



AVRIL
2019.



CONTRIBUTION DE L'AFNEUS

TRANSVERSALITÉ DES ENSEIGNEMENTS DANS LES COURSUS SCIENTIFIQUES

Table des matières

Présentation de l'AFNEUS	2
Avant-propos.....	2
I. Les enjeux d'une interdisciplinarité en sciences	3
A. Sortir des écueils de l'hyperspécialisation	3
B. La nécessité d'une culture scientifique générale commune aux scientifiques.....	5
C. L'exigence d'une science au service de la société et de ses besoins actuels.....	7
II. Propositions et objectifs pour une transversalité des enseignements	8
Informations complémentaires – annexes	14



AFNEUS
Les étudiant.e.s en sciences

Présentation de l'AFNEUS

L'Association Fédérative Nationale des Etudiants Universitaires Scientifiques – AFNEUS – est une association régie par la loi du 1er juillet 1901 créée en 1992 afin de regrouper les associations étudiantes en sciences à travers la France. Elle regroupe aujourd'hui une trentaine d'associations sur l'ensemble du territoire métropolitain et représente les étudiants scientifiques au sein de nos Universités.

La fédération a pour but d'accompagner et de représenter les étudiants des filières scientifiques devant les institutions (Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, Centre National des Œuvres Universitaires et Scolaires, Conseil National de l'Enseignement Supérieur Et de la Recherche).

L'AFNEUS développe également de nombreux projets sur différentes thématiques : Etudiant En Sciences – plateforme d'orientation en ligne, Femmes En Sciences – projet de promotion de la place des femmes dans les sciences et de déconstruction de préjugés et le projet Jeunes & Sciences – concours national de vulgarisation scientifique se déroulant annuellement.

Avant-propos

Depuis quelques années, la communauté scientifique fait la promotion de la pluridisciplinarité, de la transdisciplinarité et de l'interdisciplinarité. Derrière tous ces mots se cache une idée commune, celle de mobiliser plusieurs disciplines autour d'une problématique centrale. Cette mobilisation peut prendre plusieurs formes. Par exemple au sein d'une même équipe de recherche, plusieurs chercheurs de disciplines différentes vont travailler sur une même thématique. Le principe est d'apporter l'expertise et le recul de chacun autour d'un sujet de recherche, d'avoir une vision globale du système étudié plutôt que de l'appréhender sous le prisme limité d'une seule expertise d'un domaine. Il n'est plus rare aujourd'hui de voir au sein d'une équipe de recherche travaillant sur les biomolécules un biologiste, un physico-chimiste, un informaticien, etc. Les sciences humaines et sociales font même partie intégrante de certaines équipes de recherche en sciences naturelles, comme des philosophes au sein d'une équipe de recherche en physique de la matière, par exemple.

Il se développe également de plus en plus de filières à l'interface de plusieurs domaines. Les licences chimie-biologie, mathématiques-biologie ou biologie-informatique, entre autres, en sont des illustrations. Au fil de ces cursus, les étudiants en sciences acquièrent une expertise transverse. D'eux-mêmes, ils ont la capacité d'élargir la vision qu'ils peuvent avoir d'une problématique scientifique, en l'abordant sous des yeux nouveaux. En

outre, ces licences pluridisciplinaires peuvent permettre d'ouvrir plus de portes en termes de spécialisation progressive.

Au cours d'une expérience professionnelle en laboratoire, il est demandé dans le profil du stagiaire, de l'alternant ou du doctorant une capacité de travail en interdisciplinarité. Cette compétence requise est le reflet d'une volonté de sortir de l'isolation disciplinaire et de mobiliser une intelligence collective. Aujourd'hui, les futurs scientifiques doivent travailler ensemble, partager les connaissances et les compétences de leur domaine propre. Cette volonté est louable, mais peine à atteindre les mœurs.

A mesure que nous avançons dans une carrière scientifique, nous nous retrouvons souvent confrontés à une barrière : comment continuer à promouvoir une interdisciplinarité ou pluridisciplinarité quand, dans le même temps, lorsque vient le choix de la section CNU à intégrer, il est demandé de se spécialiser ? Jusqu'où est-il permis de jouer le jeu de ce mode du mélange des disciplines ?

Lorsque s'opère un changement de paradigme, il doit également s'opérer un changement du système dans lequel il s'inscrit. Il ne fait nul doute qu'aujourd'hui la communauté scientifique académique dans son ensemble est convaincue de la nécessité de perméabiliser les barrières disciplinaires. Les institutions doivent donc évoluer à l'égard de cette nécessité. La présente contribution a pour ambition de compiler des idées générales allant en ce sens.

I. Les enjeux d'une interdisciplinarité en sciences

A. Sortir des écueils de l'hyperspécialisation

Jusqu'au XVIII^{ème} siècle, les sciences physiques existaient sous la bannière de la philosophie naturelle. Par ailleurs, le dénominateur commun des sciences pouvait être considéré comme étant la philosophie, cette dernière posant les questions fondamentales sur l'environnement de l'homme tout en essayant d'y répondre par la logique et le raisonnement. A mesure que des réponses raisonnées et des méthodologies propres ont pu apparaître pour expliquer des phénomènes naturels, la tendance fût de catégoriser les connaissances ainsi produites dans des domaines spécifiques constituant ce qui s'appellera les sciences. L'accumulation de savoirs fût donc que les sciences ont dû se dissocier de la philosophie avec l'apparition de la physique moderne et de l'astronomie au XVII^{ème} siècle.

