | SS | DNS | Min | Max | F | p |
| SS | 3,28 (\pm 0,92) | 3,78 (\pm 1,54) | 4,19 (\pm 1,90) | 5,07 (\pm 2,51) | 4,22 (\pm 2,02) | 3 | 15 | 6,85 | 0,001* |
| PSI | 4,28 (\pm 2,28) | 4,73 (\pm 2,49) | 4,27 (\pm 2,07) | 5,46 (\pm 2,82) | 4,17 (\pm 1,69) | 3 | 15 | 4,32 | 0,002 |
| PC | 4,93 (\pm 1,46) | 6,67 (\pm 3,27) | 7,27 (\pm 3,24) | 9,07 (\pm 3,647) | 7,65 (\pm 3,50) | 4 | 20 | 11,32 | 0,001* |
| SOR | 5,79 (\pm 3,93) | 6,86 (\pm 4,12) | 7,44 (\pm 4,12) | 10,68 (\pm 5,06) | 7,85 (\pm 4,44) | 4 | 20 | 12,46 | 0,001* |
| FVE | 2,86 (\pm 1,38) | 3,20 (\pm 1,37) | 3,40 (\pm 1,66) | 3,47 (\pm 1,66) | 3,13 (\pm 1,47) | 2 | 10 | 1,16 | 0,327 |
| FVE20 | 3,72 (\pm 0,65) | 3,58 (\pm 0,81) | 3,56 (\pm 1,03) | 3,32 (\pm 1,12) | 3,20 (\pm 1,18) | 1 | 5 | 2,25 | 0,063 |
| SPI | 4,69 (\pm 2,33) | 5,98 (\pm 3,14) | 6,22 (\pm 2,88) | 8,17 (\pm 3,28) | 6,93 (\pm 3,10) | 3 | 15 | 10,77 | 0,001* |
| CRT | 6,45 (\pm 4,01) | 7,97 (\pm 3,79) | 8,73 (\pm 3,92) | 10,89 (\pm 4,89) | 9,09 (\pm 4,77) | 4 | 20 | 8,42 | 0,001* |
| RPBS | 36,00 (\pm 12,92) | 42,78 (\pm 16,95) | 45,09 (\pm 15,08) | 56,12 (\pm 18,79) | 46,24 (\pm 15,74) | 24 | 120 | 12,44 | 0,001* |

Tableau 31 - Comparaison du score moyen et de l'écart-type (SD) obtenus pour l'échelle SEV en fonction de la formation. Les résultats du test ANOVA (indice F et valeur p) sont également indiqués. Les différences statistiquement significatives sont marquées d'un astérisque (*).

| Echelle | Score moyen (\pm SD) | | | | | Score | | Test ANOVA | |
|---------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------|-----|------------|--------|
| | SF | SN | SA | SS | DNS | Min | Max | F | p |
| NS | 29,55 (\pm 3,17) | 29,72 (\pm 2,91) | 29,39 (\pm 2,93) | 29,14 (\pm 2,95) | 28,96 (\pm 2,64) | 7 | 35 | 0,64 | 0,635 |
| CP | 25,24 (\pm 3,26) | 24,91 (\pm 2,87) | 24,25 (\pm 2,76) | 24,32 (\pm 2,84) | 24,39 (\pm 2,89) | 6 | 30 | 1,13 | 0,342 |
| IC | 19,76 (\pm 3,11) | 18,69 (\pm 2,81) | 18,45 (\pm 2,73) | 17,19 (\pm 3,36) | 18,02 (\pm 2,66) | 5 | 25 | 5,63 | 0,001* |
| CU | 10,93 (\pm 2,42) | 10,88 (\pm 2,21) | 11,53 (\pm 1,87) | 11,72 (\pm 2,05) | 11,89 (\pm 1,61) | 3 | 15 | 1,85 | 0,120 |
| CU17 | 2,69 (\pm 1,04) | 2,52 (\pm 1,05) | 2,88 (\pm 0,93) | 2,80 (\pm 1,07) | 2,98 (\pm 1,00) | 1 | 5 | 2,85 | 0,024* |
| PT13 | 4,14 (\pm 0,69) | 4,16 (\pm 0,67) | 3,96 (\pm 0,62) | 3,91 (\pm 0,81) | 3,98 (\pm 0,72) | 1 | 5 | 1,53 | 0,193 |
| PT14 | 2,48 (\pm 0,99) | 2,63 (\pm 1,03) | 2,60 (\pm 1,06) | 3,19 (\pm 1,12) | 2,78 (\pm 0,99) | 1 | 5 | 5,61 | 0,001* |
| PT15 | 3,66 (\pm 0,97) | 3,64 (\pm 0,90) | 3,52 (\pm 0,86) | 3,64 (\pm 0,82) | 3,65 (\pm 0,95) | 1 | 5 | 0,39 | 0,816 |
| SEV | 98,45 (\pm 9,56) | 97,13 (\pm 9,07) | 96,58 (\pm 7,70) | 95,91 (\pm 9,25) | 96,65 (\pm 8,50) | 25 | 125 | 0,54 | 0,703 |

Tableau 32 - Fréquence absolue et pourcentage des réponses liées aux cinq contradictions philosophiques en fonction de la formation. Les résultats du test khi carré (valeur p) et du test V de Cramer sont également indiqués. Les différences statistiquement significatives sont marquées d'un astérisque (*).

