



HAL
open science

Atouts, difficultés et conditions de réussite des thèses interdisciplinaires. Partage d'expériences à INRAE

Christian Ducrot, Isabelle Arpin, Olivier Barreteau, Patrice Garin, Mourad Hannachi, Isabelle Maillet, Muriel Mambrini-Doudet, Alexandre R.R. Pery, Mathieu Sicard, Fabienne Vaillau, et al.

► To cite this version:

Christian Ducrot, Isabelle Arpin, Olivier Barreteau, Patrice Garin, Mourad Hannachi, et al.. Atouts, difficultés et conditions de réussite des thèses interdisciplinaires. Partage d'expériences à INRAE. 2024. hal-04225209v2

HAL Id: hal-04225209

<https://hal.inrae.fr/hal-04225209v2>

Preprint submitted on 11 Apr 2024 (v2), last revised 24 Apr 2024 (v3)

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Atouts, difficultés et conditions de réussite des thèses interdisciplinaires. Partage d'expériences à INRAE

Christian Ducrot ¹, **Isabelle Arpin** ², **Olivier Barreteau** ³, **Patrice Garin** ⁴, **Mourad Hannachi** ⁶, **Isabelle Maillet** ⁷, **Muriel Mambrini** ⁸, **Alexandre Pery** ⁹, **Mathieu Sicard** ¹⁰, **Fabienne Vailliau** ¹¹, **Irina Vassileva** ¹², **Christian Lannou** ¹³

¹ Epidémiologiste, INRAE, ASTRE, Univ Montpellier, CIRAD, INRAE, Montpellier, France,

² Sociologue, INRAE, LESSEM, Université Grenoble Alpes, St-Martin-d'Hères, France

³ Modélisation, Sciences de l'eau, INRAE, G-EAU, Univ Montpellier, AgroParisTech, BRGM, Cirad, INRAE, Institut Agro, IRD, Montpellier, France

⁴ Agronome, INRAE, G-EAU, Univ Montpellier, AgroParisTech, BRGM, Cirad, INRAE, Institut Agro, IRD, Montpellier, France

⁶ Sciences de gestion, INRAE, SADAPT, AgroParisTech, Université Paris-Saclay

⁷ Microbiologiste, coordinatrice des Métaprogrammes, INRAE, CODIR, Paris, France

⁸ Science de la gestion de la science, Directrice de l'école doctorale FIRE, Learning Planet Institute, 8bis rue Charles V 75004 Paris

⁹ Ecotoxicologie, Directeur de l'école doctorale ABIES, AgroParisTech, Palaiseau, France

¹⁰ Biologie et écologie des interactions, Directeur adjoint de l'école doctorale GAIA, Co-porteur du projet I-Site Interdisciplinary in lab graduate program (IDIL), ISEM, Université de Montpellier, CNRS, IRD, Montpellier, France

¹¹ Phytopathologiste, Directrice de l'école doctorale SEVAB, LIPME, Université de Toulouse, INRAE, CNRS, Castanet-Tolosan, France

¹² Sciences de l'Information et de la Communication (Communication Politique) - Direction de l'Enseignement Supérieur, des Sites et de l'Europe, INRAE, Paris, France

¹³ Epidémiologiste, INRAE, CODIR, Paris, France

Auteur correspondant : Christian Ducrot, christian.ducrot@inrae.fr

Nombre de signes total espaces compris :

Texte ~~33 990~~ 36780+ Tableau ~~1 660~~ 1800+ Notes 1 500 = ~~37 150~~ 40 000

Résumé

L'article présente les éléments majeurs d'un séminaire porté par INRAE en juin 2022 sur la pratique des thèses interdisciplinaires, avec la contribution de superviseurs, doctorants et représentants d'écoles doctorales. Entretiens préalables, questionnaires, témoignages, apports en épistémologie et discussions ont montré l'intérêt de ces thèses mais aussi les difficultés liées notamment aux différences conceptuelles et méthodologiques entre disciplines. Les conditions propices au bon déroulement d'une thèse interdisciplinaire sont relatives à un environnement interdisciplinaire, au profil et aptitudes du doctorant, et à l'accompagnement de la thèse. Les perspectives de réflexion portent sur l'adaptation du processus de recrutement, le besoin de former encadrants et doctorants à interfacer plusieurs disciplines, l'accompagnement des thèses et l'analyse du devenir des jeunes docteurs.