Le XVIII^{ème} siècle connut une croissance des connaissances en sciences sans égale à l'époque. Cette ère sera marquée par l'apparition de la chimie et de la biologie, avec, respectivement, les travaux de Lavoisier et les travaux de Lamarck. Les progrès se font également sentir dans des « sous-domaines » tels que la mécanique et l'électricité.

Le XIX^{ème} siècle, avec la naissance de nouvelles théories de la géométrie, de la thermodynamique, de l'unification de l'électricité et du magnétisme, de la classification des éléments, de la physiologie, de la génétique, a fait décoller l'accumulation de savoirs dans un bon nombre de domaines. L'histoire des sciences nous apprend que l'accroissement des connaissances a dû conduire à la création de nouveaux domaines scientifiques à part entière. Les barrières entre les disciplines ainsi créées – qui se multiplieront au cours du XX^{ème} siècle - ne sont pas imperméables, et chaque discipline se nourrira d'une autre comme, par exemple, une utilisation de concepts de physique et de chimie pour une compréhension plus exhaustive des systèmes biologiques. Néanmoins, les spécialisations progressives vont rendre certaines barrières de plus en plus hermétiques.

Aujourd'hui, un phénomène d'isolement de certaines problématiques dans un domaine s'accroît et tend à recréer au sein du même domaine des spécialités à part. Ce phénomène poussé à l'extrême est communément appelé l'hyperspécialisation. Elle s'est manifestée notamment en sciences sociales avec l'apparition de « sous-domaines » comme la sociologie de l'éducation, la sociologie culturelle, la sociologie des sciences, mais ce phénomène concerne également les sciences naturelles. Les spécialités se multiplient dans tous les domaines des sciences, des mathématiques aux sciences de la terre. La compréhension et le développement des concepts fondamentaux exigent des maîtrises spécifiques et un niveau d'expertise poussé dans une spécialité, justifiant une certaine nécessité de l'hyperspécialisation. Cependant, cette dernière présente malgré tout quelques écueils.

Les experts hyperspécialisés dans une spécialité mais ayant en commun un domaine global ne se comprennent plus et les articles scientifiques très spécialisés deviennent de plus en plus difficiles à lire tant les concepts qui y sont décrits demandent un niveau d'expertise égal à celui des auteurs. Ces problèmes posent la question de savoir s'il est nécessaire de produire un tel niveau de connaissances sans en saisir la portée. Les chercheurs appellent aujourd'hui progressivement à l'interdisciplinarité et travaillent de plus en plus aux interfaces. De manière générale, ces problématiques concernent en grande partie la recherche académique mais influent tôt ou tard sur la formation scientifique universitaire.

Actuellement, les formations en sciences de niveau licence se construisent globalement selon le même schéma (hors double-licence) :

- Une première année de **licence « portail »**, ayant un objectif général d'orientation et mutualisant des domaines liés (ex : Mathématiques - Physique - Informatique, Biologie - Chimie, Physique - Chimie - Sciences de la Terre...).

- Une deuxième année de licence, souvent dite année de « **détermination** » où des parcours commencent à se dédoubler pour permettre d’orienter progressivement vers une spécialisation.
- Une troisième année de licence, dite année de « **spécialisation** » où les enseignements sont plus axés sur des concepts théoriques et des pratiques légèrement plus spécialisés.

Dans un parcours universitaire qui s’axe sur la recherche, les cursus masters proposent un schéma assez similaire avec une première année assez générale où sont dispensés des enseignements fondamentaux et communs dans un domaine, puis une deuxième année où débute une réelle spécialisation. Les enseignements annexes sont généralement des formations à la méthodologie et de langue, notamment l’anglais. Finalement, les formations du bloc licence-master sont comparables à un entonnoir avec un goulot d’étranglement devenant de plus en plus étroit à mesure que les spécialisations se multiplient. Typiquement, il n’est pas rare d’avoir deux à trois parcours différents de première année de master dans une mention puis des dizaines de spécialité de deuxième année de master au sein de cette même mention.

Il est primordial de former les étudiants se destinant aux métiers scientifiques à une expertise pour qu’ils acquièrent par celle-ci les compétences nécessaires à ces métiers. Le savoir accumulé dans une spécialité doit nourrir les contenus de formation et les actualiser à la recherche actuelle. Toutefois, il est important de ne pas tomber dans l’écueil de l’isolement des problématiques liées aux spécialités.

Le dialogue entre les domaines et l’appel à l’interdisciplinarité sont à encourager et ce, dès la formation universitaire en sciences. La mobilisation des connaissances tant collectives qu’individuelles permettra à terme de répondre aux enjeux sociétaux du XXIème siècle. La spécialisation est inconditionnelle pour former les futurs experts et chercheurs, mais la constitution de socles de connaissances interdisciplinaires, pouvant prendre plusieurs formes – détaillées par la suite dans nos propositions – enrichira l’esprit de collaboration et l’esprit critique des scientifiques de demain.

B. La nécessité d’une culture scientifique générale commune aux scientifiques

La société a connu un bon nombre de révolutions concernant la production des connaissances. Des plus anciennes, concernant la mise en place d’une démarche scientifique, jusqu’aux plus récentes, avec le développement des moyens numériques, le savoir est produit aujourd’hui à une vitesse exponentielle. Les connaissances ainsi produites continuellement conditionnent entre autres la vie publique, la politique et la société. Malheureusement, une tendance est suivie aujourd’hui à laquelle il faut faire face : à mesure

que les scientifiques produisent des connaissances, un fossé se creuse entre celles-ci et les connaissances des citoyens. Pourtant, il incombe à toute la société civile, en perpétuelle mutation, cette responsabilité de répondre à de nombreux enjeux tels que l'écologie, la santé publique, l'éducation ou le numérique.