| | Rép. | Fréquence | | | | | | Pourcentage | | | | | Test χ^2 | |
|---------------|------|-----------|----|-----|-----|-----|------|-------------|------|------|------|------|---------------|-------|
| | | SF | SN | SA | SS | DNS | Tot. | SF | SN | SA | SS | DNS | p | V |
| N vs PM | N | 21 | 57 | 82 | 55 | 33 | 248 | 72,4 | 89,1 | 75,9 | 53,4 | 71,7 | 0,001* | 0,223 |
| | Inc. | 5 | 2 | 22 | 40 | 12 | 81 | 17,2 | 3,1 | 20,4 | 38,8 | 26,1 | | |
| | PM | 3 | 5 | 4 | 8 | 1 | 21 | 10,4 | 7,8 | 3,7 | 7,8 | 2,2 | | |
| | Tot. | 29 | 64 | 108 | 103 | 46 | 350 | 100,0 | | | | | | |
| RS vs C | RS | 17 | 42 | 62 | 45 | 30 | 196 | 58,6 | 65,6 | 57,4 | 43,7 | 65,2 | 0,036* | 0,153 |
| | Inc. | 10 | 16 | 43 | 52 | 15 | 136 | 34,5 | 25,0 | 39,8 | 50,5 | 32,6 | | |
| | C | 2 | 6 | 3 | 6 | 1 | 18 | 6,9 | 9,4 | 2,8 | 5,8 | 2,2 | | |
| | Tot. | 29 | 64 | 108 | 103 | 46 | 350 | 100,0 | | | | | | |
| M vs F | M | 22 | 40 | 69 | 42 | 28 | 201 | 75,9 | 62,5 | 63,9 | 40,8 | 60,9 | 0,014* | 0,165 |
| | Inc. | 6 | 18 | 30 | 44 | 13 | 111 | 20,7 | 28,1 | 27,8 | 42,7 | 28,2 | | |
| | F | 1 | 6 | 9 | 17 | 5 | 38 | 3,4 | 9,4 | 8,3 | 16,5 | 10,9 | | |
| | Tot. | 29 | 64 | 108 | 103 | 46 | 350 | 100,0 | | | | | | |
| RM vs S | RM | 15 | 35 | 44 | 43 | 22 | 159 | 51,7 | 54,7 | 40,7 | 41,8 | 47,8 | 0,328 | 0,114 |
| | Inc. | 12 | 26 | 53 | 51 | 24 | 166 | 41,4 | 40,6 | 49,1 | 49,5 | 52,2 | | |
| | F | 2 | 3 | 11 | 9 | 0 | 25 | 6,9 | 4,7 | 10,2 | 8,7 | 0,0 | | |
| | Tot. | 29 | 64 | 108 | 103 | 46 | 350 | 100,0 | | | | | | |
| AM vs M | AM | 6 | 23 | 35 | 46 | 14 | 124 | 20,7 | 35,9 | 32,4 | 44,7 | 30,4 | 0,001* | 0,194 |
| | Inc. | 7 | 16 | 37 | 37 | 24 | 121 | 24,1 | 25,0 | 34,3 | 35,9 | 52,2 | | |
| | M | 16 | 25 | 36 | 20 | 8 | 105 | 55,2 | 39,1 | 33,3 | 19,4 | 17,4 | | |
| | Tot. | 29 | 64 | 108 | 103 | 46 | 350 | 100,0 | | | | | | |

Influence du niveau d'étude des parents

Tableau 33 - Comparaison du score moyen et de l'écart-type (SD) obtenus pour l'échelle RPBS en fonction du niveau d'étude des parents. Les résultats du test ANOVA (indice F et valeur p) sont également indiqués. Les différences statistiquement significatives sont marquées d'un astérisque (*).

| Echelle | Score moyen (\pm SD) | | | Score | | Test ANOVA | |
|---------|-------------------------|----------------------|----------------------|-------|-----|------------|--------|
| | Pas d'étude sup. | Sup. non univ. | Sup. univ. | Min | Max | F | p |
| SS | 4,55 (\pm 2,56) | 4,23 (\pm 1,83) | 4,11 (\pm 1,76) | 3 | 15 | 1,42 | 0,243 |
| PSI | 5,16 (\pm 2,56) | 4,87 (\pm 2,81) | 4,22 (\pm 1,80) | 3 | 15 | 5,15 | 0,006* |
| PC | 8,29 (\pm 3,55) | 7,83 (\pm 3,75) | 6,81 (\pm 3,04) | 4 | 20 | 6,20 | 0,002* |
| SOR | 9,66 (\pm 5,01) | 8,42 (\pm 4,70) | 7,07 (\pm 4,08) | 4 | 20 | 9,82 | 0,001* |
| FVE | 3,40 (\pm 1,68) | 3,22 (\pm 1,43) | 3,26 (\pm 1,57) | 2 | 10 | 0,40 | 0,670 |
| FVE20 | 3,26 (\pm 1,09) | 3,59 (\pm 1,01) | 3,46 (\pm 0,98) | 1 | 5 | 3,06 | 0,048* |
| SPI | 7,60 (\pm 3,24) | 6,86 (\pm 3,50) | 6,21 (\pm 2,88) | 3 | 15 | 5,92 | 0,004* |
| CRT | 10,54 (\pm 5,23) | 8,74 (\pm 4,08) | 8,53 (\pm 4,19) | 4 | 20 | 6,78 | 0,001* |
| RPBS | 52,46 (\pm 18,33) | 47,76 (\pm 18,66) | 43,66 (\pm 14,54) | 24 | 120 | 7,91 | 0,001* |

Tableau 34 - Comparaison du score moyen et de l'écart-type (SD) obtenus pour l'échelle SEV en fonction du niveau d'étude des parents. Les résultats du test ANOVA (indice F et valeur p) sont également indiqués. Les différences statistiquement significatives sont marquées d'un astérisque (*).