Mots-clés : recherche, interdisciplinarité, séminaire, thèse, doctorant

Strengths, difficulties and conditions for success of interdisciplinary PhD theses. Sharing experiences at INRAE

Abstract

The paper presents the major outcomes of a workshop held by INRAE in June 2022 on the practice of interdisciplinary PhDs in France, with the contribution of supervisors, PhDs, post-docs and directors of specific doctoral schools. Preliminary interviews,

questionnaires, testimonies, input in epistemology and the discussions showed at the same time the interest of interdisciplinarity for both the supervisors and the doctoral candidates, and the difficulty of the task due, in particular, to the differences of the concepts and methods between disciplines. The seminar made it possible to clearly identify the favorable conditions for the good progress of interdisciplinary PhD : carrying out a thesis in an interdisciplinary community; the profile of candidates already familiar with several disciplines or with a broad scientific background acquired through training or previous experiences; appropriate skills allowing the candidates to embrace new concepts and to assert themselves at the interface of disciplines; co-construction of the thesis project; support and accompaniment provided along the thesis, including training and tutoring. The practices regarding the management of interdisciplinary theses greatly vary from one doctoral school to the other. Several perspectives have been identified, related to the recruitment process, the training and accompaniment provided for supervisors and doctoral candidates, and the follow-up of the careers of young doctorate holders.

Keywords: research, interdisciplinarity, workshop, thesis, PhD student

Pour conduire des recherches sur divers enjeux de société, INRAE, institut de recherche finalisé (INRAE, 2021), souhaite renforcer les approches interdisciplinaires¹. Suite à un premier séminaire organisé en 2020 pour partager les expériences sur la conduite de l'interdisciplinarité (Garin *et al*, 2021), la réflexion s'est poursuivie en abordant la question des thèses interdisciplinaires. Comment les caractériser ? Demandent-elles des accompagnements particuliers ? Nous avons organisé un séminaire porté par INRAE, pour recueillir les pratiques et discerner les perspectives via une

¹ L'interdisciplinarité est définie par les académies américaines (*National Academy of Sciences, National Academy of Engineering, Institute of Medicine, 2005*) comme un mode de recherche mené par des équipes ou des individus qui s'appuie sur des informations, des données, des techniques, des outils, des perspectives, des concepts et/ou des théories provenant de deux ou plusieurs disciplines ou ensembles de connaissances spécialisées, afin de faire progresser la compréhension fondamentale ou de résoudre des problèmes dont les solutions dépassent le champ d'application d'une seule discipline ou d'un seul domaine de pratique de la recherche.

réflexion collective associant superviseurs, doctorants et responsables de plusieurs écoles doctorales (ED). Même si la pertinence d'une pratique de recherche interdisciplinaire en début de carrière reste en débat, diverses publications en défendent l'intérêt et l'importance malgré des difficultés de réalisation (Haider *et al*, 2018 ; Lyall, 2019 ; Chassé *et al*, 2020). Un des enjeux pour INRAE est de favoriser l'émergence de thèses interdisciplinaires dans un cadre approprié pour leur réussite, qui débouchent sur une bonne employabilité de jeunes docteurs aux compétences originales.

Au cours du séminaire, nous nous sommes accordés pour dire qu'une thèse est interdisciplinaire quand son ancrage dans au moins deux disciplines - proches ou éloignées - est suffisamment profond pour franchir un cap en recherche pour chacun des deux domaines ou sur une interface entre ces domaines. Après une brève description des actions entreprises en amont et au cours de ces journées, l'article présente les points saillants des exposés et des discussions. La première partie est consacrée à la particularité des thèses interdisciplinaires. La deuxième porte sur les conditions de leur réussite. La troisième aborde les suites des thèses interdisciplinaires. Enfin, la quatrième partie présente les perspectives que soulèvent ces réflexions pour INRAE et les ED ayant participé au séminaire.