Si le lycée est la période permettant de préparer la jeunesse à l'enseignement supérieur ou à la professionnalisation, il est surtout un lieu et un moment privilégié pour la constitution d'un esprit citoyen, responsable et consciencieux. La scolarisation obligatoire en 1882 de 6 à 13 ans était considérée par Jules Ferry comme étant "le temps jugé nécessaire pour avoir appris ce qui n'est pas permis d'ignorer, ce qui est essentiel pour se débrouiller dans le vie". Si à cette époque, la nécessité d'un enseignement jusqu'à l'âge de 13 ans était suffisante pour appréhender la vie en société, cette suffisance est caduque aujourd'hui et le lycée doit être en mesure de compter cette fonction dans ses prérogatives. Malheureusement, il subsiste une inégalité dans l'accès à une culture scientifique suffisante permettant à toutes et tous de saisir les enjeux de notre société. Elle s'explique par : (1) la construction tubulaire des parcours du lycée avec un enseignement scientifique inégal et parfois insuffisant d'un parcours à l'autre, (2) un programme axé beaucoup sur la connaissance et le savoir, et non sur l'esprit critique et le traitement de l'information, (3) la déscolarisation et (4) le choix de voies techniques où les enseignements généraux manquent. Un bon nombre de ces problèmes pourraient trouver une solution dans les réformes de l'enseignement secondaire si des propositions cohérentes sont reçues par les décideurs. Comme disait François Taddei, « une des nécessités du XXIème est d'avoir une société ayant "appris à apprendre" ». Au-delà de cette problématique plus générale sur la culture scientifique des citoyens, ayant fait entre autres l'objet d'une Stratégie Nationale de la Culture Scientifique, Technique et Industrielle rendue en 2017, elle s'étend également à l'université et aux études scientifiques.

Les étudiants en sciences n'arrivent pas avec un même bagage culturel scientifique dans leurs études, quel que soit leur filière. *De facto*, ils ne sortent pas avec un socle commun de culture scientifique pourtant primordial à tous étudiants, même dans d'autres filières que les sciences, étant les futurs acteurs majeurs de la société. Précédemment, il a été fait mention d'un problème de compréhension entre des experts hyperspécialisés traitant de problématiques différentes, ce qui est également le cas pour des étudiants de filières de spécialité différentes sur des sujets plus globaux. Les filières scientifiques ont l'avantage - voire l'obligation - de dispenser une formation méthodologique à l'analyse d'article et au référencement bibliographique, du moins à un niveau d'étude avancé jusqu'au master. Ces enseignements sont toutefois très axés sur la spécialité de la filière suivie même s'ils permettent à l'étudiant d'améliorer son niveau d'information et son esprit d'analyse. Cependant, les enjeux et débats actuels requièrent une culture scientifique de base assez générale pour être à même de les appréhender, au-delà d'avoir la capacité de se

renseigner par soi-même sur les sujets pour prendre part à ces questions qui reste une nécessité.

La culture scientifique doit faire l'objet d'une formation tout au long de la vie, y compris pour les scientifiques. Cette question de sortir du lycée avec un socle commun de culture scientifique est primordiale et doit s'étendre également à l'ensemble des études scientifiques après le baccalauréat. Outre le rôle d'apport d'un bagage scientifique plus exhaustif, ce socle permettrait une meilleure orientation, de susciter de nouvelles vocations, de promouvoir la communication et les compréhensions entre les différents domaines d'étude et d'appréhender des problématiques précises avec un meilleur recul.

C. L'exigence d'une science au service de la société et de ses besoins actuels

- **Intégration d'une dimension sociétale dans les formations scientifiques**

La société évolue constamment et les progrès scientifiques en sont l'une des causes. Cette évolution appelle à modifier nos pratiques, nos connaissances admises et nos mœurs. C'est une évolution qui est rétroactive : les avancées scientifiques participent à l'évolution sociétale, qui elle-même influe sur la pratique des sciences. Ce phénomène est facilement observable dans de nombreux domaines, notamment de la santé et du numérique. Cela demande de réinterroger en permanence les contenus de formation scientifique, les méthodes d'apprentissage et les messages à transmettre aux apprenants. Dans un monde où rien n'est figé, les acteurs et parties prenantes ont cette responsabilité de participer activement aux changements.

L'amalgame, de remettre le travail du scientifique en question sur de nombreux sujets de société du fait des décisions et des conséquences engendrées, est souvent fait. La dissociation est difficilement faite entre la motivation des sciences de progresser dans nos connaissances sur le monde qui nous entoure, et les choix sociétaux qui en découlent et qui sont à imputer à la politique. Malgré tout, ces objets restent intrinsèquement liés sur des sujets moins dogmatiques, où il importe moins d'apporter un jugement moral, comme le dérèglement climatique. Cela pose surtout la question du dialogue "sciences - société", comme cela est déjà entrepris par le Conseil Économique Social et Environnemental (CESE) notamment, afin de déterminer les mesures et les limites de l'intervention des sciences dans les prises de décision politique. Dans tous les cas, les sciences et ce qui en émane sont indissociables de nos avancées sociétales.