| Echelle | Score moyen (\pm SD) | | | Score | | Test ANOVA | |
|---------|-------------------------|---------------------|---------------------|-------|-----|------------|--------|
| | Pas d'étude sup. | Sup. non univ. | Sup. univ. | Min | Max | F | p |
| NS | 28,71 (\pm 3,47) | 29,36 (\pm 2,58) | 29,50 (\pm 3,07) | 7 | 35 | 2,15 | 0,117 |
| CP | 24,16 (\pm 3,23) | 24,77 (\pm 2,80) | 24,60 (\pm 2,69) | 6 | 30 | 1,31 | 0,272 |
| IC | 18,04 (\pm 3,11) | 18,10 (\pm 2,99) | 18,32 (\pm 3,12) | 5 | 25 | 0,31 | 0,737 |
| CU | 11,27 (\pm 2,00) | 11,51 (\pm 1,96) | 11,48 (\pm 2,07) | 3 | 15 | 1,65 | 0,193 |
| CU17 | 2,96 (\pm 1,05) | 2,71 (\pm 1,08) | 2,80 (\pm 0,95) | 1 | 5 | 0,46 | 0,629 |
| PT13 | 3,84 (\pm 0,77) | 4,06 (\pm 0,63) | 4,02 (\pm 0,72) | 1 | 5 | 3,13 | 0,045* |
| PT14 | 2,92 (\pm 1,15) | 2,77 (\pm 1,09) | 2,82 (\pm 1,13) | 1 | 5 | 0,49 | 0,616 |
| PT15 | 3,68 (\pm 0,86) | 3,64 (\pm 0,89) | 3,54 (\pm 0,85) | 1 | 5 | 0,89 | 0,413 |
| SEV | 95,58 (\pm 9,42) | 96,93 (\pm 8,17) | 97,09 (\pm 8,90) | 25 | 125 | 0,98 | 0,378 |

Tableau 35 - Fréquence absolue et pourcentage des réponses liées aux cinq contradictions philosophiques en fonction du niveau d'étude des parents (PS = pas d'études supérieures, SNU = études supérieures non universitaires et SU = études supérieures universitaires). Les résultats du test khi carré (valeur p) et du test V de Cramer sont également indiqués. Les différences statistiquement significatives sont marquées d'un astérisque (*).

| | Réponses | Fréquence | | | | Pourcentage | | | Test χ^2 | |
|--|-----------|-----------|-----|-----|------|-------------|------|------|---------------|-------|
| | | PS | SNU | SU | Tot. | PS | SNU | SU | p | V |
| Naturalisme VS Postmodernisme | Plutôt N | 69 | 97 | 103 | 269 | 70,4 | 73,5 | 69,1 | 0,891 | 0,038 |
| | Incertain | 23 | 26 | 37 | 86 | 23,5 | 19,7 | 24,8 | | |
| | Plutôt PM | 6 | 9 | 9 | 24 | 6,1 | 6,8 | 6,1 | | |
| | Total | 98 | 132 | 149 | 379 | 100,0 | | | | |
| Réalisme Sc. VS Constructivisme | Plutôt RS | 48 | 79 | 83 | 210 | 49,0 | 59,8 | 55,7 | 0,454 | 0,069 |
| | Incertain | 44 | 45 | 60 | 149 | 44,9 | 34,1 | 40,3 | | |
| | Plutôt C | 6 | 8 | 6 | 20 | 6,1 | 6,1 | 4,0 | | |
| | Total | 98 | 132 | 149 | 379 | 100,0 | | | | |
| Mécanisme VS Finalisme | Plutôt M | 47 | 78 | 93 | 218 | 48,0 | 59,1 | 62,4 | 0,106 | 0,100 |
| | Incertain | 36 | 44 | 39 | 119 | 36,7 | 33,3 | 26,2 | | |
| | Plutôt F | 15 | 10 | 17 | 42 | 15,3 | 7,6 | 11,4 | | |
| | Total | 98 | 132 | 149 | 379 | 100,0 | | | | |
| Réalisme méta. VS Solipsisme | Plutôt RM | 43 | 63 | 67 | 173 | 43,9 | 47,7 | 45,0 | 0,673 | 0,056 |
| | Incertain | 49 | 56 | 72 | 177 | 50,0 | 42,4 | 48,3 | | |
| | Plutôt F | 6 | 13 | 10 | 29 | 6,1 | 9,9 | 6,7 | | |
| | Total | 98 | 132 | 149 | 379 | 100,0 | | | | |
| Antimatérialisme VS Matérialisme | Plutôt AM | 49 | 44 | 48 | 141 | 50,0 | 33,3 | 32,2 | 0,008* | 0,134 |
| | Incertain | 31 | 51 | 47 | 129 | 31,6 | 38,7 | 31,5 | | |
| | Plutôt M | 18 | 37 | 54 | 109 | 18,4 | 28,0 | 36,3 | | |
| | Total | 98 | 132 | 149 | 379 | 100,0 | | | | |

Influence de la position philosophique

Naturalisme vs Postmodernisme

Tableau 36 - Comparaison du score moyen et de l'écart-type (SD) obtenus pour l'échelle RPBS en fonction du positionnement philosophique pour la contradiction naturalisme (N) vs postmodernisme (PM). Les résultats du test ANOVA (indice F et valeur p) sont également indiqués. Les différences statistiquement significatives sont marquées d'un astérisque (*).

| Echelle | Score moyen (\pm SD) | | | Score | | Test ANOVA | |
|---------|-------------------------|----------------------|----------------------|-------|-----|------------|--------|
| | N | Incertain | PM | Min | Max | F | p |
| SS | 3,98 (\pm 1,77) | 5,00 (\pm 2,37) | 4,83 (\pm 2,55) | 3 | 15 | 9,80 | 0,001* |
| PSI | 4,27 (\pm 2,05) | 5,62 (\pm 2,82) | 6,04 (\pm 3,30) | 3 | 15 | 15,18 | 0,001* |
| PC | 7,04 (\pm 3,28) | 8,87 (\pm 3,57) | 8,38 (\pm 4,02) | 4 | 20 | 10,28 | 0,001* |
| SOR | 7,30 (\pm 4,18) | 10,57 (\pm 4,98) | 9,83 (\pm 5,23) | 4 | 20 | 19,40 | 0,001* |
| FVE | 3,15 (\pm 1,49) | 3,66 (\pm 1,66) | 3,29 (\pm 1,65) | 2 | 10 | 3,60 | 0,028* |
| FVE20 | 3,51 (\pm 1,02) | 3,29 (\pm 0,94) | 3,38 (\pm 1,31) | 1 | 5 | 1,60 | 0,204 |
| SPI | 6,19 (\pm 3,05) | 8,38 (\pm 3,18) | 7,79 (\pm 3,51) | 3 | 15 | 17,62 | 0,001* |
| CRT | 8,02 (\pm 3,86) | 12,02 (\pm 4,88) | 10,92 (\pm 4,97) | 4 | 20 | 32,18 | 0,001* |
| RPBS | 43,46 (\pm 15,76) | 57,42 (\pm 17,31) | 54,46 (\pm 18,91) | 24 | 120 | 26,31 | 0,001* |