Un séminaire sur les thèses interdisciplinaires à INRAE

Le séminaire a été précédé par une série d'entretiens avec les directeurs de cinq ED² ayant une forte contribution à la formation des doctorants accueillis au sein des unités de recherche INRAE, choisies parmi les 80 ED environ avec lesquelles INRAE est en lien, de manière à diversifier les sites,

² ED 584 GAIA, Montpellier ; ED 581 ABIES, multi-site ; ED 458 SEVAB, Toulouse ; ED 454 SHPT, Grenoble ; ED 474 FIRE, Paris.

les disciplines et les approches. L'entretien a porté sur la politique et les pratiques de l'ED en matière d'interdisciplinarité et les résultats ont été présentés en séance pour nourrir les débats, de même que ceux d'une enquête en ligne (74 répondants) réalisée lors de l'inscription des participants au séminaire et qui concernait leur pratique des thèses interdisciplinaires. Le séminaire de deux jours a réuni 100 personnes dont 60 en présentiel, à Lyon, les 23-24 juin 2022. Il a alterné interventions, témoignages (encadrants, jeune docteur, responsables d'ED, directeur scientifique d'un groupe privé), tables rondes et ateliers de discussions. Les principaux enseignements sont développés ci-après et résumés dans le tableau.

Intérêt des thèses interdisciplinaires

Point de vue des encadrants de thèse

Le caractère essentiel des démarches interdisciplinaires pour produire des connaissances en réponse aux enjeux sociétaux a été relevé de longue date (National Academy of Sciences, 2005 ; Frodeman et al., 2010 ; Lyall, 2019 ; Garin *et al*, 2021). L'intérêt de conduire ces travaux dans le cadre de thèses interdisciplinaires (Timmermans *et al*, 2018) est notamment d'initier une collaboration entre chercheurs de disciplines différentes (Ducrot *et al*, 2021).

Parmi les 74 répondants à l'enquête, les thèses pluri- et interdisciplinaires sont largement perçues comme une prise de risque scientifique tout en étant porteuses de plus-values significatives par rapport aux thèses disciplinaires en termes d'utilité sociale, de créativité et d'originalité des résultats, et de formation des scientifiques. Selon un sondage réalisé auprès des encadrants de l'ED SEVAB, avec 70 participants menant une recherche interdisciplinaire, les motivations pour encadrer une thèse interdisciplinaire sont la mise en place de synergies, de projets structurants, la découverte d'autres disciplines dans le cadre d'approches globales et systémiques, notamment pour répondre aux défis des enjeux environnementaux qui posent des questions complexes nécessitant des points

de vue très divers pour les aborder (Hein *et al*, 2018, Kelly *et al*, 2019). Ces thèses sont considérées comme enrichissantes pour les doctorants et les encadrants et « forment des étudiants capables de créer des ponts entre les disciplines », « mieux armés pour appréhender des questions complexes ».

Point de vue des doctorants

Une enquête auprès de 121 doctorants, dont 72 % avaient des parcours de thèse interdisciplinaire (Chassé *et al*, 2020), suggère que le choix de l'approche interdisciplinaire découle directement de la complexité de l'objet d'étude. Interrogés sur les apports d'une telle approche, les doctorants mentionnent l'obtention de résultats plus robustes, l'ouverture et le recul, le fait de favoriser une vision globale, systémique et une meilleure appréhension de la complexité des objets d'étude, et des compétences polyvalentes valorisables sur le marché du travail. Les résultats de Lyall (2019), issus de ses entretiens avec une partie des chercheurs dont la thèse interdisciplinaire a été financée par les instituts des conseils de recherche du Royaume Uni dans les années 2000, sont convergents.

Point de vue des écoles doctorales

Les entretiens avec les directions des ED ont montré un intérêt et des points de vue très variables sur les thèses interdisciplinaires. Certaines ED n'ont pas d'approche particulière concernant ces thèses, ou pas d'opinion arrêtée sur leurs atouts et risques. En revanche, deux ED accueillant nombre de doctorants d'INRAE (ABIES et GAIA) portent un intérêt et une attention marqués à ces thèses, de par la nature des sujets traités. Enfin, l'interdisciplinarité est inscrite au cœur de la raison d'être de l'ED « Frontières de l'innovation en recherche et éducation » (FIRE), qui accueille uniquement des projets de recherche interdisciplinaire. Pour ce faire, FIRE est dérogatoire, les équipes de supervision n'y sont pas affiliées, elles restent

dans l'ED d'origine et sont accueillies à FIRE le temps de la réalisation de la thèse.

