



LES MULTIPLES DIMENSIONS DE L'HOMME ET DE LA CONNAISSANCE

QUESTIONS ÉPISTÉMOLOGIQUES, ÉDUCATIVES ET CULTURELLES



DIRECTION

Laurence Maurines
José-Luis Wolfs

JOURNÉES D'ÉTUDE

21 et 22 janvier 2021
MSH Paris-Saclay



12

LES MULTIPLES DIMENSIONS DE L'HOMME ET DE LA CONNAISSANCE

Questions épistémologiques, éducatives et culturelles

JOURNÉES D'ÉTUDE

21 et 22 janvier 2021

MSH Paris-Saclay

DIRECTION

Laurence Maurines

José-Luis Wolfs





©MSH Paris-Saclay Éditions, Université Paris-Saclay, 2024.

4, avenue des Sciences, 91190 Gif-sur-Yvette

www.msh-paris-saclay.fr

Collection « Actes »

ISSN 2800-7891



Cette œuvre est mise à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution 4.0 International.

Pour plus d'informations : <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

ISBN 978-2-9590898-1-7

Les sciences et leurs spécificités

Représentations d'étudiants entrant en première année d'université scientifique

Laurence MAURINES & Magali FUCHS-GALLEZOT

Résumé

Dans la perspective d'une acculturation scientifique citoyenne de tous les élèves et d'un regain d'intérêt pour les métiers scientifiques, il est attendu plus ou moins explicitement des enseignants de sciences de l'enseignement secondaire français qu'ils aident les élèves à saisir la spécificité des sciences ainsi que l'existence de régimes de vérité différents. Nous présentons l'approche théorique adoptée consistant à caractériser les sciences en articulant pratiques sociales, psychologie et anthropologie puis les résultats d'une partie d'un questionnaire visant à explorer les représentations des sciences de 601 primo-entrants dans une université scientifique selon différentes entrées. L'une des trois questions retenues est centrée sur le scientifique considéré comme individu générique (quelles sont les quatre qualités les plus importantes pour être un scientifique ?). Les deux autres abordent les sciences comparativement à d'autres pratiques, l'une sous l'angle des savoirs (les connaissances scientifiques sont-elles de même nature que les connaissances artistiques et philosophiques ?), l'autre sous l'angle du sujet (un scientifique peut-il être croyant ?). Nous analysons les verbatims fournis aux questions comparatives et examinons l'impact du positionnement. Nous discutons de l'intérêt d'une approche centrée sur le sujet en termes de possibles.

MOTS-CLÉS : sciences, scientifiques, religions, arts, philosophie, spécificités

Au cours des dernières décennies, l'enseignement scientifique à travers le monde a vu ses missions se renouveler. Il ne s'agit plus uniquement de favoriser et soutenir l'orientation vers les métiers scientifiques mais aussi de permettre l'acquisition par les futurs citoyens d'une culture

scientifique. Cette culture repose non seulement sur l'appropriation de connaissances scientifiques mais aussi de connaissances sur ce que sont les savoirs scientifiques et leurs modes d'élaboration, de connaissances renvoyant à « l'idée de science » selon les termes de Larochelle & Désautels (1992).

Cette compréhension de ce que sont la science/les sciences est mise en avant par de nombreux textes institutionnels et de recherche, en France et à l'étranger. Dans un monde où nombre des défis que doit relever l'humanité nécessite le développement de l'activité scientifique et de l'innovation technologique, elle est présentée comme une composante fondamentale de la culture scientifique de tout citoyen ainsi qu'une des clés pour soutenir l'intérêt pour les sciences et l'orientation vers les métiers scientifiques. Elle est aussi promue lorsqu'il s'agit de relever les défis de sociétés multiculturelles et d'un monde globalisé. Différents textes relatifs à la laïcité et à l'enseignement appellent ainsi les enseignants à « mieux expliciter aux élèves le périmètre des sciences et la manière dont les connaissances scientifiques se construisent » (MENJVA, 2016 : 6).

Cette finalité épistémologique de l'enseignement des sciences est à l'origine d'un courant de recherches encore peu développé en France et désigné par *Nature of Science (NoS)* dans le monde anglo-saxon. Les travaux réalisés dans ce champ discutent, par exemple, des façons de définir la science/les sciences à des fins d'enseignement, des contenus à enseigner et des stratégies à mettre en œuvre, caractérisent ce que pourrait être une compréhension informée des sciences et les représentations qu'en ont élèves, étudiants et enseignants.

Concernant les savoirs scientifiques et leurs modes d'élaboration, de nombreuses enquêtes montrent que les représentations des élèves, étudiants et enseignants sont très souvent éloignées d'une vision socio-constructiviste. Analogues à un patchwork, elles correspondent à une image empirico-inductive et réaliste naïve des sciences, même dans le cas où la dimension sociale du processus de construction des savoirs scientifiques est envisagée. Les scientifiques sont perçus comme visant « la découverte d'une réalité objective et certaine (ou vraie) existant indépendamment du monde éprouvé par l'individu et social » (Deng *et al.*, 2011 : 964). Ils se doivent d'être sans préjugé, objectifs et logiques (Ryan, 1987), laissant peu de place à l'émotion

et à la créativité, celles-ci étant davantage associées à l'art (Glaveanu, 2014). Des études discutent la corrélation entre ces représentations et différentes variables comme l'appartenance disciplinaire et le genre (Deng *et al.*, 2011). Certaines, portant sur l'équité d'accès aux sciences et discutant de la construction de l'identité scientifique, soulignent le risque de démotivation pour les sciences et les études scientifiques que ce type de représentations peut engendrer, en particulier parmi les filles (Scantelbury, 2014).

Les études explorant les représentations des rapports entre sciences et religions révèlent l'existence de différentes postures, allant du scientisme qui exclut la possibilité d'une vision religieuse du monde à des représentations assimilant science et religion (Yasri *et al.*, 2013 ; Wolfs, 2013). Les conflits de vérité perçus par certains apprenants entre la science considérée comme une culture et la vision du monde portée par leur culture familiale sont parfois difficilement vécus et tels qu'ils les considèrent à l'origine de leur situation d'échec (Roth & Alexander, 1997). Ils se manifestent aussi par des résistances et un désengagement dans les apprentissages de sujets potentiellement sensibles tels que l'origine de la vie (Hanley *et al.*, 2014). Des études s'intéressant aux présupposés fondateurs de l'activité scientifique montrent que la science, en l'occurrence la physique, est associée au scientisme et à l'athéisme (Hansson & Redfors, 2007).

Face à ces différents constats, et dans un contexte de réformes des programmes d'enseignement et de réflexion autour de la culture scientifique, nous poursuivons un programme de recherches sur la dimension épistémologique de l'enseignement-apprentissage des sciences depuis presque vingt ans. Après avoir examiné les difficultés des élèves en lien avec des croyances religieuses mises au jour dans la littérature ainsi que les dispositifs de remédiation proposés, nous nous sommes intéressées à l'image des sciences véhiculée par les programmes de sciences du lycée et à la possibilité de la faire évoluer grâce à l'introduction d'éléments historiques dans les cours de sciences.

Les représentations de la science/des sciences étant peu documentées en France, en particulier au niveau de l'enseignement supérieur, nous avons réalisé une enquête auprès d'étudiants entrant en première année d'études scientifiques à l'université Paris-Sud. Nous donnons ci-dessous quelques résultats de cette enquête après avoir présenté brièvement

l'approche théorique que nous avons adoptée. Nous renvoyons le lecteur aux articles cités en référence pour plus de détails.