Tableau 37 - Comparaison du score moyen et de l'écart-type (SD) obtenus pour l'échelle SEV en fonction du positionnement philosophique pour la contradiction naturalisme (N) vs postmodernisme (PM). Les résultats du test ANOVA (indice F et valeur p) sont également indiqués. Les différences statistiquement significatives sont marquées d'un astérisque (*).

| Echelle | Score moyen (\pm SD) | | | Score | | Test ANOVA | |
|---------|-------------------------|---------------------|----------------------|-------|-----|------------|--------|
| | N | Incertain | PM | Min | Max | F | p |
| NS | 29,58 (\pm 2,95) | 28,80 (\pm 2,98) | 27,13 (\pm 3,17) | 7 | 35 | 8,81 | 0,001* |
| CP | 24,61 (\pm 2,87) | 24,35 (\pm 2,86) | 24,50 (\pm 3,11) | 6 | 30 | 0,26 | 0,767 |
| IC | 18,14 (\pm 3,02) | 18,33 (\pm 3,03) | 18,00 (\pm 3,75) | 5 | 25 | 0,16 | 0,853 |
| CU | 11,25 (\pm 2,02) | 12,00 (\pm 1,71) | 11,46 (\pm 2,01) | 3 | 15 | 3,47 | 0,032* |
| CU17 | 2,73 (\pm 1,03) | 3,06 (\pm 0,91) | 2,83 (\pm 1,20) | 1 | 5 | 4,61 | 0,011* |
| PT13 | 4,02 (\pm 0,69) | 3,94 (\pm 0,68) | 3,79 (\pm 0,93) | 1 | 5 | 1,37 | 0,256 |
| PT14 | 2,71 (\pm 1,12) | 3,09 (\pm 1,07) | 3,17 (\pm 1,09) | 1 | 5 | 5,11 | 0,006* |
| PT15 | 3,60 (\pm 0,86) | 3,67 (\pm 0,83) | 3,50 (\pm 1,06) | 1 | 5 | 0,44 | 0,648 |
| SEV | 96,64 (\pm 8,73) | 97,24 (\pm 8,38) | 94,38 (\pm 10,70) | 25 | 125 | 1,00 | 0,368 |

Réalisme scientifique vs Constructivisme

Tableau 38 - Comparaison du score moyen et de l'écart-type (SD) obtenus pour l'échelle RPBS en fonction du positionnement philosophique pour la contradiction réalisme scientifique (RS) vs constructivisme (C). Les résultats du test ANOVA (indice F et valeur p) sont également indiqués. Les différences statistiquement significatives sont marquées d'un astérisque (*).

| Echelle | Score moyen (\pm SD) | | | Score | | Test ANOVA | |
|---------|-------------------------|----------------------|----------------------|-------|-----|------------|--------|
| | RS | Incertain | C | Min | Max | F | p |
| SS | 3,97 (\pm 1,76) | 4,57 (\pm 2,26) | 5,05 (\pm 2,28) | 3 | 15 | 5,57 | 0,004* |
| PSI | 4,36 (\pm 2,07) | 4,97 (\pm 2,63) | 5,95 (\pm 3,43) | 3 | 15 | 5,79 | 0,003* |
| PC | 6,91 (\pm 3,20) | 8,32 (\pm 3,60) | 8,30 (\pm 4,30) | 4 | 20 | 7,85 | 0,001* |
| SOR | 7,17 (\pm 4,02) | 9,46 (\pm 5,02) | 9,65 (\pm 5,58) | 4 | 20 | 12,34 | 0,001* |
| FVE | 3,02 (\pm 1,39) | 3,52 (\pm 1,69) | 4,15 (\pm 1,50) | 2 | 10 | 8,07 | 0,001* |
| FVE20 | 3,43 (\pm 0,98) | 3,47 (\pm 1,09) | 3,55 (\pm 0,89) | 1 | 5 | 0,16 | 0,855 |
| SPI | 6,20 (\pm 3,08) | 7,46 (\pm 3,15) | 7,95 (\pm 4,30) | 3 | 15 | 8,19 | 0,001* |
| CRT | 8,10 (\pm 4,04) | 10,35 (\pm 4,73) | 10,50 (\pm 5,21) | 4 | 20 | 12,50 | 0,001* |
| RPBS | 43,18 (\pm 15,71) | 52,11 (\pm 17,19) | 55,10 (\pm 23,75) | 24 | 120 | 14,64 | 0,001* |

Tableau 39 - Comparaison du score moyen et de l'écart-type (SD) obtenus pour l'échelle SEV en fonction du positionnement philosophique pour la contradiction réalisme scientifique (RS) vs constructivisme (C). Les résultats du test ANOVA (indice F et valeur p) sont également indiqués. Les différences statistiquement significatives sont marquées d'un astérisque (*).

| Echelle | Score moyen (\pm SD) | | | Score | | Test ANOVA | |
|---------|-------------------------|---------------------|---------------------|-------|-----|------------|--------|
| | RS | Incertain | C | Min | Max | F | p |
| NS | 29,48 (\pm 2,98) | 28,99 (\pm 3,14) | 28,80 (\pm 2,65) | 7 | 35 | 1,39 | 0,251 |
| CP | 24,31 (\pm 2,95) | 24,84 (\pm 2,80) | 24,75 (\pm 2,49) | 6 | 30 | 1,52 | 0,220 |
| IC | 17,82 (\pm 3,12) | 18,55 (\pm 2,90) | 19,05 (\pm 3,22) | 5 | 25 | 3,36 | 0,036* |
| CU | 11,22 (\pm 2,02) | 11,63 (\pm 2,03) | 12,20 (\pm 1,44) | 3 | 15 | 3,38 | 0,035* |
| CU17 | 2,75 (\pm 1,06) | 2,85 (\pm 0,95) | 3,10 (\pm 1,16) | 1 | 5 | 1,21 | 0,300 |
| PT13 | 3,96 (\pm 0,68) | 4,03 (\pm 0,76) | 3,95 (\pm 0,51) | 1 | 5 | 0,40 | 0,674 |
| PT14 | 2,57 (\pm 1,06) | 3,16 (\pm 1,12) | 3,00 (\pm 1,08) | 1 | 5 | 13,14 | 0,001* |
| PT15 | 3,55 (\pm 0,88) | 3,70 (\pm 0,87) | 3,70 (\pm 0,57) | 1 | 5 | 1,47 | 0,231 |
| SEV | 95,67 (\pm 8,56) | 97,74 (\pm 9,01) | 98,55 (\pm 8,58) | 25 | 125 | 2,95 | 0,054 |