Conditions de réussite des thèses interdisciplinaires

Environnement scientifique

En introduction au séminaire, Fabrice Flipo³ a rappelé qu'« il y a de multiples manières de faire science, qui sont mal connues d'une discipline à l'autre, ce qui est à l'origine de lectures stéréotypées des pratiques d'autres disciplines, de conflit et de disqualification d'une connaissance par rapport à une autre ». Dans ce contexte, il considère que parmi les manières de traiter l'interdisciplinarité, le cadre des communautés épistémiques (Haas, 1992) est important pour conduire des recherches interdisciplinaires. Centrée autour d'un objet d'intérêt commun (par exemple les migrations), une communauté épistémique facilite une compréhension réciproque des acteurs de différentes disciplines intéressés par l'objet, rompt les clivages entre ces disciplines et permet le travail interdisciplinaire. Il en découle qu'un facteur important pour faciliter le travail interdisciplinaire est de favoriser la création et le maintien dans le temps de telles communautés. En effet, la construction de l'interdisciplinarité prend beaucoup de temps (Ledford, 2015 ; Lyall, 2019 ; Ducrot *et al*, 2021 ; Garin *et al*, 2021), nécessite un fort investissement pour appréhender les bases épistémologiques d'une autre discipline (Garin *et al*, 2021), et requiert des compétences d'intégration de formes de connaissances différentes (Lyall, 2019). Une majorité des répondants au questionnaire en ligne témoignent de l'importance à pouvoir compter sur des environnements de recherche interdisciplinaires, tels que les métaprogrammes INRAE, les unités de recherche interdisciplinaires, Zones Ateliers, Laboratoires d'Excellences (LabEx), fédérations de recherche et projets structurants dans les universités. Inscrire une thèse interdisciplinaire dans une communauté constituée, ou avec des encadrants qui ont déjà conduit des travaux interdisciplinaires, sera beaucoup plus aisé pour le doctorant.

³ Professeur de philosophie, épistémologie et histoire des sciences et techniques (Institut Mines-Télécom)

Profil et recrutement des candidats

Les témoignages, les discussions en atelier et les entretiens avec les directeurs d'ED sur le profil « idéal » des candidats à une thèse interdisciplinaire concordent fortement. Trois éléments majeurs ont été rapportés :

- Être déjà familiarisé avec plusieurs disciplines avant la thèse et avoir une culture scientifique large de par la formation ou les compétences antérieures.

Une culture pluridisciplinaire et des compétences méthodologiques larges dès le démarrage de la thèse apparaissent comme des facteurs de succès. Les étudiants ayant suivi un cursus d'ingénieur, ayant un double diplôme ou ayant eu une expérience professionnelle avant la thèse semblent mieux préparés. Réaliser le stage de master sur un sujet qui prépare celui de la thèse est aussi une façon de se familiariser avec le thème et de participer à la construction du sujet de thèse.

- Avoir une forte motivation et une capacité à développer de nouvelles compétences qui facilitent l'appropriation rapide des concepts dans plusieurs disciplines.

Recruter des personnes avec des compétences d'adaptabilité, de communication, de mobilité, à l'aise pour s'approprier de nouveaux concepts et savoir se positionner aux interfaces, sont des facteurs de succès pour une thèse interdisciplinaire. L'agilité requise pour mener un projet de recherche interdisciplinaire peut occasionner des périodes d'adaptation plus ou moins importantes et une charge de travail supplémentaire. Recruter des personnes très motivées, autonomes, et préparées à maîtriser vite la démarche de recherche est un enjeu. Un entretien avec une ED a relevé que les docteurs ayant réalisé une thèse interdisciplinaire sont plus agiles, plus aptes à faire

des liens entre les disciplines, et à gérer des modes de fonctionnement et de pensée différents. Cette analyse rejoint celle de Lyall (2019) selon laquelle l'essence d'une bonne recherche interdisciplinaire se situe dans une compréhension détaillée de la manière de faire fonctionner en synergie différentes formes de connaissances. Les programmes de master offrant une ouverture vers d'autres disciplines et les troisièmes années assez généralistes des cycles de formation ingénieurs sont des exemples de formation permettant de préparer les étudiants à cela.

- Développer une bonne capacité à s'affirmer aux interfaces disciplinaires.

La nécessité de savoir s'affirmer dans des postures en décalage, que ce soit au sein des équipes d'accueil, dans les congrès ou pour les publications a aussi été relevée. Être « à la marge » disciplinaire des autres scientifiques de par sa position en interface peut être source d'inconfort (Lyall, 2019) et requiert une maturité et une bonne confiance en soi pour affirmer sa position, ainsi qu'un soutien affirmé des encadrants, ce qui a été souligné dans les témoignages.