Cadre théorique, problématique et questions de recherche

Les sciences comme pratiques de communautés de personnes se conduisant en scientifiques

Un changement d'approche est apparu depuis quelques décennies dans le champ des études sur les sciences et plus récemment dans le champ de la *NoS*. Désigné par « le tournant pratique » (Soler, 2009 ; Soler *et al.*, 2014), il consiste à abandonner une vision normative et trop idéalisée de la science et à adopter une approche descriptive des sciences telles qu'elles sont pratiquées au sein de différentes communautés. Il conduit à s'intéresser non plus uniquement aux savoirs et aux modalités d'élaboration de ces savoirs, mais aussi aux contextes, et à tenir compte d'aspects matériel, collectif, psycho-social, tacite, etc. Différentes propositions de caractérisation des sciences avancées ces dernières années à des fins scolaires (Erduran & Dagher, 2014), dont la nôtre, s'inscrivent dans cette perspective. Si toutes permettent d'aider à dégager des ressemblances et spécificités disciplinaires, elles prennent en compte les dimensions humaine, sociale, historique des sciences à des degrés divers.

Nous souscrivons à l'idée que, pour comprendre la façon dont les scientifiques génèrent des connaissances par leur activité, une pluralité de points de vue est nécessaire. Inscrivant nos recherches dans une perspective curriculaire, nous avons fait le choix d'un cadre de référence large susceptible d'ouvrir le champ des possibles, au niveau de l'enseignement secondaire et supérieur, pour la formation d'un futur scientifique et d'un futur citoyen.

Nos recherches mobilisent une grille multidimensionnelle d'analyse de la *NoS* que nous avons élaborée en faisant appel aux différents types d'études sur les sciences (tableau 1) et en nous appuyant sur le concept de pratiques sociales de référence introduit par Martinand (1986). Nous avons retenu neuf dimensions pour interroger les sciences et en traduire la cohérence propre, les caractériser telles qu'elles sont pratiquées au

sein de différentes communautés. Cinq des neuf dimensions se réfèrent à l'épistémologie « classique » et permettent de caractériser les savoirs et leurs modalités d'élaboration. Trois autres se rapportent à la sociologie et à l'histoire des sciences et permettent de rendre compte de leur inscription dans une communauté et une société, et d'appréhender leur évolution au cours du temps. Une dernière renvoie à la psychologie des sciences et permet de caractériser les individus, leurs qualités et attitudes. Selon les objectifs éducatifs et de recherche poursuivis, certaines dimensions et sous-dimensions sont privilégiées par rapport à d'autres, cette grille étant elle-même susceptible d'évoluer pour s'adapter au problème exploré. Un de ses intérêts est de permettre l'examen de la richesse (en termes de nombre et de diversité des dimensions et catégories mobilisées) et de la complexité (mise en relation) de l'image des sciences reflétée aussi bien par les textes institutionnels que les situations d'enseignement et les propos d'étudiants ou d'enseignants.

DE	Dimensions Épistémologiques	DIMENSIONS	
		Objets et problématiques	VCR : Visées, Caractéristiques générales des sciences, Rapports aux autres pratiques/ domaines
		Ressources	
		Produits	
		Élaboration	
DSPH	Dimensions Sociologiques	Communauté	
		Société	
	Dimension Psychologique	Attitudes et qualités individuelles	
	Dimension Historique	Histoire	

Tableau 1 – La science comme pratiques de communautés de scientifiques.

Source : d'après Maurines et al., 2013.

Comparativement aux caractérisations proposées à l'étranger (Erduran & Dagher, 2014) et en cohérence avec notre choix de visées éducatives multiples, nous avons introduit deux dimensions supplémentaires pour caractériser le scientifique d'une part (dimension psychologique) et le situer historiquement d'autre part (dimension historique). Nous avons

par ailleurs introduit des sous-dimensions pour tenir compte du contexte culturel et de l'arrière-plan métaphysique et ontologique des pratiques ainsi que des normes et valeurs qui les orientent (sous-dimensions caractéristiques générales et rapports aux autres pratiques).

Signalons de plus que, dans la lignée de la proposition de Maurines (2010), nous avons choisi de mettre au centre de notre questionnement non pas le scientifique en tant qu'individu générique mais en tant que personne. Attentives à sa singularité, nous considérons qu'au cours de sa formation, il apprend à articuler des pratiques relevant de différentes « sphères de vie » et domaines de connaissances, ce qui relève des sphères professionnelle et personnelle. Nous considérons qu'au cours de son activité, il fait appel à différentes qualités/dispositions qui doivent être vues comme en tension et non pas comme exclusives. Elle nécessite par exemple de mobiliser et d'articuler « esprit créatif » et « esprit de contrôle » (Cariou, 2015), engagement émotionnel et neutralité émotionnelle (Gauld, 2005).

L'intérêt d'une approche des pratiques sociales articulée à la psychologie et à l'anthropologie est de permettre d'articuler les savoirs et les acteurs/personnes et ainsi de conférer une inscription humaine et socio-culturelle aux savoirs scientifiques. Un autre encore est d'offrir un cadre d'analyse multidimensionnel pouvant être mis en œuvre pour caractériser non seulement les sciences mais aussi d'autres domaines/pratiques de connaissance, comme l'art et la philosophie, la religion, et ainsi permettre de dégager leurs points communs et différences. Cette approche nous semble pouvoir aider à répondre à la visée éducative que Morin défend, celle de la nécessité de faire « connaître ce qu'est connaître » (Morin, 1999 : 2). Comme pour Larochelle & Désautels (1992 : 5), il ne s'agit pas pour nous « de promouvoir la supériorité du savoir scientifique sur les autres savoirs, mais bien de le resituer au sein de la panoplie des jeux de connaissance inventés par les hommes et les femmes pour organiser, de façon viable, leurs expériences de cognition ».

Cette approche conduit à abandonner, y compris pour les sciences, l'affirmation de l'existence de critères de démarcation forte et à défendre l'idée d'un périmètre aux frontières floues/poreuses toujours à reconstruire. Comme le note Ruphy (2018), malgré l'absence de consensus entre les penseurs sur les outils conceptuels à mobiliser pour aborder la

démarcation, l'abandon d'un unique critère en faveur d'un ensemble de critères les conduit néanmoins, une fois ces critères appliqués, à des positions communes sur ce qui est scientifique.

Problématique et questions de recherche

Compte tenu des enjeux liés à l'image des sciences repérés dans la littérature, nous avons débuté une étude en 2013 sur les représentations des sciences des primo-entrants à l'université scientifique Paris-Sud. En cohérence avec le cadre théorique précédemment décrit, nous avons cherché à explorer les pratiques scientifiques dans leurs différentes dimensions tout en mettant l'accent sur celles qui permettent d'étudier les représentations des étudiants du savoir scientifique et du métier de scientifique examiné sous ses différentes facettes (investigation, inscription sociale, qualités nécessaires). Nous avons également cherché à explorer les pratiques scientifiques en les abordant comparativement à d'autres pratiques de connaissances et à déterminer l'impact de différentes variables (genre, filière du secondaire, spécialité choisie pour le baccalauréat scientifique, filière universitaire).

Nous nous centrons ici sur la confrontation des pratiques scientifiques à d'autres pratiques de connaissance abordée selon deux entrées, les savoirs et les qualités du scientifique. Nous présentons au préalable les principaux résultats sur les représentations des pratiques scientifiques et renvoyons le lecteur intéressé par l'impact des différentes variables à nos autres publications. Nous apportons des éléments de réponse aux questions suivantes :

1. Quelles représentations du métier de scientifique ont les étudiants ?
Quelles qualités les étudiants attribuent-ils à un scientifique ?
2. Comment les étudiants appréhendent-ils la spécificité des savoirs scientifiques par rapport aux savoirs de deux autres pratiques, la philosophie et l'art ?
3. Comment envisagent-ils pour un sujet l'articulation des pratiques scientifique et religieuse ?

Méthodologie

Pour réaliser cette enquête à grande échelle, nous avons élaboré un questionnaire sous format numérique à l'aide du logiciel SPHINX. Il comporte quinze questions fermées, la plupart accompagnées d'une demande de justification, et une question ouverte.