Mécanisme vs Finalisme

Tableau 40 - Comparaison du score moyen et de l'écart-type (SD) obtenus pour l'échelle RPBS en fonction du positionnement philosophique pour la contradiction mécanisme (M) vs finalisme (F). Les résultats du test ANOVA (indice F et valeur p) sont également indiqués. Les différences statistiquement significatives sont marquées d'un astérisque (*).

| Echelle | Score moyen (\pm SD) | | | Score | | Test ANOVA | |
|---------|-------------------------|----------------------|----------------------|-------|-----|------------|--------|
| | M | Incertain | F | Min | Max | F | p |
| SS | 3,99 (\pm 1,95) | 4,56 (\pm 2,03) | 4,83 (\pm 2,16) | 3 | 15 | 5,08 | 0,007* |
| PSI | 4,37 (\pm 2,15) | 5,06 (\pm 2,48) | 5,31 (\pm 3,23) | 3 | 15 | 4,83 | 0,008* |
| PC | 6,88 (\pm 3,43) | 8,47 (\pm 3,34) | 8,31 (\pm 3,47) | 4 | 20 | 9,61 | 0,001* |
| SOR | 6,91 (\pm 3,84) | 9,28 (\pm 4,70) | 11,86 (\pm 5,71) | 4 | 20 | 28,04 | 0,001* |
| FVE | 3,21 (\pm 1,58) | 3,19 (\pm 1,40) | 3,88 (\pm 1,66) | 2 | 10 | 3,65 | 0,027* |
| FVE20 | 3,49 (\pm 1,00) | 3,37 (\pm 1,06) | 3,48 (\pm 1,04) | 1 | 5 | 0,57 | 0,564 |
| SPI | 5,89 (\pm 3,00) | 7,92 (\pm 3,10) | 8,24 (\pm 3,36) | 3 | 15 | 22,16 | 0,001* |
| CRT | 7,52 (\pm 3,64) | 10,36 (\pm 4,00) | 13,86 (\pm 5,55) | 4 | 20 | 52,56 | 0,001* |
| RPBS | 42,26 (\pm 16,08) | 52,22 (\pm 16,33) | 59,76 (\pm 16,89) | 24 | 120 | 28,34 | 0,001* |

Tableau 41 - Comparaison du score moyen et de l'écart-type (SD) obtenus pour l'échelle SEV en fonction du positionnement philosophique pour la contradiction mécanisme (M) vs finalisme (F). Les résultats du test ANOVA (indice F et valeur p) sont également indiqués. Les différences statistiquement significatives sont marquées d'un astérisque (*).

| Echelle | Score moyen (\pm SD) | | | Score | | Test ANOVA | |
|---------|-------------------------|---------------------|---------------------|-------|-----|------------|--------|
| | M | Incertain | F | Min | Max | F | p |
| NS | 29,77 (\pm 2,99) | 28,50 (\pm 3,01) | 28,67 (\pm 2,79) | 7 | 35 | 7,85 | 0,001* |
| CP | 24,83 (\pm 2,78) | 24,11 (\pm 2,87) | 24,29 (\pm 3,27) | 6 | 30 | 2,60 | 0,075 |
| IC | 18,48 (\pm 2,96) | 17,89 (\pm 3,28) | 17,38 (\pm 2,81) | 5 | 25 | 3,04 | 0,049* |
| CU | 11,45 (\pm 2,03) | 11,36 (\pm 1,83) | 11,55 (\pm 2,40) | 3 | 15 | 0,15 | 0,858 |
| CU17 | 2,78 (\pm 1,03) | 2,86 (\pm 0,98) | 2,81 (\pm 1,15) | 1 | 5 | 0,21 | 0,809 |
| PT13 | 4,07 (\pm 0,68) | 3,83 (\pm 0,74) | 3,98 (\pm 0,68) | 1 | 5 | 4,59 | 0,011* |
| PT14 | 2,78 (\pm 1,13) | 2,86 (\pm 1,08) | 3,00 (\pm 1,15) | 1 | 5 | 0,77 | 0,463 |
| PT15 | 3,60 (\pm 0,85) | 3,66 (\pm 0,86) | 3,57 (\pm 0,97) | 1 | 5 | 0,22 | 0,800 |
| SEV | 97,75 (\pm 8,70) | 95,07 (\pm 9,06) | 95,24 (\pm 7,66) | 25 | 125 | 4,28 | 0,015* |

Réalisme métaphysique vs Solipsisme

Tableau 42 - Comparaison du score moyen et de l'écart-type (SD) obtenus pour l'échelle RPBS en fonction du positionnement philosophique pour la contradiction réalisme métaphysique (RM) vs solipsisme (S). Les résultats du test ANOVA (indice F et valeur p) sont également indiqués. Les différences statistiquement significatives sont marquées d'un astérisque (*).