Ces propos corroborent le point de vue de doctorants en thèse interdisciplinaire (Chassé *et al*, 2020) qui mentionnent clairement des difficultés liées à l'acquisition de nouvelles méthodes de recherche, le « sentiment d'inconfort », de « spécialisation dans rien », de « perte de repère par rapport à une discipline mère ».

Dans les ED les plus impliquées dans le développement des thèses interdisciplinaires (FIRE, ABIES), le processus de sélection des candidats est capital : attention particulière portée aux compétences techniques initiales associées à des qualités de maturité et de solidité à l'ED ABIES ; processus de sélection exigeant à l'ED FIRE, conduit par un comité international attentif à la qualité du projet de thèse présenté par le candidat, son parcours et la qualité de la méthodologie envisagée. Avoir encadré l'étudiant en master est un atout, de même que l'associer à la construction du sujet de thèse.

Accompagnement des doctorants

L'accompagnement des doctorants en thèse interdisciplinaire demande une attention particulière à la qualité de l'encadrement et des formations suivies, au rôle du comité de suivi individuel (CSI), au suivi assuré par l'école doctorale et à la composition du jury de thèse. Également promu par la *National Academy of Sciences* (2005), le co-encadrement avec complémentarité disciplinaire des encadrants a été assez systématiquement plébiscité dans les discussions et témoignages, même si certaines thèses interdisciplinaires n'ont qu'un seul encadrant. Les ateliers ont souligné le besoin de maturation de la réflexion entre encadrants pour définir un sujet de thèse pertinent pour chacun d'eux. Les représentants des ED ont insisté sur la définition d'un projet cohérent et équilibré avec des ambitions réalistes pour tous et certains encadrants ont expliqué sécuriser le début de thèse pour assurer une première publication et laisser plus de latitude ensuite.

A aussi été souligné le besoin d'une grande confiance réciproque entre les encadrants de champs disciplinaires différents, ainsi qu'à l'égard du doctorant. Le rôle des encadrants, entre orientation du travail et lâcher prise, est plus délicat qu'avec une thèse conventionnelle, car chacun d'eux n'est compétent que pour une partie des travaux en cours, et l'étudiant « défriche » un terrain nouveau sur une interface imparfaitement maîtrisée par chacun des encadrants. Ils doivent s'assurer de l'intégration du doctorant au sein de chacune des équipes et des réseaux de pairs concernés. Le doctorant doit être au plus tôt en capacité de maîtriser la trajectoire du projet. Les ateliers ont mentionné le besoin d'explicitier le rôle de chacun et sa latitude, d'établir des jalons, entre autres sur la stratégie de publication, et de concilier anticipation et adaptabilité.

Le CSI joue un rôle important car il peut inclure des composantes disciplinaires complémentaires à celles présentes dans l'encadrement ainsi que des compétences sur la capacité à faire travailler plusieurs disciplines en

synergie, et aider à arbitrer en cas de tensions entre des personnes ou certaines postures disciplinaires. Il est de ce fait recommandé de le mettre en place rapidement après le début de la thèse. L'ED FIRE a en outre instauré un suivi de chaque doctorant, particulièrement en fin de première année, jugée comme une période critique ; le CSI est composé de deux tuteurs, chercheurs n'ayant pas eu de collaboration avec les superviseurs, choisis par le doctorant en accord avec ces derniers. L'ED FIRE dispense une formation spécifique afin que le doctorant maîtrise rapidement la démarche de recherche, développe sa capacité à appréhender différentes interfaces disciplinaires via ses pairs et développe son autonomie. Le programme de formation de 300 h se déroule dans un lieu interdisciplinaire (*Learning Planet Institute*) qui facilite les interfaces. La direction de l'ED SEVAB rencontre tous les doctorants annuellement avec une attention particulière pour le suivi des thèses co-dirigées et a attribué à chacun d'eux un référent chercheur, qui l'accompagne depuis son inscription jusqu'à sa demande de soutenance. Tous les doctorants de l'ED GAIA ont un référent qui anime annuellement le CSI composé de spécialistes des disciplines convoquées dans la thèse, d'un représentant du laboratoire d'accueil et d'une personne extérieure aux disciplines de la thèse. La formation joue aussi un rôle important dans l'assimilation des aspects méthodologiques apportés par les disciplines nouvelles pour l'étudiant. Le département « Sciences pour l'action, les transitions, les territoires » (ACT) d'INRAE, avec une forte culture d'interdisciplinarité, a mis en œuvre un accompagnement des thèses et des encadrants sur les questions de culture du pluralisme scientifique, de problématisation, de publication, de co-encadrement, avec l'appui de dispositifs animés par des chercheurs. Ces différents éléments répondent aux attentes des doctorants en thèse interdisciplinaire (Chassé *et al*, 2020) qui font état de leurs besoins de combler des lacunes méthodologiques, de constituer un CSI interdisciplinaire et de définir leur stratégie de publication.