Le questionnaire comporte deux volets : le plus développé est centré sur les pratiques scientifiques, l'autre à visée exploratoire les aborde comparativement à d'autres pratiques (religion d'une part, art et philosophie d'autre part). Il propose deux entrées : la plus questionnée porte sur les savoirs scientifiques et leurs modalités d'élaboration au sein d'une communauté, l'autre à visée exploratoire concerne le scientifique et ses qualités.

Le tableau 2 précise les thèmes sur lesquels portent les seize questions du questionnaire, ceux peu abordés dans la littérature sont en italique et en gras. Précisons que, suite au constat que certaines représentations stéréotypiques des sciences et de leur périmètre ont à voir avec une appréhension du scientifique dénué de croyances, nous avons choisi d'explorer le problème des rapports sciences-religions en l'inscrivant dans le problème plus large des rapports sciences-croyances et en prenant comme entrée le sujet (le scientifique en tant que personne) et non l'institution (la science ou le savoir scientifique). Plus précisément, nous avons cherché à examiner comment les étudiants appréhendent la possibilité pour un scientifique d'être croyant. Nous n'avons pas spécifié la nature de la croyance, car il nous semblait que cela pouvait laisser aux étudiants la possibilité d'exprimer l'existence de croyances autres que les croyances religieuses. Cette approche nous semblait également permettre l'expression de différents registres de justification.

L'analyse des réponses fournies par les étudiants a été faite en trois étapes. Nous avons commencé par étudier les réponses aux questions fermées et l'impact des variables sur ces réponses grâce au logiciel SPHINX¹ (Maurines *et al.*, 2015, 2016a). Nous avons ensuite réalisé une analyse manuelle de contenu thématique des verbatims fournis par les étudiants pour les deux questions en lien avec la démarcation (Maurines *et al.*, 2018 ; Maurines &

¹ Les seuils utilisés par SPHINX dans les tests de significativité sont 1 % pour les relations très significatives (TS), 5 % pour les relations significatives (S). Les relations non significatives correspondent à un seuil supérieur à 15 %.

Fuchs-Gallezot, 2021a, 2021b). Pour ces analyses de contenu thématique, nous avons mobilisé la grille de la *NoS* ainsi que deux grilles complémentaires élaborées par allers et retours entre analyse *a priori* et étude empirique. Nous présentons ces grilles ci-dessous. Précisons qu'elles permettent d'explorer certains aspects des pratiques et que leurs dimensions et sous-dimensions peuvent être mises en perspective avec celles de la grille de la *NoS*.

Thèmes	Pratiques scientifiques Questions fermées	Démarcation Positionnement sur une échelle de Lickert à 4 modalités de réponses et justification
Savoir	Caractéristiques	Sciences, art, philosophie
Activité	Investigation Dimension socio-institutionnelle	
Scientifique	Qualités	Sciences-(religions)-croyances

Tableau 2 – Les thèmes explorés par le questionnaire et la forme des questions.

Source : D'après Maurines et al., 2016b.

Note : Le questionnaire a été passé auprès de 662 étudiants entrant en première année d'études scientifiques à l'université Paris-Sud à la rentrée 2013.

Pour certaines études, nous avons limité la population aux 601 primo-entrants à la faculté des sciences, les autres étudiants entrant à l'IUT d'Orsay ou à l'Institut Villebon-Charpak.

Pour des raisons de brièveté, nous nous limitons à la présentation des principaux résultats aux questions fermées². Puis nous développons les résultats obtenus sur les verbatims recueillis aux deux questions en lien avec la démarcation. En conclusion, nous discutons des résultats.

Résultats

Représentations des scientifiques et de leurs pratiques

Nous donnons les affirmations sur lesquelles les étudiants devaient se prononcer et le pourcentage d'étudiants d'accord ou tout à fait d'accord avec l'affirmation proposée.

² Pour une synthèse sous la forme d'une carte mentale organisée selon les neuf dimensions de notre cadre d'analyse de la *NoS*, voir Maurines et al., 2016a.

Les scientifiques travaillent avant tout dans un laboratoire public (91 % des étudiants³ citent les chercheurs CNRS et 85 % les enseignants-chercheurs à l'université). Leurs quatre principales qualités sont la curiosité (43 %) et l'amour des sciences (38 %), la rigueur (43 %) et la persévérance (33 %). Ils sont à un moindre degré inventifs et intuitifs (26 %), les qualités relationnelles et méthodologiques étant globalement les moins importantes (de l'ordre de 15 %). L'analyse des qualités simultanément choisies montre que seulement un quart des étudiants citant la rigueur mentionne également l'inventivité et l'intuition (6,5 % sur la population totale).

Ils cherchent en premier lieu à comprendre la nature (94 %) puis à poursuivre des objectifs utilitaires ou sociétaux (améliorer les techniques, la technologie 89 % ; améliorer la vie quotidienne 74 %) ou personnels (se faire plaisir 78 % ; être attiré par la beauté des sciences 75 %). Le choix de leur sujet d'étude dépend avant tout des défis sociétaux (75 %) et de leur intérêt personnel (71 %), des contraintes financières (68 %), les contraintes institutionnelles (58 %), légales (58 %) et politiques (50 %) venant après. Leur activité est davantage centrée sur la recherche d'explication (96 %), l'observation (95 %) et l'expérimentation (91 %) qu'ancrée dans la communauté (lecture des publications des autres chercheurs 71 % ; communication orale et rédaction d'articles autour de 55 %). Pour convaincre leurs pairs de la qualité de leurs travaux, ils doivent privilégier les aspects expérimentaux, techniques et méthodologiques (de 89 % à 96 % environ) plutôt que faire référence aux publications (52 %). Les échanges entre eux sont avant tout perçus comme un partage d'expérience et un moyen d'aider à l'avancement des sciences (entre 70 et 80 %). Ils contribuent moins au processus de validation des résultats (61 %) et encore moins à celui de confirmation (ne pas reproduire les mêmes expériences 23 %).

La science influence plus la société (54 %) que le contraire (41 %) et ne doit pas être crainte (78 %). L'avancée des sciences permet plus celle des techniques (91 %) que le contraire (82 %). Le savoir scientifique évolue (82 %). Il présente une certaine stabilité, car les scientifiques questionnent les résultats expérimentaux incohérents (64 %) et, à un degré

³ Les pourcentages sont calculés sur la population d'étudiants de la faculté des sciences (N = 601).

moindre, une certaine robustesse, car ils limitent son domaine d'application (38 %). Il est davantage perçu comme universel (51 %), objectif (44 %) et obtenu par une approche particulière (44 %), et moins comme décrivant la réalité telle qu'elle est (18 %) ou vrai (14 %), ou bien encore dépendant du chercheur ou de la communauté (13 % et 19 %).

Représentations des spécificités des sciences comparativement à d'autres domaines

Les connaissances scientifiques sont moyennement spécifiques comparativement aux connaissances artistiques et philosophiques

À une question⁴ demandant aux étudiants de se positionner sur l'affirmation « les connaissances scientifiques sont de même nature que les connaissances artistiques et philosophiques », 57 % des étudiants⁵ se positionnent négativement et 43 % positivement.

L'analyse des verbatims fournis par ces étudiants pour justifier leur positionnement montre qu'un nombre important d'entre eux comparent, au travers de leur réponse, non pas les connaissances mises en jeu dans chacun des trois domaines, mais les domaines et les pratiques associées. Nous avons commencé par examiner dans quelle mesure ces trois domaines/pratiques sont pensés en termes de similitudes ou/et de différences, ce qui revient à se centrer sur la sous-dimension « rapports » de la dimension « visée » de la grille de la *NoS*. Nous avons ensuite mobilisé la grille de la *NoS* pour repérer les dimensions des pratiques évoquées dans les justifications.

Trois types de mises en relation des trois domaines peuvent être repérés⁶ : l'expression de points communs/rapprochements ou de différences/oppositions

⁴ Cette question a été en partie inspirée par celle posée par Roletto (1998) : « Y-a-t-il des caractéristiques particulières (aspects fondamentaux) qui différencient la connaissance scientifique des autres formes de connaissance (religieuse, artistique, etc.) ? ». La comparaison science-religion a donné lieu à la question centrée sur la personne du scientifique examinée ci-après.