Au-delà des obligations inhérentes au travail du scientifique imposées par l'organisme employeur et les cadres réglementaires, la responsabilité de son travail est surtout dépendante d'un "contrat tacite" - dans le sens donné par Guillaume Lecoindre - qui est

aujourd'hui admise dans la communauté scientifique. Une confiance par les pairs est ainsi instaurée dès lors que les résultats du travail d'un scientifique sont le fruit d'une démarche globale commune à tous les domaines, comme la méthode scientifique, la publication et la revue par les pairs. Cet aspect de consensus et d'intégrité scientifique est cependant difficilement cerné par la société civile aujourd'hui. Un effet de méfiance est observable dès lors que le travail d'un scientifique a des implications subjectivement impopulaires : profit d'une industrie, politique restrictive, expériences individuelles néfastes, rupture sociétale, etc. Bien que les nombreuses allégations pouvant être faites sur le travail des scientifiques les visent à tort, il est nécessaire de renouer ce dialogue entre la société et les sciences une sensibilisation sur la responsabilité des scientifiques doit être effectuée auprès des étudiants en sciences.

Si les formations en sciences s'actualisent à mesure que les contenus en connaissances évoluent, elles doivent également intégrer une dimension sociétale. Qu'implique le travail des scientifiques de demain ? Quelle est leur place dans la société ? Comment la perception générale des sciences devra évoluer ? Quelles seront les responsabilités des futurs scientifiques ? Ces questions doivent prendre place dans les formations scientifiques sous plusieurs formes possibles : (1) des enseignements à tirer de l'histoire des sciences et des techniques tout en déroulant le contexte des époques, (2) une sensibilisation sur l'environnement socio-économique actuel et de la place que prennent les sciences dans celui-ci, (3) les attentes du monde professionnel sur le profil de compétences des étudiants en sciences.

II. Propositions et objectifs pour une transversalité des enseignements

A. Vers une collaboration et une communication entre les UFR

- **Création de commissions inter-départements de construction des formations**

La construction de nos formations universitaires souffre aujourd'hui d'un important cloisonnement disciplinaire. La logique actuelle veut qu'il faille faire appel à l'expert d'un domaine pour enseigner la discipline en question. Ce mode de fonctionnement résulte souvent d'un enseignement centré sur la discipline et sur la vision qu'en a l'expert, ou l'équipe d'experts. Si cette élaboration de nos offres de formation est restée fonctionnelle pour une bonne partie des enseignements il est nécessaire d'intégrer les disciplines enseignées dans un environnement plus large. Ne serait-ce qu'en abordant l'internationalisation de nos formations, il est difficilement admissible que les services universitaires et départements de langues ne soient pas des interlocuteurs de choix. La science et son enseignement doivent être conscients des besoins de la société, et, en

prenant ce facteur en compte, il devient naturel que les départements de sciences et techniques collaborent avec ceux de sciences humaines et sociales.

Au sein même de nos UFR scientifiques, à l'heure où une approche programme bien menée est synonyme d'un parcours de formation efficient et permettant un meilleur épanouissement pour l'apprenant et l'enseignant, il est nécessaire de repenser les liens entre les départements disciplinaires. Il est donc indispensable aujourd'hui de donner à nos UFR plus de moyens et plus de transversalité, notamment par la mise en place de davantage de mixité dans les équipes pédagogiques chargées de la création de l'offre de formation.

La création de commissions interdisciplinaires peut être envisagé, réunissant différents responsables de formation, personnels d'enseignement et étudiants de filières et UFR diverses dans le but d'intégrer dans certaines formations scientifiques une dimension transversale. Cette commission aurait pour mission de convenir d'objectifs communs de développement de la transdisciplinarité et de l'élargissement des champs de compétences des étudiants en sciences, ainsi que de développer les moyens d'y parvenir. A l'issue des échanges, des avis peuvent se dégager sur les options transversales à proposer dans les maquettes de formation, dans une logique d'approche programme et d'approche par compétences, et de modalités d'évaluation des compétences transverses qui ne devront pas être un frein à l'avancée des étudiants dans leur cursus scientifique.

B. L'inclusion des humanités dans les sciences "dures"

- **De l'apport des sciences humaines pour les sciences naturelles**

Hormis dans des formations spécifiques offrant des doubles compétences bien partagées en sciences sociales et en sciences exactes - les formations professionnalisantes en biologie/gestion par exemple - les sciences humaines et sociales sont peu présentes dans les formations scientifiques. Les étudiants en sciences se créent des images assez péjoratives des humanités, n'y trouvant de prime abord aucun intérêt pour leur cursus, allant jusqu'à même alimenter une hiérarchie des disciplines maintenant déjà bien âgée, encore présente bien qu'obsolète. Il reste encore aujourd'hui un héritage de la prétention des grands scientifiques du XXème siècle, comme Rutherford qui clamait que "toute science était soit de la physique, soit de la philatélie", ou Hawking qui disait dans un de ses livres que "la philosophie est morte [...], elle n'a pas su suivre les évolutions de la physique, cette dernière apportant dorénavant les réponses aux questions insolubles auparavant réservées au cercle de la philosophie". Dans la quête à la description la plus exhaustive de la réalité, les avancées scientifiques triomphant dans celle-ci ont mis pour beaucoup les sciences humaines et sociales au second plan.