| Echelle | Score moyen (\pm SD) | | | Score | | Test ANOVA | |
|---------|-------------------------|----------------------|----------------------|-------|-----|------------|--------|
| | RM | Incertain | S | Min | Max | F | p |
| SS | 4,13 (\pm 1,83) | 4,33 (\pm 2,04) | 4,62 (\pm 2,86) | 3 | 15 | 0,93 | 0,397 |
| PSI | 4,62 (\pm 2,45) | 4,67 (\pm 2,30) | 5,17 (\pm 2,93) | 3 | 15 | 0,65 | 0,522 |
| PC | 7,05 (\pm 3,43) | 7,85 (\pm 3,35) | 8,55 (\pm 4,24) | 4 | 20 | 3,68 | 0,026* |
| SOR | 7,63 (\pm 4,58) | 8,58 (\pm 4,60) | 9,28 (\pm 5,21) | 4 | 20 | 2,68 | 0,071 |
| FVE | 3,20 (\pm 1,52) | 3,35 (\pm 1,59) | 3,28 (\pm 1,51) | 2 | 10 | 0,40 | 0,667 |
| FVE20 | 3,55 (\pm 0,98) | 3,36 (\pm 1,03) | 3,45 (\pm 1,02) | 1 | 5 | 1,62 | 0,200 |
| SPI | 6,46 (\pm 3,32) | 6,98 (\pm 3,11) | 7,59 (\pm 3,39) | 3 | 15 | 2,09 | 0,125 |
| CRT | 8,53 (\pm 4,44) | 9,62 (\pm 4,56) | 9,52 (\pm 4,45) | 4 | 20 | 2,69 | 0,069 |
| RPBS | 45,18 (\pm 17,47) | 48,73 (\pm 16,93) | 51,45 (\pm 18,54) | 24 | 120 | 2,74 | 0,066 |

Tableau 43 - Comparaison du score moyen et de l'écart-type (SD) obtenus pour l'échelle SEV en fonction du positionnement philosophique pour la contradiction réalisme métaphysique (RM) vs solipsisme (S). Les résultats du test ANOVA (indice F et valeur p) sont également indiqués. Les différences statistiquement significatives sont marquées d'un astérisque (*).

| Echelle | Score moyen (\pm SD) | | | Score | | Test ANOVA | |
|---------|-------------------------|---------------------|---------------------|-------|-----|------------|-------|
| | RM | Incertain | S | Min | Max | F | p |
| NS | 29,43 (\pm 3,06) | 29,10 (\pm 2,93) | 29,10 (\pm 3,47) | 7 | 35 | 0,57 | 0,565 |
| CP | 24,87 (\pm 2,98) | 24,19 (\pm 2,71) | 24,72 (\pm 3,08) | 6 | 30 | 2,50 | 0,083 |
| IC | 18,34 (\pm 3,10) | 17,98 (\pm 2,93) | 18,34 (\pm 3,65) | 5 | 25 | 0,64 | 0,528 |
| CU | 11,36 (\pm 2,08) | 11,47 (\pm 1,96) | 11,62 (\pm 1,94) | 3 | 15 | 0,27 | 0,762 |
| CU17 | 2,78 (\pm 1,05) | 2,81 (\pm 0,96) | 2,93 (\pm 1,28) | 1 | 5 | 0,27 | 0,765 |
| PT13 | 4,05 (\pm 0,66) | 3,93 (\pm 0,71) | 3,97 (\pm 0,91) | 1 | 5 | 1,15 | 0,316 |
| PT14 | 2,83 (\pm 1,12) | 2,78 (\pm 1,10) | 3,07 (\pm 1,16) | 1 | 5 | 0,84 | 0,432 |
| PT15 | 3,57 (\pm 0,93) | 3,66 (\pm 0,80) | 3,59 (\pm 0,91) | 1 | 5 | 0,40 | 0,674 |
| SEV | 97,24 (\pm 8,93) | 95,93 (\pm 8,59) | 97,34 (\pm 9,04) | 25 | 125 | 1,08 | 0,341 |

Antimatérialisme vs Matérialisme

Tableau 44 - Comparaison du score moyen et de l'écart-type (SD) obtenus pour l'échelle RPBS en fonction du positionnement philosophique pour la contradiction antimatérialisme (AM) vs matérialisme (M). Les résultats du test ANOVA (indice F et valeur p) sont également indiqués. Les différences statistiquement significatives sont marquées d'un astérisque (*).

| Echelle | Score moyen (\pm SD) | | | Score | | Test ANOVA | |
|---------|-------------------------|----------------------|----------------------|-------|-----|------------|--------|
| | AM | Incertain | M | Min | Max | F | p |
| SS | 4,57 (\pm 2,11) | 4,44 (\pm 2,26) | 3,65 (\pm 1,38) | 3 | 15 | 7,40 | 0,001* |
| PSI | 5,34 (\pm 2,76) | 4,74 (\pm 2,36) | 3,78 (\pm 1,62) | 3 | 15 | 13,71 | 0,001* |
| PC | 8,44 (\pm 3,51) | 8,15 (\pm 3,49) | 5,64 (\pm 2,63) | 4 | 20 | 25,87 | 0,001* |
| SOR | 9,91 (\pm 5,04) | 8,31 (\pm 4,46) | 5,85 (\pm 3,19) | 4 | 20 | 26,48 | 0,001* |
| FVE | 3,45 (\pm 1,55) | 3,33 (\pm 1,66) | 2,99 (\pm 1,37) | 2 | 10 | 2,81 | 0,061 |
| FVE20 | 3,57 (\pm 1,08) | 3,34 (\pm 1,01) | 3,44 (\pm 0,95) | 1 | 5 | 1,71 | 0,182 |
| SPI | 8,06 (\pm 3,28) | 7,16 (\pm 3,01) | 4,70 (\pm 2,33) | 3 | 15 | 41,77 | 0,001* |
| CRT | 10,99 (\pm 4,81) | 9,12 (\pm 4,05) | 6,68 (\pm 3,38) | 4 | 20 | 32,60 | 0,001* |
| RPBS | 54,32 (\pm 17,30) | 48,58 (\pm 16,57) | 36,73 (\pm 12,86) | 24 | 120 | 38,28 | 0,001* |

Tableau 45 - Comparaison du score moyen et de l'écart-type (SD) obtenus pour l'échelle SEV en fonction du positionnement philosophique pour la contradiction antimatérialisme (AM) vs matérialisme (M). Les résultats du test ANOVA (indice F et valeur p) sont également indiqués. Les différences statistiquement significatives sont marquées d'un astérisque (*).