⁵ Les pourcentages sont calculés pour l'effectif des 580 étudiants de la faculté des sciences qui répondent à la question.

⁶ Dans ce qui suit, chaque domaine est désigné par son initiale : science (S), art (A), philosophie (P).

uniquement, l'expression simultanée de points communs et de différences. Les domaines rapprochés peuvent être au nombre de trois (PSA) ou uniquement de deux (SP, SA d'une part et PA d'autre part). Il en est de même pour les domaines opposés (S-P-A, S-P).

La figure 1 indique la répartition des types de mises en relation entre domaines de connaissance par étudiant et par positionnement. Une majorité des 329 étudiants qui fournissent un verbatim (58 %) n'évoque que des proximités (38 %) ou des différences (20 %) entre domaines de connaissance. Environ un tiers, et majoritairement ceux qui sont en désaccord avec l'affirmation, fournissent des réponses plus complexes mentionnant à la fois des proximités et des différences.

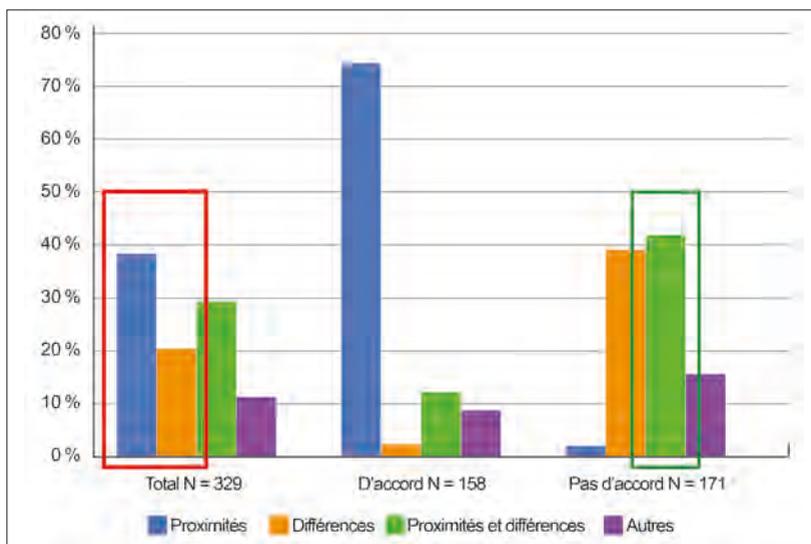


Figure 1 – Répartition des types de mises en relation entre domaines de connaissance par étudiant et par positionnement.

Source : D'après Maurines & Fuchs-Gallezot, 2021a, p. 143.

Le tableau 3 présente des exemples de réponses d'étudiants pour chaque type de mise en relation. Une certaine diversité s'observe sur les caractéristiques rapprochées ou opposées par les étudiants. Certains aspects des

pratiques peuvent être pensés comme identiques (par exemple : visée, nature des connaissances) ou différents. Beaucoup des différences exprimées renvoient une vision empirico-inductive et réaliste naïve des sciences (universalité, objectivité, raison, logique, expérience, observation, faits réels, concret, rigueur, etc.).

Types de mise en relation	Exemples d'ua (ua = unité d'analyse) extraites des verbatims fournis par les 329 étudiants
Similitudes	Tous les types de connaissances sont des vérités // elles sont la somme de plusieurs découvertes qui s'accroissent au fil du temps // elles donnent du sens à notre vie // elles demandent toutes un travail sur soi // elles dépendent de la créativité et de l'intellect des personnes (SPA)
Différences	Selon moi, chaque connaissance apporte chacune une approche différente sur la vision de voir les choses (S-P-A). Les sciences peuvent être très concrètes par rapport à la philosophie qui est une vue de l'esprit (S-P).
Similitudes et différences	La science se base sur la logique , des faits concrets : quand on démontre scientifiquement une théorie on ne peut pas la contredire , contrairement à l'art et la philosophie où on peut facilement avoir des avis différents (PA-S). Pour les connaissances artistiques, elles ne sont pas acquises de manière expérimentale ou théorique , mais plutôt de façon pratique. Alors que pour les connaissances philosophiques et scientifiques, elles émanent d'une interrogation (SP-A).

Tableau 3 – Réponses d'étudiants et types de mise en relation des trois domaines de connaissance.

Source : D'après Maurines & Fuchs-Gallezot, 2021a.

La figure 2 présente les pourcentages moyens des unités d'analyse repérées pour chaque dimension de la grille d'analyse de la *NoS* sur les verbatims fournis par les étudiants⁷ et les sous-populations d'étudiants d'accord et pas d'accord. Elle identifie deux types de dimensions, celles relevant des approches sociologique, psychologique et historique de l'étude des sciences (DSPH encadrées en violet), celles relevant d'une approche épistémologique « classique » (DE encadrées en bleu).

⁷ Les pourcentages sont calculés sur les 303 étudiants qui fournissent un verbatim et qui renseignent les questions sur les variables.

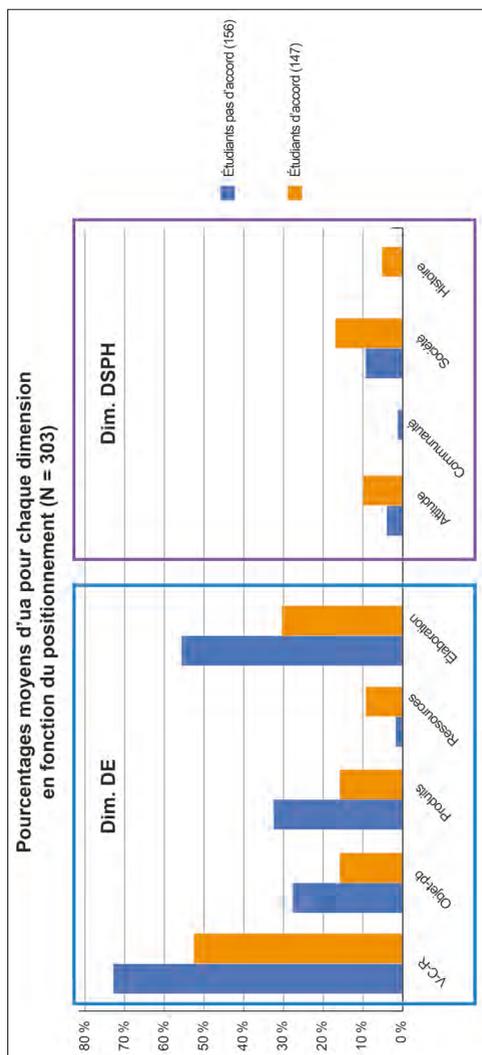


Figure 2 – Pourcentages moyens d'ua pour chaque dimension en fonction du positionnement.

Source : D'après Maurines & Fuchs-Gallezot, 2021a, p. 144.

Les dimensions DSPH sont moins présentes que les dimensions DE. La dimension évoquée majoritairement est la dimension VCR. Viennent ensuite les dimensions élaboration, produits, objets-problématiques, et société. Les dimensions attitudes, ressources, histoire et communauté sont peu mobilisées. Les caractéristiques des pratiques évoquées par les unités d'analyse relevant des dimensions épistémologiques (DE) se rapprochent de celles d'une vision empirico-inductive et réaliste naïve des sciences.

Quel que soit leur positionnement, les étudiants évoquent de manière privilégiée deux dimensions : VCR et élaboration. Ils mobilisent les autres dimensions différemment en fonction de leur positionnement. Les étudiants de la sous-population en désaccord proposent davantage d'arguments relevant des dimensions DE : élaboration, produits, objets. Seule la dimension ressources des cinq dimensions DE est évoquée de manière privilégiée par la sous-population d'accord. Les arguments relevant des dimensions DSPH sont davantage mobilisés par la sous-population en accord : société, attitudes, histoire.