Malgré un cloisonnement des disciplines, les esprits s'ouvrent néanmoins de plus en plus. Notamment, sur la place des humanités dans les sciences et de leurs apports. De plus en plus de scientifiques et d'équipes de recherche en sciences exactes travaillent de concert

avec des philosophes des sciences afin d'apporter un recul supplémentaire sur les démarches entreprises dans les découvertes. Ces dernières dans les domaines très fondamentaux et théoriques ouvrent également des questions métaphysiques, comme sur la nature de la matière ou le statut des lois physiques, qui sont de l'apanage de la philosophie. Cette discipline est encore aujourd'hui perçue comme appartenant au domaine des lettres dans l'imaginaire collectif. Pourtant, ses méthodes se rapprochent beaucoup plus de celles des sciences : apporter des réponses à des questionnements par le biais d'une argumentation et d'un raisonnement logique et rigoureux. Ce préjugé est d'autant plus appuyé par le fait que la philosophie n'occupait pas une grande place dans l'ancienne classe de terminale scientifique : à peine 2 heures par semaine environ.

Finalement, Hawking se fourvoyait sûrement en affirmant que les philosophes ne suivaient pas les avancées des sciences exactes. Premièrement puisque beaucoup de philosophes - des sciences notamment - basent leurs travaux sur l'actualité des avancées scientifiques ; deuxièmement, les scientifiques ne suivent pas forcément aussi les travaux des philosophes - certainement parce qu'ils n'y voient pas d'intérêt pour la plupart. Il transparait un manque de communication entre toutes les parties, alors que des échanges interdisciplinaires contribueraient à mieux éveiller notre appréhension de nos connaissances - et de leur production. Améliorer les relations entre les disciplines étroitement liées passe par une sensibilisation des apprenants scientifiques sur l'apport des humanités pour les sciences, en plus de développer des compétences dans ces domaines. Ainsi, ils gagneraient également beaucoup en acquérant un regard plus critique sur leurs futurs travaux.

L'exemple de l'importance des humanités en sciences n'est bien évidemment pas restreint à la philosophie. L'histoire des sciences doit pouvoir occuper une place plus importante au sein des formations scientifiques, pour plusieurs raisons. Premièrement, apporter un œil nouveau sur la recherche scientifique actuelle doit pouvoir être facilité par une connaissance large des différents courants scientifiques et des contextes des époques antérieures. Ils ont façonné nos méthodes, notre perception de la réalité - et de la nature - et nos moyens de parvenir à la décrire aujourd'hui. Deuxièmement, l'évolution des sciences suit également et irrémédiablement la perpétuelle mutation de la société. Il est plus aisé d'avoir un regard critique sur la place des sciences dans notre société actuelle lorsqu'on peut étudier la place qu'elle a occupé dans les temps passés. Des questions sociales subsistent également encore aujourd'hui dans le milieu scientifique, comme la place des femmes scientifiques, qui ne trouveront de solutions sans un changement des mœurs. L'histoire des sciences devient là aussi un outil objectif de sensibilisation à ces questions.

Les formations scientifiques doivent aujourd'hui être en mesure d'intégrer des enseignements en sciences humaines et sociales. La construction d'un esprit ouvert et critique est indispensable pour le scientifique, et cela passe par une part d'humanités

dans les cursus des étudiants en sciences. Un profil pluridisciplinaire, dès les premières années universitaires, permettrait également de présenter assez tôt les potentielles passerelles vers des formations avancées plus à l'interface entre les sciences, les humanités et les sciences sociales. Cependant, comme précisé précédemment, ces enseignements ne doivent pas devenir délétères et handicapants pour le cursus de l'étudiant en sciences qui entreprend, avant tout et pour tout, une formation scientifique. Leurs poids, volumes et contenus doivent être discutés durant des conseils interdisciplinaires. Cette proposition s'inscrit très bien dans une logique d'approche programme, en recentrant l'étudiant dans la construction de son parcours et de son projet, et en promouvant la communication entre les différentes composantes universitaires.

C. Lien formation – insertion professionnelle : reconnaissance du profil pluridisciplinaire dans le monde socio-économique

- **De l'importance de la connaissance du monde politique et socio-économique pour les étudiants en sciences**

Les études scientifiques permettent aujourd'hui de former des experts dans des domaines assez bien définis, avec une spécialisation progressive à mesure d'une avancée dans les années. Le cloisonnement disciplinaire devient problématique lorsqu'aujourd'hui le scientifique doit mettre son travail en regard des demandes de la société. De même, les citoyens deviennent rapidement dépassés par la croissance exponentielle de la production de connaissances, alimentant l'incompréhension de certaines actions entreprises en sciences, par exemple dans le domaine spatial. Le futur scientifique s'intégrera à terme dans un environnement socio-économique et politique, dont il est nécessaire d'en comprendre le fonctionnement, les tenants et les aboutissants.

Des formations ponctuelles des étudiants en sciences à l'économie générale et aux sciences politiques présentent des avantages pour toutes les parties. Les étudiants enrichissent leur profil avec une connaissance globale du fonctionnement de la société et de la place des scientifiques dans celle-ci. Les employeurs pourront voir chez l'étudiant en sciences un profil plus complet, permettant d'appréhender son poste plus facilement, avec un regard intégrant tout le système dont il devient un des maillons forts. Ces formations n'ont pas forcément à s'intégrer dans les cursus scientifiques de manière académique, mais peuvent se matérialiser par des séminaires thématiques avec la participation de professionnels, avec un certificat de participation délivré à l'étudiant à l'issue de ces séminaires. Elles peuvent également être proposées en enseignements optionnels.