| Echelle | Score moyen (\pm SD) | | | Score | | Test ANOVA | |
|---------|-------------------------|---------------------|---------------------|-------|-----|------------|--------|
| | AM | Incertain | M | Min | Max | F | p |
| NS | 29,09 (\pm 3,22) | 29,01 (\pm 2,77) | 29,74 (\pm 3,04) | 7 | 35 | 2,06 | 0,128 |
| CP | 24,80 (\pm 3,13) | 24,13 (\pm 2,70) | 24,70 (\pm 2,70) | 6 | 30 | 2,07 | 0,128 |
| IC | 18,25 (\pm 3,12) | 18,34 (\pm 2,94) | 17,88 (\pm 3,14) | 5 | 25 | 0,73 | 0,484 |
| CU | 11,54 (\pm 2,23) | 11,51 (\pm 1,88) | 11,21 (\pm 1,84) | 3 | 15 | 0,95 | 0,387 |
| CU17 | 2,72 (\pm 1,02) | 2,99 (\pm 0,99) | 2,71 (\pm 1,05) | 1 | 5 | 3,23 | 0,041* |
| PT13 | 3,94 (\pm 0,69) | 3,98 (\pm 0,65) | 4,06 (\pm 0,79) | 1 | 5 | 0,87 | 0,419 |
| PT14 | 2,95 (\pm 1,15) | 2,90 (\pm 1,10) | 2,58 (\pm 1,06) | 1 | 5 | 3,91 | 0,021* |
| PT15 | 3,71 (\pm 0,88) | 3,57 (\pm 0,85) | 3,54 (\pm 0,86) | 1 | 5 | 1,41 | 0,245 |
| SEV | 96,99 (\pm 9,16) | 96,43 (\pm 8,80) | 96,41 (\pm 8,31) | 25 | 125 | 0,19 | 0,830 |

Annexe VII : amélioration des outils

Tableau 46 - Proposition d'amélioration des assertions constituant l'échelle RPBS adaptée en français par Bouvet *et al.* (2014). Le modèle structural compte 7 dimensions : les croyances religieuses traditionnelles (CRT), le psi (PSI), la sorcellerie (SOR), la superstition (SS), la spiritualité (SPI), les formes de vie extraordinaires (FVE) et la précognition (PC). L'amélioration suggère une dimensions additionnelle focalisée sur les extraterrestres sur Terre (EXT). Les éléments améliorables sont indiqués en gras.

| Catégorie | n° | Assertions originales | Assertions améliorée |
|-----------|-----|---|---|
| CRT | 1 | L'âme continue d' exister après la mort physique. | L'âme survit à la mort physique. |
| | 2 | Le diable existe . | Je crois au diable. |
| | 3 | Je crois en Dieu. | Je crois en Dieu. |
| | 4 | Il y a un enfer et un paradis. | Je crois à l'enfer et au paradis. |
| PSI | 5 | Certaines personnes sont capables de faire léviter des objets avec leur force mentale. | Certaines personnes sont capables de faire léviter des objets uniquement avec leur force mentale. |
| | 6 | La psychokinésie ou la faculté de déplacer des objets avec sa force mentale, existe . | Je crois à la faculté de déplacer des objets avec sa force mentale. |
| | 7 | Les pensées d'une personne peuvent influencer le mouvement d'un objet physique. | Les pensées d'une personne peuvent, à elles seules, influencer le mouvement d'un objet physique. |
| SOR | 8 | La magie noire existe . | Je crois à la magie noire. |
| | 9 | Les sorcier(e)s existent . | Je crois aux sorcier(e)s. |
| | 10 | Grâce à des formules et des incantations, il est possible d'ensorceler une personne. | Grâce à des formules et des incantations, il est possible d'ensorceler une personne. |
| | 11 | Il y a des cas avérés de sorcelleries. | Je crois aux cas avérés de sorcellerie. |
| SS | 12 | Les chats noirs portent malheur. | Les chats noirs portent malheur. |
| | 13 | Casser un miroir porte malchance. | Casser un miroir porte malchance. |
| | 14 | Le nombre « 13 » porte malchance. | Le nombre « 13 » porte malchance. |
| SPI | 15 | Votre esprit ou votre âme peut quitter votre corps et voyager (voyage astral). | Votre esprit ou votre âme peut quitter votre corps et voyager. |
| | 16 | Dans certains états, tels que le sommeil ou les transes, l'esprit peut sortir du corps. | Dans certains états, tels que le sommeil ou les transes, l'esprit peut sortir du corps. |
| | 17 | Il est possible de communiquer avec les morts. | Il est possible de communiquer avec les morts. |
| FVE | 18 | L'abominable Homme des neiges du Tibet existe . | Un yéti vit dans les montagnes enneigées du Tibet. |
| | 19a | Le monstre du Loch Ness en Ecosse existe . | Un monstre vit dans le Loch Ness en Ecosse. |
| | 19b | / | Le kraken est responsable de certains naufrages en haute mer. |
| | 20a | Il y a de la vie extraterrestre intelligente sur d'autres planètes. | / |

| Catégorie | n° | Assertions originales | Assertions améliorée |
|-----------|-------|--|---|
| EXT | 20b / | | Les extraterrestres ont laissés des traces de leur passage sur Terre, notamment visibles dans les champs. |
| | 20c / | | Certaines personnes sont déjà rentrés en contact avec des extraterrestres. |
| | 20d / | | Certains OVNIls sont d'origine extraterrestre. |
| PC | 21 | L'astrologie constitue un moyen de prédire l'avenir. | L'astrologie constitue un moyen de prédire l'avenir. |
| | 22 | L'horoscope prédit avec exactitude l'avenir d'une personne. | L'horoscope permet de prédire l'avenir d'une personne. |
| | 23 | Certains médiums peuvent efficacement prédire l'avenir. | Certains médiums sont capables de prédire l'avenir. |
| | 24 | Certaines personnes ont un don inexplicé pour prédire l'avenir. | Certaines personnes ont un don inexplicé pour prédire l'avenir. |