Un scientifique peut être croyant

À une question demandant aux étudiants de se positionner sur l'affirmation « un scientifique peut être croyant », une majorité des étudiants répond positivement (76 %, N = 601) et un quart environ négativement (24 %). Les positions modérées sont légèrement valorisées par rapport aux positions tranchées (56 % *vs* 44 %).

Les 320 verbatims analysés⁸ vont de quelques mots à plusieurs phrases. L'analyse du lexique employé par les étudiants montre que le mot « croyant » a essentiellement été compris en référence aux pratiques religieuses : les étudiants se réfèrent souvent explicitement au registre religieux (religion, religieux/religieuses, Dieu, surnaturel, Coran, Bible, etc.).

⁸ Cette population est celle des étudiants entrant en première année de licence scientifique fournissant un verbatim et répondant aux questions portant sur les variables genre, filière, baccalauréat. Douze des 332 verbatims fournis par cet échantillon correspondent à des réponses inclassables ou renforçant le positionnement donné. 320 verbatims ont été analysés.

L'emploi du pronom défini « on » laissait à l'étudiant le choix de fonder sa réflexion concernant la possibilité d'être croyant et scientifique en se prenant lui-même comme référence ou en se référant à une personne ou à un groupe de personnes indéterminé. Certains des étudiants justifient leur positionnement en se référant à leur cas personnel. D'autres raisonnent en se référant à un individu hypothétique : ils considèrent soit le scientifique dans les rôles et missions que lui assigne l'institution, soit comme une personne dont le métier est d'être scientifique. Enfin certains justifient leur positionnement en se référant uniquement à la science et aux religions (institution).

La grille que nous avons élaborée pour rendre compte de la diversité des justifications des étudiants, et que nous désignons dans la suite du texte par « grille des possibles », comprend quatre grandes dimensions, elles-mêmes subdivisées en onze sous-dimensions. Nous la présentons ci-dessous en la mettant en perspective avec la grille de la *NoS* et renvoyons le lecteur au tableau 4 pour des exemples d'unités d'analyse.

La dimension « constat » de la grille des possibles porte sur quelques aspects des dimensions « communauté » et « société » de la grille de la *NoS*. Elle réunit des énoncés qui expriment l'idée que des personnes avec un tel profil (scientifique et croyant) existent (sous-dimension fait) ou que les règles ou les droits qui s'appliquent au sein de la société s'appliquent au scientifique (sous-dimensions droit).

La dimension « sujet » permet d'enrichir le questionnement sur le scientifique considéré dans la grille de la *NoS* comme individu générique et uniquement sous l'angle de ses qualités et attitudes. Elle réunit des énoncés qui examinent les conditions et les impacts de cette double activité sur la personne qui assure un rôle de scientifique. Certains expriment des conditions sur les qualités et les pratiques intellectuelles des personnes (sous-dimension qualités). D'autres précisent des limites à apporter par la personne à ses pratiques (scientifiques ou religieuses) ; ces limites peuvent par exemple porter sur l'objet d'étude, la façon de considérer certains produits ou de mobiliser certaines qualités dans ses pratiques (sous-dimension limites). D'autres encore explorent l'impact potentiel de cette double activité sur la personne, sa psychologie, son vécu (sous-dimension vécu).

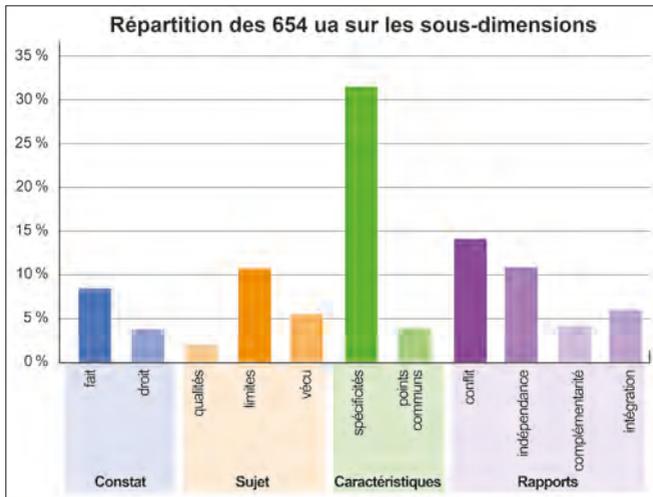
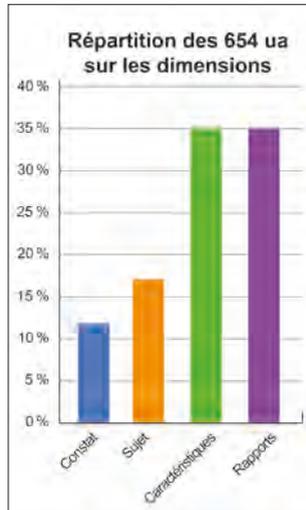
La dimension « caractéristiques » développe des aspects particuliers de la dimension visée de la grille de la *NoS*. Elle regroupe les énoncés qui portent sur les particularités des pratiques scientifiques ou des croyances. Certains pointent les spécificités de chacune des pratiques, voire soulignent leurs différences ; ces spécificités se rapportent par exemple aux questions explorées et à la nature de l'objet étudié, au mode d'élaboration des savoirs en particulier de leur validation, aux qualités à mobiliser dans ses pratiques. D'autres explicitent leurs points communs, leurs ressemblances. Il est à noter que la science et la religion peuvent être évoquées aussi bien d'un point de vue général ou institutionnel, qu'à travers l'évocation d'une personne générique : le scientifique (les chercheurs, etc.) ou le religieux.

La dimension « rapports » est centrée sur la sous-dimension de la dimension « visée » de la grille des possibles. Elle rassemble les énoncés abordant la question des relations entre les pratiques scientifiques et les croyances. Certains pointent un conflit, une incompatibilité entre les deux pratiques, une opposition de nature, une influence négative d'une pratique sur l'autre, la nécessité d'un choix (sous-dimension conflit). D'autres soulignent l'absence d'influence d'une pratique sur l'autre, la séparation et la compatibilité des deux pratiques (sous-dimension indépendance). D'autres encore évoquent des apports complémentaires des pratiques pour l'individu (sous-dimension complémentarité). Dans d'autres (sous-dimension intégration), les pratiques ne sont pas clairement différenciées, interagissent l'une sur l'autre, sont intégrées. Soulignons que la terminologie utilisée par commodité pour désigner ces quatre catégories est réductrice et ne rend pas compte des nuances des argumentations exprimées par les étudiants.

Dimension	Sous-dimensions	Exemples d'ua fournis par les 303 étudiants
Constat	Fait	Je connais des scientifiques croyants // Einstein était croyant !
	Droit	Chacun ses croyances // La religion est personnelle , le scientifique peut tout à fait croire en ce qu'il veut, la science n'exclut en aucun cas les croyances de chacun
Sujet	Qualités	Si l'on est ouvert d'esprit // Il suffit d'être toujours objectif // Tous les scientifiques ne sont pas cartésiens // Il faut simplement avoir la faculté de tout remettre en cause régulièrement
	Limites	On doit mettre sa religion de côté au risque d'être en désaccord avec soi-même // Cela dépend des religions et de la pratique // On peut être scientifique si la science ne dépasse pas les limites religieuses
	Vécu	Parfois, croire en quelque chose permet de se motiver , d'avoir confiance ... // Cela doit être difficile de croire à Adam et Eve ET à la théorie de l'évolution...
Caractéristiques des pratiques	Spécificités	Le scientifique montre des éléments concrets de science // La foi est la croyance sans évidence ou preuve ; l'antithèse des connaissances scientifiques, qui sont obtenues par observation et par l'expérimentation après d'être testées par les chercheurs // Les croyances relèvent de domaines qui ne sont pas forcément à la portée de la science , quand celles-ci concernent du métaphysique notamment // Soit on se contente de croire en des vérités absolues , soit on cherche à être plus proche de celles-ci en utilisant la raison
	Points communs	La science est une manière de voir le monde. On peut donc dire que la science est une croyance // La science est par définition un système basé sur des axiomes, afin de construire un système scientifique il faut d'abord croire à ces axiomes // Rechercher la vérité dans 2 domaines différents n'est absolument pas interdit
Rapports entre pratiques	Conflit	La science a contredit de nombreuses croyances provenant de la religion // La religion pourrait faire rejeter de simples hypothèses car en contradiction avec de saints écrits
	Indépendance	La démarche scientifique peut être effectuée indépendamment de la pratique religieuse // Les sciences ne rentrent pas en désaccord avec le fait de croire en une entité supérieure
	Complémentarité	Dans la mesure où la science n'explique pas tout, il reste de la place pour les croyances personnelles // La science et la religion peuvent se coordonner
	Intégration	La science [...] peut aussi être vue comme une théorie qui explique la religion // De nombreux phénomènes scientifiques prouvés le siècle dernier ont été expliqués auparavant au VI^e siècle avec l'arrivée de l'Islam

Tableau 4 – Les dimensions et sous-dimensions de la grille des possibles et exemples d'ua.