Dans la continuité de l'enrichissement du portfolio des étudiants en sciences, il y a la question d'étendre la reconnaissance de l'expérience. Les profils des étudiants sortant de

l'université sont souvent peu discernables, et pour cause, les parcours suivis sont tubulaires et ne sont rythmés que par quelques réorientations et redoublements. Difficile alors pour un employeur, qu'il soit originaire du monde de la recherche ou du monde de l'entreprise de distinguer un néo-diplômé d'un autre sur le plan des capacités opérationnelles. Il est donc nécessaire de permettre aux futurs diplômés de développer davantage de "soft skills" dans plusieurs domaines. Des bases en management et gestion de projet permettront aux futurs scientifiques d'aborder le monde du travail d'un œil plus pragmatique.

L'acquisition de ces soft skills ne reste qu'un premier pas. Il est également nécessaire de reconnaître les compétences transdisciplinaires des scientifiques en devenir dans le cadre où ces dernières n'auraient pas été acquises sur les bancs de l'université. En effet, nombreux sont les jeunes à s'engager dans des mandats d'élus étudiants, dans des associations de services, dans une activité sportive, ou dans un engagement bénévole (liste non exhaustive). Ces activités annexes aux études sont des expériences importantes dans le développement de compétences transversales dont celles citées plus haut, malheureusement elles sont encore trop rarement reconnues par les établissements. Ce manque de reconnaissance provoque un manque de visibilité pour les employeurs qui, si ces compétences étaient certifiées et/ou simplement reconnues, pourraient affiner leur profilage.

Les softs skills et les connaissances générales en sciences sociales constituent un intérêt considérable pour les recruteurs. Les étudiants ont l'occasion de développer ces compétences par leurs divers engagements, dorénavant ils doivent avoir l'opportunité d'être reconnus pour les avoir développées. Cela équivaut également dans le milieu académique qui peine encore à se saisir des apports de ces compétences transverses, dans le monde de la recherche par exemple. Il devient nécessaire de sortir du paradigme actuel dictant la performance par des chiffres.

Une réelle réflexion doit être menée avec l'ensemble des acteurs sur la mise en valeur des profils pluridisciplinaires et transversaux des étudiants en sciences. Les activités pratiques qu'ils entreprennent dans le cadre de leur formation, comme les stages, ne suffisent pas forcément à mettre en valeur un profil diversifié et à sortir une coloration particulière. De plus, le système docimologique suivi par l'université pour certifier par les notes le niveau d'un étudiant, et *in extenso* ses compétences, est un frein à l'engagement. Or, nous savons aujourd'hui qu'il est problématique d'essayer de déterminer les réelles capacités d'un étudiant par le biais de son relevé de notes : est-ce que deux professionnels liront et interpréteront la même chose d'un relevé de notes d'un étudiant ? Le portfolio de l'étudiant doit évoluer pour reconnaître les compétences transverses des étudiants en sciences. L'ingénierie de formation doit véritablement s'inspirer de l'approche programme et l'approche par compétences, liberté laissée par le dernier arrêté 2018 du diplôme national de licence.

Résumé

L'AFNEUS défend une transversalité des enseignements dans les cursus scientifiques et ce pour répondre à de nombreux enjeux présentés dans cette contribution :

- **Décloisonner et perméabiliser les spécialisations en sciences** : les domaines hyperspécialisés étant limités en termes d'insertion professionnelle, il est urgent de questionner leur place et éviter que les formations se spécialisent autant sans diversifier les sorties possibles.
- **Développer une culture scientifique et générale aux étudiants de tous horizons**: ces cultures facilitent le travail de veille des futurs scientifiques et permettent non seulement de plus facilement appréhender les avancées des différents domaines, mais de prendre un certain recul sur son propre domaine.
- **Réinstaurer le dialogue entre les sciences et la société** : les étudiants en sciences doivent être conscients de la place occupée par la science d'un point de vue sociétal. Réciproquement, les citoyens devraient être en mesure de saisir les démarches entreprises par la science et les réels apports du travail du scientifique, ce dernier étant en plus soumis à une déontologie.

L'AFNEUS propose ainsi :

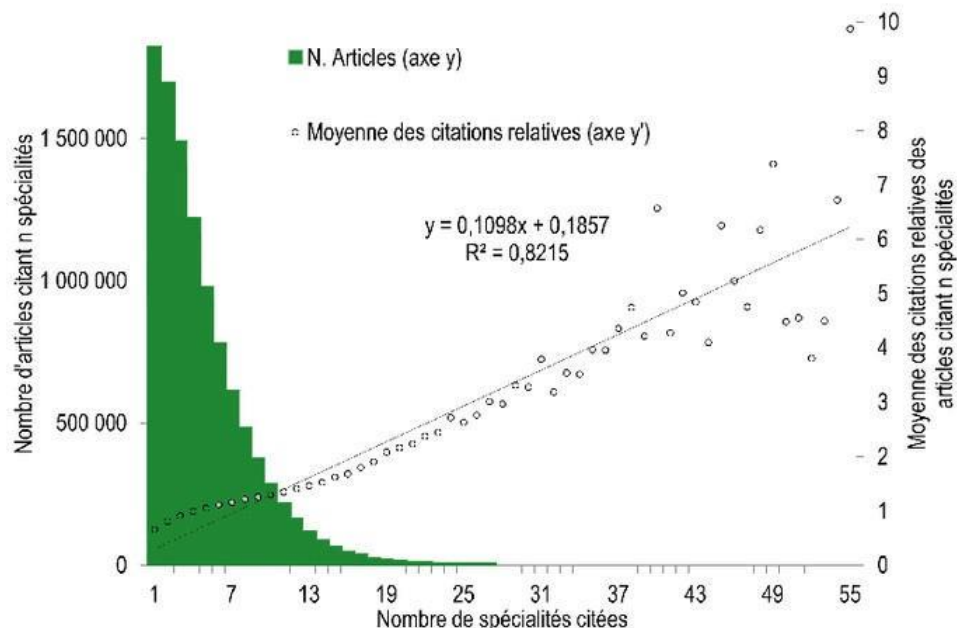
- **La création d'une commission interdisciplinaire avec les différents acteurs des composantes, afin de construire des maquettes de formation incluant des enseignements transversaux.**
- **L'inclusion des humanités et des sciences sociales dans les cursus scientifiques avec un choix d'enseignements divers : épistémologie et philosophie, histoire des sciences, droit, éthique, économie générale...**
- **La reconnaissance des compétences transverses et soft-skills des étudiants en sciences, en permettant de nourrir leurs portfolios par des expériences extra-académiques et en améliorant leur lisibilité pour susciter l'intérêt du monde professionnel.**