Tableau 47 - Proposition d'amélioration des assertions originales et traduites constituant l'échelle SEV proposée par Liu & Tsai (2008). L'outil a 5 dimensions : le rôle de la négociation sociale (NS), la nature inventée et créative de la science (IC), le poids de la théorie dans la recherche exploratoire (PT), l'impact culturel sur la science (CU) et l'aspect changeant et provisoire de la connaissance scientifique (CP). L'amélioration suggère une nouvelle dimension focalisée sur l'objectivité de la science (OB). Les assertions marquée (*) illustrent une position tenant de l'empirisme naïf. Les éléments améliorables sont indiqués en gras.

| Cat | n° | Assertions originales | Assertions améliorée |
|-----|----|---|---|
| NS | 1 | Les nouvelles connaissances scientifiques acquièrent une crédibilité par la considération de nombreux scientifiques spécialisés dans le domaine. | Les nouvelles connaissances scientifiques acquièrent une crédibilité par la considération de nombreux scientifiques spécialisés dans le domaine. |
| | 2 | Les scientifiques partagent certains points de vue et certaines façons de conduire les recherches. | Les scientifiques partagent certains points de vue et certaines façons de conduire les recherches. |
| | 3 | Les discussions, les débats et le partage de résultats au sein de la communauté scientifique sont des éléments majeurs favorisant la progression des connaissances scientifiques. | Les discussions, les débats et le partage de résultats au sein de la communauté scientifique sont des éléments majeurs favorisant la progression des connaissances scientifiques. |
| | 4 | La validité des connaissances scientifiques nécessite la considération des scientifiques dans les domaines concernés. | La validité des connaissances scientifiques nécessite la considération des scientifiques dans les domaines concernés. |
| | 5 | Les scientifiques d'aujourd'hui se sont accordés sur un ensemble de normes acceptables afin d'évaluer les résultats scientifiques. | Les scientifiques d'aujourd'hui se sont accordés sur un ensemble de normes acceptables afin d'évaluer les résultats scientifiques. |
| | 6 | Grâce aux discussions et aux débats entre scientifiques, les théories scientifiques s'améliorent. | Grâce aux discussions et aux débats entre scientifiques, les théories scientifiques s'améliorent. |
| | 7 | Les connaissances scientifiques se nourrissent des discussions et des débats entre les scientifiques. | Les connaissances scientifiques se nourrissent des discussions et des débats entre les scientifiques. |
| IC | 8 | L'intuition des scientifiques joue un rôle important dans le développement de la science. | L'intuition des scientifiques joue un rôle dans le développement de la science. |
| | 9 | Certaines connaissances scientifiques reconnues découlent de rêves et de pressentiments humains. | Certaines connaissances scientifiques reconnues découlent de rêves et de pressentiments humains. |
| | 10 | L'élaboration de théories scientifiques nécessite de l'imagination et de la créativité de la part des scientifiques. | L'élaboration de théories scientifiques nécessite de l'imagination et de la créativité de la part des scientifiques. |
| | 11 | La créativité est importante pour le développement des connaissances scientifiques. | La créativité influence le développement des connaissances scientifiques. |
| | 12 | Il n'est pas rare pour les scientifiques de trouver leurs idées à partir d'une multitude de sources, à la fois scientifiques et non scientifiques, qui n'ont en apparence pas de rapport entre elles. | Les scientifiques trouvent leurs idées à partir d'une multitude de sources, à la fois scientifiques et non scientifiques, parfois sans rapport entre elles. |

| Cat | n° | Assertions originales | Assertions améliorée |
|-----|-----|---|---|
| PT | 13 | Les activités de recherche des scientifiques seront influencées par leurs théories déjà existantes. | / |
| | 14 | Les scientifiques peuvent réaliser des observations parfaitement objectives, qui ne sont pas influencées par d'autres facteurs.* | Les scientifiques réalisent des observations objectives.* |
| OB | 15a | Les théories des scientifiques n'influencent pas le processus de leurs recherches scientifiques.* | Les théories des scientifiques n'influencent pas le processus de leurs recherches scientifiques.* |
| | 15b | / | Les scientifiques sont capables d'identifier et de contrôler tous les facteurs lorsqu'ils étudient un phénomène.* |
| | 16 | Des groupes culturels différents admettent des manières différentes d'acquérir de la connaissance sur la nature. | Des groupes culturels différents admettent des manières différentes d'acquérir de la connaissance sur la nature. |
| CU | 17 | Il y a une part importante de connaissances scientifiques au sein du folklore et des mythes. | Des connaissances scientifiques se trouvent au sein du folklore et des mythes. |
| | 18 | Au sein de groupes culturels différents, les connaissances scientifiques ont des valeurs différentes. | Au sein de groupes culturels différents, les connaissances scientifiques ont des valeurs différentes. |
| | 19 | Le développement des connaissances scientifiques est affecté par les cultures existantes. | Le développement des connaissances scientifiques est affecté par les cultures existantes. |
| | 20 | Il peut arriver que les scientifiques de différentes époques utilisent des théories et des méthodes différentes pour interpréter le même phénomène naturel. | Il peut arriver que les scientifiques de différentes époques utilisent des théories et des méthodes différentes pour interpréter le même phénomène naturel. |
| | 21 | Certaines connaissances scientifiques proposées par le passé vont à l'encontre des connaissances actuelles. | Certaines connaissances scientifiques proposées par le passé vont à l'encontre des connaissances actuelles. |
| | 22 | Les théories scientifiques sont immuables.* | Les théories scientifiques sont immuables.* |
| CP | 23 | Le développement de connaissances scientifiques implique souvent le changement de concepts. | Le développement de connaissances scientifiques implique souvent le changement de concepts. |
| | 24 | Les connaissances scientifiques actuelles fournissent des explications provisoires aux phénomènes naturels. | Les connaissances scientifiques actuelles fournissent des explications provisoires aux phénomènes naturels. |
| | 25 | Les connaissances scientifiques actuellement reconnues peuvent être modifiées ou totalement rejetées à l'avenir. | Les connaissances scientifiques actuellement reconnues peuvent être modifiées ou totalement rejetées à l'avenir. |