Source : Maurines & Fuchs-Gallezot, 2021b, p. 46-48.



Figures 3 et 4 – Répartition des ua sur les dimensions et sous-dimensions de la grille des possibles.

Source : Maurines & Fuchs-Gallezot, 2021b, p. 49.

La figure 3 montre que deux dimensions ont été repérées comme majoritaires : les caractéristiques des pratiques et les rapports entre pratiques (environ 35 % dans les deux cas). Le dernier tiers des évocations se rapporte aux deux autres dimensions, celle du sujet, puis celle du constat. Les sous-dimensions identifiées (figure 4) sont d'abord les spécificités des sciences et des croyances (31 %), puis les conflits ou influences négatives entre les deux pratiques (14 %), leur indépendance ou compatibilité, les limites à mettre en œuvre dans sa pratique des sciences ou de ses croyances, la possibilité de fait, l'impact sur le vécu, l'intégration des pratiques ou leur influence positive l'une sur l'autre, leur complémentarité, la possibilité de droit, les points communs et les conditions sur les qualités des personnes.

Les fréquences d'évocation des différentes dimensions s'avèrent variables en fonction du positionnement (accord/désaccord), de la force (modéré/tranché) et du degré d'adhésion des populations considérées (figure 5). La dimension « caractéristiques » des pratiques est davantage identifiée chez les étudiants en désaccord et exprimant un avis tranché. La dimension « sujet » est davantage repérée chez les étudiants exprimant un avis modéré que tranché. Enfin la dimension « constat (fait/droit) » est davantage identifiée chez les étudiants en accord avec l'affirmation que parmi ceux en désaccord.

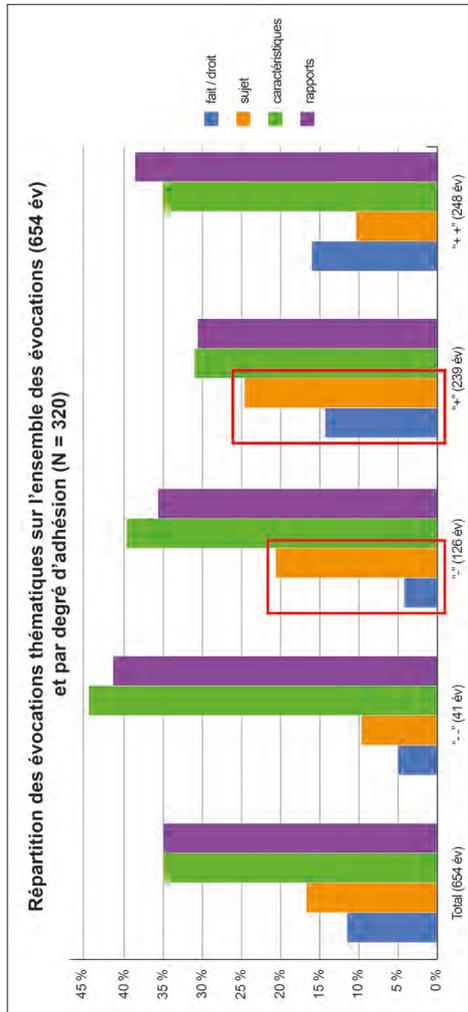


Figure 5 – Répartition des ua sur les dimensions de la grille des possibles en fonction du degré d'adhésion.

Source : D'après Maurines & Fuchs-Gallezot, 2021b, p. 50.

Discussion et conclusion

Les résultats obtenus aux questions fermées renvoient la même représentation dominante de scientifiques mus par une sorte de détermination individuelle, fondée sur la curiosité et l'amour des sciences, que celle dégagée dans la littérature dans les années 1990 (Larochelle & Désautels, 1992). La dimension sociale du travail scientifique, les contraintes institutionnelles, financières, techniques et éthiques sont présentes mais au second plan. La faible importance accordée aux qualités relationnelles participe d'une conception individuelle des sciences valorisant les aspects observationnels, expérimentaux et techniques. Le privilège accordé à la rigueur, celle-ci étant rarement envisagée simultanément avec l'inventivité et l'intuition, résonne avec l'image stéréotypique du scientifique objectif et logique et de sciences dites masculines (Ryan, 1987 ; Scantelbury, 2014).

Les verbatims fournis aux questions exploratoires sur la démarcation renvoient des caractéristiques des scientifiques et de leurs pratiques pouvant être rapprochées de celles que nous venons d'évoquer.

Ceux fournis à la question portant sur la similitude de nature de trois types de connaissance (science, art, philosophie) expriment moins l'idée de différences (20 %) que de ressemblances (40 %), le tiers restant renvoyant des visions plus complexes qui mettent en tension et articulent des différences et des ressemblances. L'analyse réalisée à l'aide de la grille multidimensionnelle de la *NoS* montre que les étudiants évoquent peu les dimensions psychologique, sociale et historique des sciences. Des différences s'observent cependant en fonction de leur positionnement. Si quel que soit le positionnement retenu, les dimensions épistémologiques, en particulier les sous-dimensions visées et élaboration, sont majoritairement évoquées, la sous-population en accord évoque davantage les dimensions humaine et sociale des sciences que ceux de la sous-population en désaccord. Les étudiants qui ont une vision « démarquée » des sciences évoquent des caractéristiques des pratiques se rapprochant de celles d'une vision empirico-inductive et réaliste naïve des sciences.

Les verbatims fournis à la question explorant la question de l'articulation science-croyance au niveau de l'individu renvoient quant à eux davantage l'idée de démarcation que les précédents et d'absence de croyances au sein

des pratiques scientifiques. Ils nous semblent également traduire une certaine difficulté des étudiants à raisonner sur la personne. En effet, l'analyse réalisée avec la grille des possibles montre la présence majoritaire d'énoncés portant sur les rapports entre pratiques et sur leurs caractéristiques, ceux portant sur le sujet étant peu présents. Les conceptions des rapports sciences-religions que nous avons repérées expriment en premier lieu l'idée de conflit puis d'indépendance, celle d'intégration étant peu présente et de complémentarité encore moins. Malgré une affirmation laissant la possibilité aux étudiants d'évoquer des croyances au sein des pratiques scientifiques, nous n'avons quasiment pas identifié d'énoncés évoquant des points communs. Nous avons repéré majoritairement des énoncés évoquant des spécificités, celles-ci renvoyant la vision stéréotypée de la science (associée à des idées de vérité, preuve, démonstration, raison, objectivité) et du scientifique (objectif, curieux, rigoureux) rencontrée dans la littérature. Les énoncés portant sur le sujet sont davantage fournis par les sous-populations choisissant un positionnement modéré que par celles choisissant un positionnement tranché. Ils évoquent des qualités à avoir, des tensions potentielles pour la personne les pratiquant et des stratégies permettant de les résoudre (contraintes sur les deux types de pratiques, stratégies d'évitement).