Informations complémentaires – annexes

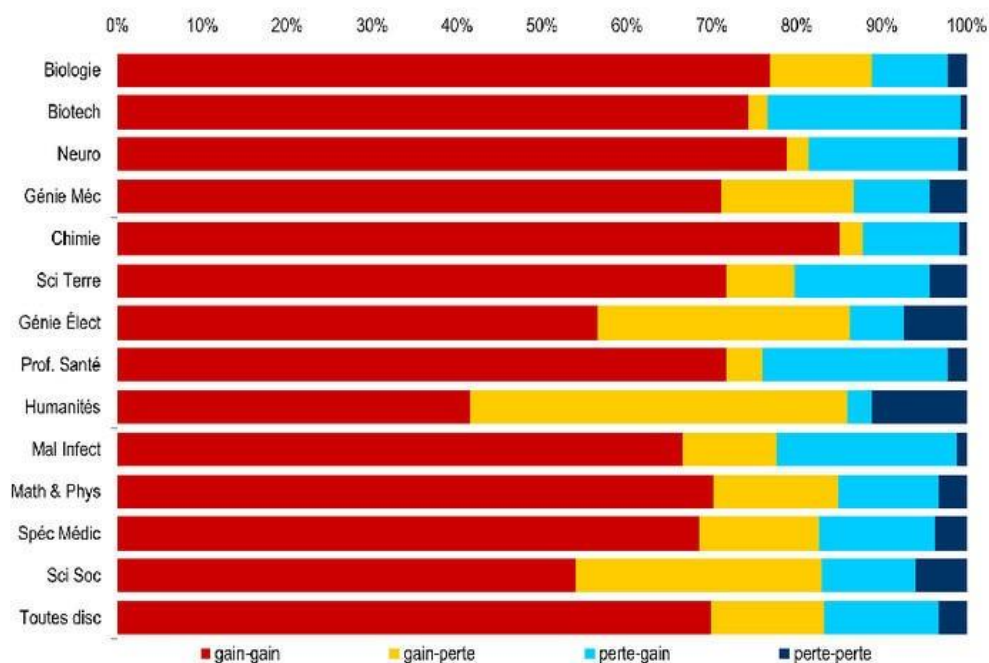
Les effets positifs de l'interdisciplinarité

Une compilation de 11 millions d'articles parus entre 2000 et 2012 montre que l'impact des publications est corrélé à la présence de plusieurs disciplines.

<https://lejournal.cnrs.fr/billets/des-effets-positifs-de-linterdisciplinarite>



Nombre d'articles et moyenne des citations relatives, en fonction du nombre de spécialités citées.



Pourcentage des relations interdisciplinaires menant à des gains-gains, gains-pertes, pertes-gains et pertes-pertes, par discipline. ©V. LARIVIERE

La propension à l'interdisciplinarité des étudiants en situation d'innovation

Un article de revue de la RIZES présente les caractéristiques, positives, de l'interdisciplinarité des étudiants. Il montre également que cette interdisciplinarité est plébiscitée.

<https://journals.openedition.org/ripes/825#tocto2n4>

Pourquoi les sciences ont besoin de philosophie ?

Un article paru dans PNAS en mars 2019 dresse un panorama des avancées scientifiques permises par le travail des philosophes en parallèle, et réciproquement des avancées en matière de philosophie grâce au développement des sciences. Les auteurs font le constat d'une rupture entre les sciences et la philosophie, un lien devenu difficile à alimenter pour diverses raisons : un cloisonnement disciplinaire empêchant toute communication ; un manque de temps pour les chercheurs de chaque discipline de s'intéresser aux autres disciplines engendré par un fonctionnement de la recherche devient de plus en plus chronophage et administratif ; un désintérêt qui prend place notamment à cause d'une certaine méconnaissance du travail de l'autre.

Des solutions sont proposées afin de rétablir ce lien entre la philosophie et les sciences : inviter des philosophes aux conférences scientifiques et participer en tant que scientifiques à des conférences philosophiques ; accueillir des philosophes dans les laboratoires et départements de sciences ; proposer des co-directions de thèses par un scientifique et un philosophe ; proposer plus de sciences humaines dans les cursus scientifiques et réciproquement des matières scientifiques dans les parcours de sciences humaines... Ces propositions ne pourraient qu'être bénéfiques : les étudiants auraient d'un côté les compétences scientifiques pour leur carrière mais également des concepts leur permettant d'aborder leur domaine avec un certain esprit critique. De plus, cela faciliterait grandement leur capacité de dissertation et entretiendrait une bonne communication entre futurs scientifiques et philosophes.