Nos résultats révèlent cependant quelques différences par rapport à la littérature.

Ils nous semblent traduire une vision moins rationnelle des sciences (l'élaboration du savoir scientifique ne repose pas sur la seule raison, la logique et la méthode, mais aussi sur l'intuition et l'inventivité) et moins réaliste (une minorité d'étudiants considère que le savoir scientifique décrit la réalité telle qu'elle est) que celle dégagée par Roletto (1998). L'idée d'une démarcation stricte semble également moins marquée, car seule une moitié des étudiants accorde au savoir scientifique certaines spécificités (universalité, objectivité, obtenu selon une démarche particulière) et considère qu'il n'est pas de même nature que d'autres types de connaissances (philosophiques, artistiques). Une majorité des étudiants répondant qu'on peut être scientifique et croyant, ils nous semblent également indiquer une appréhension différente du scientifique que celle repérée par Cobern (2001) aux États-Unis. Si ces différences peuvent être liées à l'évolution de l'enseignement des sciences et de différences de contextes socio-culturels, elles pourraient aussi être liées au fait

que la population que nous avons interrogée est majoritairement constituée d'étudiants scientifiques contrairement à ceux qu'ils ont interrogés et aux formulations légèrement différentes des questions⁹. Le rapprochement des questions posées et des résultats obtenus suggère qu'une question mettant en jeu les croyances et les religions est susceptible de conduire à des réponses davantage démarquées.

Les difficultés relatives à la *NoS* que nous observons pourraient être liées à la faible prise en charge d'une réflexion épistémologique par les programmes d'enseignement des sciences suivis par les étudiants interrogés ainsi qu'à l'image des sciences et de l'individu qu'ils renvoient (Maurines *et al.*, 2013). Les programmes de PC et SVT du lycée laissent les objectifs d'enseignement relatifs à la *NoS* largement implicites et généraux. Ils véhiculent, de plus, l'idée d'une différence entre des pratiques qui seraient scientifiques et d'autres qui ne le seraient pas, en mettant l'accent sur les activités pratiques et expérimentales et les activités intellectuelles de type logique et critique, certains explicitant de plus une séparation stricte entre science et croyance au travers d'énoncé tel que « la connaissance objective et rationnelle doit être distinguée de l'opinion et de la croyance » (MENJVA, 2011).

L'étude présentée ici demande à être poursuivie. L'analyse thématique manuelle des verbatims pourrait être prolongée et une analyse textuelle informatique engagée. Un rapprochement des résultats obtenus sur les verbatims fournis aux deux questions pourrait être entrepris. Il en est de même d'un rapprochement de ces résultats avec les résultats à d'autres questions du questionnaire, les tests de corrélation proposés par SPHINX laissant envisager l'existence de relations significatives. Il s'agit en effet d'examiner ce que ces questions relatives à la démarcation permettent de mettre au jour comparativement aux questions centrées exclusivement sur les sciences.

Les résultats présentés ici restent exploratoires et à interroger, en premier lieu ceux portant sur la démarcation, car ils sont issus de l'analyse des réponses à deux questions faisant partie d'un questionnaire plus large non centré spécifiquement sur la comparaison des pratiques scientifiques à d'autres pratiques. La question se pose notamment de savoir ce qu'un questionnement centré sur

⁹ Pour plus de détails, cf. Maurines & Fuchs-Gallezot (2021a, 2021b).

le sujet qui s'engage dans différentes pratiques de production de connaissances permet de mettre au jour. Qu'auraient-ils été si nous avions proposé de comparer des pratiques et non des connaissances, et si nous avions formulé chaque question selon l'autre entrée (savoir *versus* individu) ?

L'étude présentée ici permet d'envisager un nouveau questionnaire et d'émettre des hypothèses sur la caractérisation réciproque de plusieurs pratiques. De nombreux points seront à examiner, le premier étant le choix des disciplines à comparer. Un autre concernera le questionnaire lui-même : comment construire un questionnaire qui permette de mieux saisir la façon dont les étudiants se représentent les caractéristiques des différentes pratiques, le caractère flou ou démarqué des frontières ? Comment construire un questionnaire qui permette de mieux saisir la façon dont les étudiants se représentent l'individu engagé dans différentes pratiques de connaissances dans différents contextes de vie ? Nous retenons de l'étude présentée ici l'intérêt de la comparaison qui oriente les étudiants vers l'explicitation de points communs et de différences et d'un questionnement ayant pour entrée l'individu, et en termes de possibles.

Les relations entre les sciences et les autres domaines/pratiques, notamment les religions, explicitées par les étudiants au cours de cette enquête interrogent à la fois l'impact des enseignements du secondaire sur la construction d'une vision des sciences en cohérence avec les objectifs éducatifs et citoyens des programmes et les enseignants de l'enseignement supérieur sur les modalités de formation de ces étudiants, non pas uniquement en sciences mais également sur les sciences. La diversité des réponses fournies par les étudiants révèle une forte hétérogénéité de la population et renforcent ces interrogations. Comment penser un enseignement des sciences qui assure explicitement un enseignement sur les sciences ? Quels choix de contenus et d'activités pour construire quelle(s) vision(s) des sciences ? Comment prendre en charge la diversité des représentations ? Comment former les enseignants à la prise en charge d'un enseignement de la *NoS* dans un tel contexte ? Ce sont autant de pistes de recherches qui méritent d'être explorées.

Références bibliographiques

- CARIOU Jean-Yves, 2015. « Quels critères pour quelles démarches d’investigation ? Articuler esprit créatif et esprit de contrôle », *Recherches en éducation*, 21, p. 12-33, <https://doi.org/10.4000/ree.7489>.
- COBERN William W., 2001. « The Thinking about Science Survey Instrument (TSSO): An Instrument for the Quantitative Study of Socio-Cultural Sources of Support and Resistance to Science », *Scientific Literacy and Cultural Studies Project*, 37, https://scholarworks.wmich.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1036&context=science_slcsp (consulté le 17/11/2023).
- DENG Feng, CHEN Der-Thang, TSAI Chin-Chung & CHAI Ching Sing, 2011. « Students’ Views of the Nature of Science: A Critical Review of Research », *Science Education*, 95 (6), p. 961-999, <https://doi.org/10.1002/sce.20460>.
- ERDURAN Sibel & DAGHER Zoubeida R., 2014. *Reconceptualizing the Nature of Science for Science Education. Scientific Knowledge, Practices and Other Family Categories*, Dordrecht, Springer.
- GAULD Colin F., 2005. « Habits of Mind, Scholarship and Decision Making in Science and Religion », *Science & Education*, 14, p. 291-308, <https://doi.org/10.1007/s11191-004-1997-x>.
- GLAVEANU Vlad Petre, 2014. « Revisiting the “Art Bias” in Lay Conceptions of Creativity », *Creativity research journal*, 26 (1), p. 11-20, <https://doi.org/10.1080/10400419.2014.873656>.
- HANLEY Pam, BENNET Judith & RATCLIFFE Mary, 2014. « The Inter-relationship of Science and Religion: A typology of engagement », *International Journal of Science Education*, 36 (7), p. 1210-1229, <https://doi.org/10.1080/09500693.2013.853897>.
- HANSSON Lena & REDFORS Andreas, 2007. « Physics and the possibility of a religious view of the universe: swedish upper secondary students’views », *Science & Education*, 16, p. 461-478, <https://doi.org/10.1007/s11191-006-9036-8>.
- LAROCHELLE Marie & DÉSAUTELS, Jacques, 1992. *Autour de l’idée de science. Itinéraires cognitifs d’étudiants*, Bruxelles, de Boeck.
- MARTINAND Jean-Louis, 1986. *Connaître et transformer la matière*, Berne, Peter Lang.
- MAURINES Laurence, 2010. « L’enseignement des sciences face au fait religieux. Au-delà des savoirs : l’idée de science », in L. Maurines (éd). *Sciences et religions. Quelles vérités ? Quel dialogue ?* Paris, Vuibert, p. 346-377.
- MAURINES Laurence & FUCHS-GALLEZOT Magali, 2021a. « Science, art, philosophie. Étude exploratoire sur les représentations d’étudiants