<https://www.pnas.org/content/116/10/3948>

Enquête auprès du réseau de l'AFNEUS

153 étudiantes et étudiants en sciences du réseau de l'AFNEUS ont répondu à un questionnaire sur la transversalité des enseignements dans les cursus scientifiques dont certains résultats correspondent aux figures suivantes.

Objectifs professionnels

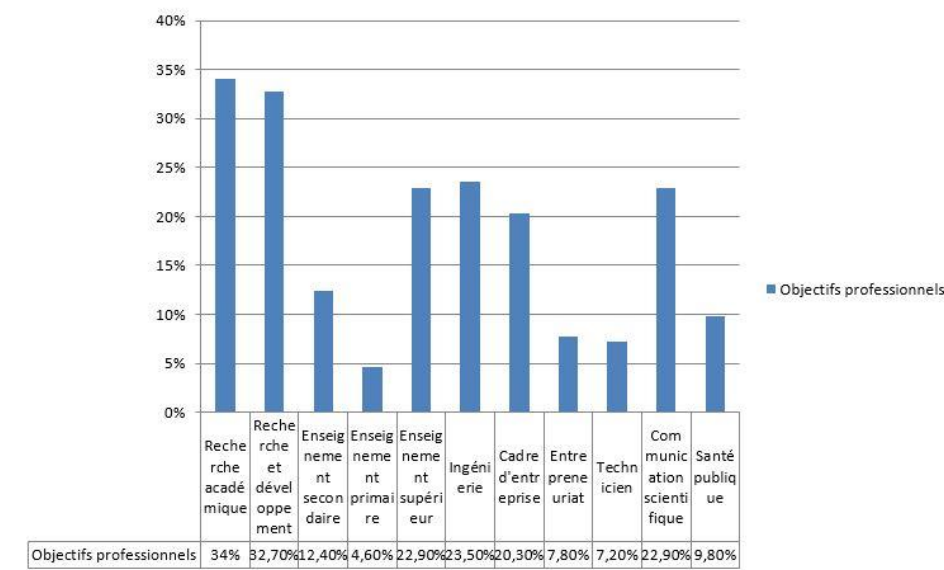


Figure représentant la répartition des réponses à la question : Quels sont vos objectifs professionnels ?

Suivez-vous des UE d'ouverture (ou optionnelles) ?

153 réponses

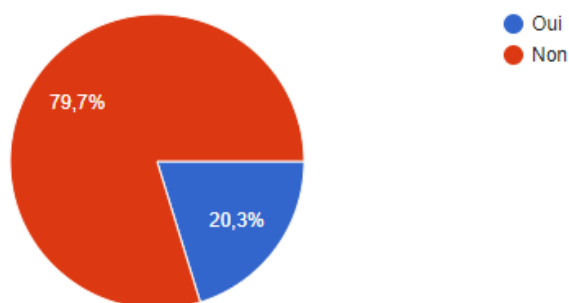


Figure représentant la répartition des réponses à la question : Suivez-vous des UE d'ouverture (ou optionnelles) ?

Pensez-vous qu'il est important qu'une culture scientifique commune soit dispensée à l'ensemble des étudiants en sciences ?

153 réponses

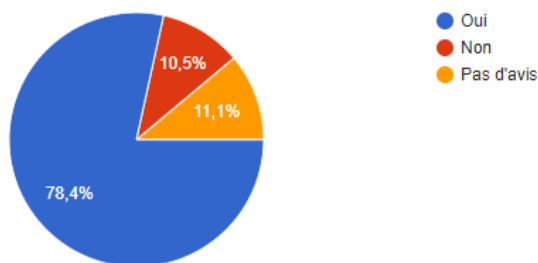


Figure représentant la répartition des réponses à la question : Pensez-vous qu'il est important qu'une culture scientifique commune soit dispensée à l'ensemble des étudiants en sciences ?

Quel est selon vous le profil de connaissances/compétences d'un diplômé d'une formation scientifique demandé par le monde professionnel (notamment en lien avec vos objectifs professionnels) ?

153 réponses

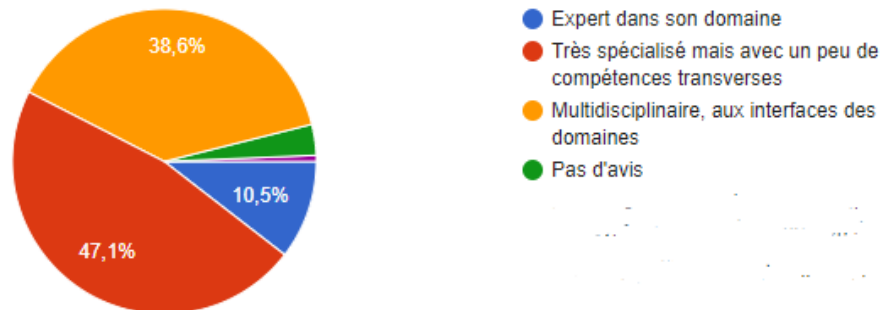


Figure représentant la répartition des réponses à la question : Quel est selon vous le profil de connaissances/compétences d'un diplômé d'une formation scientifique demandé par le monde professionnel (notamment en lien avec vos objectifs professionnels) ?



AFNEUS

Les étudiant.e.s en sciences

Omar EL HAMOUI

Rédacteur de la contribution

contact@afneus.org

01.40.33.70.70

Guillaume HERRAULT

Président

guillaume.herrault@afneus.org

06.32.45.60.64

<http://www.afneus.org>

@afneus