- scientifiques de la spécificité des connaissances de différents domaines », in A. Jameau A. et J.-M. Boilevin (éd.), *Actualités des recherches en didactique des sciences et des technologies. Après les dixièmes rencontres* (Saint-Malo, 2018), Paris, Éditions de l'ARDiST, p. 135-149, https://ardist.org/wp-content/uploads/2021/04/ARDIST_2018.pdf (consulté le 17/11/2023).
- MAURINES Laurence & FUCHS-GALLEZOT Magali, 2021b. « Un scientifique peut-il être croyant ? Enquête exploratoire auprès d'étudiants entrant en première année d'étude universitaire en sciences », *Recherches en didactique des sciences et des technologies*, 24, p. 31-58, <https://doi.org/10.4000/rdst.3893>.
- MAURINES Laurence, GALLEZOT Magali, RAMAGE Marie-Joëlle & BEAUFILS Daniel, 2013. « La nature des sciences dans les programmes de seconde de physique-chimie et de sciences de la vie et de la Terre », *Recherches en didactique des sciences et des technologies*, 7, p. 19-52, <https://doi.org/10.4000/rdst.674>.
- MAURINES Laurence, FUCHS-GALLEZOT Magali & RAMAGE Marie-Joëlle, 2016a. « Images des pratiques scientifiques d'étudiants entrant en première année d'études scientifiques à l'université Paris-Sud », *9 rencontres scientifiques de l'ARDiST* (Lens, 2016), <https://ardist2016lens.sciencesconf.org/82611.html> (consulté le 17/11/2023).
- MAURINES Laurence, FUCHS-GALLEZOT Magali & Ramage Marie-Joëlle, 2016b. « Exploring scientific French college freshmen's images of science: which positioning? », in J. Lavonen, K. Juuti, J. Lampiselkä, A. Uitto & K. Hahl (eds), *Electronic Proceedings of the ESERA 2015 Conference. Science Education Research: Engaging learners for a sustainable future*, Nature of science: history, philosophy and sociology of science/strand 6 (co-editors Mercé Izquierdo & Veli-Matti Vesterinen), Helsinki (Finland), University of Helsinki, ISBN 978-951-51-1541-6, p. 884-895, https://www.dropbox.com/s/mggt4vjpgda2r6s/eBook2015_Part_6_links.pdf?e=1&dl=0 (consulté le 04/03/2024).
- MAURINES Laurence, FUCHS-GALLEZOT Magali & RAMAGE Marie-Joëlle, 2018. « Représentations des étudiants sur les scientifiques et les savoirs scientifiques : exploration des caractéristiques associées et de leurs spécificités », *Recherches en Éducation*, 32, p. 51-71, <https://doi.org/10.4000/ree.2266>.
- MENJVA (Ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et de la Vie associative), 2011. « Programme de l'enseignement spécifique et de spécialité de physique-chimie. Classe terminale de la série scientifique. Enseignement spécifique », *Bulletin officiel spécial*, 8, 13 octobre 2011.
- MENJVA (Ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et de la Vie associative), 2016. « Valeurs de la République et enseignement de

- physique-chimie », *Eduscol*, <https://eduscol.education.fr/document/17728/download> (consulté le 17 novembre 2023).
- MORIN Edgar, 1999. *Les sept savoirs nécessaires à l'éducation du futur*, Paris, Seuil.
- ROLETTA Ezio, 1998. « La science et les connaissances scientifiques : points de vue de futurs enseignants », *Aster*, 26, p. 11-30, https://www.persee.fr/doc/aster_0297-9373_1998_num_26_1_1115 (consulté le 14/12/2023).
- ROTH Wolff-Michael & ALEXANDER Todd, 1997. « The interaction of students' scientific and religious discourses: two case studies », *International Journal of Science Education*, 19 (2), p. 125-146, <https://doi.org/10.1080/0950069970190201>.
- RUPHY Stéphanie, 2018. « Regards philosophiques sur la question de la démarcation entre science et non-science aujourd'hui », *Recherches en Éducation*, 32, p. 10-17, <https://doi.org/10.4000/ree.2236>.
- RYAN Alan G., 1987. « High-School Graduates' Beliefs about Science-Technology- Society. IV. The Characteristics of Scientists », *Science Education*, 71 (4), p. 489-510. <https://doi.org/10.1002/sce.3730710403>.
- SCANTELBURY Kathryn, 2014. « Gender Matters: Building on the Past, Recognizing the Present, and Looking Toward the Future », in N. G. Lederman & S. K. Abell (eds), *Handbook of Research on Science Education*, New York, Routledge, p. 187-203.
- SOLER Léna, 2009. *Introduction à l'épistémologie*, Paris, Ellipses.
- SOLER Léna, ZWART Sjoerd, LYNCH Michael & ISRAEL-JOST Vincent, 2014. *Science after the practice turn in the philosophy, history and social studies of science*, New York, Routledge.
- WOLFS José-Luis, 2013, *Sciences, religions et identités culturelles : quels enjeux pour l'éducation ?* Bruxelles, De Boeck.
- YASRI Pratchayapong, ARTHUR Shagufta, SMITH Mike U. & MANCY Rebecca, 2013. « Relating Science and Religion: An Ontology of Taxonomies and Development of a Research Tool for Identifying Individual Views », *Science & Education*, 22, p. 2679-2707, <https://doi.org/10.1007/s11191-013-9623-4>.

LES MULTIPLES DIMENSIONS DE L'HOMME ET DE LA CONNAISSANCE

QUESTIONS ÉPISTÉMOLOGIQUES, ÉDUCATIVES ET CULTURELLES

À un moment où nombre de défis que le monde contemporain doit relever nécessitent un regain d'intérêt pour les métiers scientifiques (en particulier chez les filles) et l'acquisition par tout citoyen d'une culture scientifique qui lui permette de penser et d'agir dans des contextes variés pouvant mettre en jeu des questions socio-scientifiques ou liées à la diversité culturelle, ce livre aide à comprendre ce qui caractérise la/les science(s) et à en saisir la spécificité.

La thématique centrale, celle des sciences et de leurs frontières par rapport à d'autres pratiques culturelles, est abordée en considérant la science comme pratiques de communautés et en mettant au cœur du questionnement le scientifique, considéré comme une personne multidimensionnelle (avec ses connaissances, émotions, croyances, pratiques culturelles...) et non comme un individu générique.

Sont explorées dans cet ouvrage des questions portant sur ce qui caractérise la/les science(s), sur ce qui la/les distingue ou au contraire la/les rapproche d'autres pratiques – culture(s), art(s) et religion(s) –, ainsi que sur les scientifiques et leur engagement dans chaque pratique, sur les représentations de la/des science(s) par les élèves et étudiants.

Les auteurs réunis ici offrent une multiplicité d'angles d'approche (philosophie, histoire, sociologie, psychologie, anthropologie, sciences de l'éducation et didactique des sciences) sur les sciences et leur enseignement, les arts, les religions. Ils souhaitent aider à « (re)mettre la science en culture », à redonner « de l'épaisseur » aux savoirs scientifiques dans l'enseignement, la formation et leur diffusion, à déconstruire les représentations stéréotypées de la/des science(s) et des scientifiques, ainsi qu'à dissocier ce qui relève de la personne de ce qui concerne chaque domaine de connaissance et/ou pratique. Ils proposent quelques pistes aux enseignants pour aider les élèves à saisir les caractéristiques des sciences, ainsi que l'existence de régimes de vérité différents.



université
PARIS-SACLAY

EST DidaScO
Didactique des Sciences

ARIST
Association de Recherche et de Recherches des Sciences et des Technologies

Maison des
Sciences de
l'Homme
PARIS-SACLAY

ISSN : 2800-7891
ISBN : 978-2-9590898-1-7
EAN : 9782959089817



9 782959 089817