Un autre aspect évoqué dans les témoignages et discuté lors des ateliers est la constitution du jury de thèse. Il doit intégrer des représentants des différentes disciplines mobilisées, mais aussi des personnes familiarisées avec

l'interdisciplinarité pour pondérer les attentes que chaque communauté disciplinaire peut avoir. L'ED FIRE mentionne que les jurys ne perçoivent parfois pas toute l'envergure scientifique d'un travail aux interfaces disciplinaires, qui se révèle bien souvent au moment de la soutenance de thèse, lorsque les différents points de vue s'expriment et que le doctorant étoffe ses réponses. Il importe de prévenir le jury du caractère interdisciplinaire de la thèse.

Débouché des thèses interdisciplinaires

La question de l'employabilité des docteurs ayant fait une thèse interdisciplinaire est régulièrement abordée (Haider *et al*, 2018 ; Lyall, 2019). Divers éléments ont été produits et discutés à ce sujet au cours du séminaire.

Devenir des jeunes docteurs

L'IRSTEA⁴ a étudié le devenir des docteurs accueillis au sein de ses laboratoires, ayant soutenu entre 2012 et 2016. Sur 252 thèses, 45 % reposaient sur plusieurs disciplines, soit près d'un jeune docteur sur deux. Il n'a pas été observé de différence notable dans l'employabilité des jeunes docteurs selon le type de thèse. L'ED ABIES a analysé le devenir des jeunes docteurs à trois ans. Sur trente doctorants ayant soutenu une thèse interdisciplinaire entre 2016 et 2018, tous sont employés, 15 % dans le privé, 15 % dans l'enseignement supérieur et la recherche, 40 % dans les organismes de recherche et 30 % dans l'administration (pour l'essentiel des fonctionnaires ayant suivi une formation complémentaire par la recherche). À l'ED FIRE, tous les jeunes docteurs trouvent un emploi. Enfin, une étude (Vantard *et al.*, 2023) indique que l'âge moyen de recrutement au CNRS est comparable pour les chercheurs engagés dans des projets disciplinaires ou interdisciplinaires, pointant ainsi que l'implication dans des projets interdisciplinaires en thèse ou en contrat post-doctoral n'apparaît pas comme un frein au début de la

⁴ IRSTEA a fusionné en 2020 avec l'INRA pour devenir INRAE

carrière des scientifiques, même si l'âge au recrutement n'aborde qu'une facette de cette question.

Carrières académiques et emplois privés

Les témoignages relativisent néanmoins ce constat globalement positif basé sur les données d'emploi. L'organisation disciplinaire des organismes de recherche et des universités complique le recrutement et la carrière des chercheurs interdisciplinaires, en France et à l'étranger (Haider *et al* 2018, Hein *et al*, 2018, Lyall, 2019, Vienni-Baptista et Klein, 2022). Chassé *et al* (2020) relatent l'obligation d'inscrire un doctorat sous une seule des mentions proposées par l'ED, inadaptée aux recherches interdisciplinaires, ce qui peut être ensuite préjudiciable à l'employabilité. L'ED GAIA a créé un diplôme relativement ouvert, « Environnement, Territoires et Sociétés », qui permet d'inclure la plupart des doctorants qui ont une part de sciences sociales dans leur travail de thèse. Les docteurs interdisciplinaires relèvent ensuite de plusieurs sections du Conseil National des Universités, mais leurs compétences peuvent ne pas correspondre aux standards des sections, ce qui peut entraver la qualification aux fonctions de maître de conférences. La difficulté continue dans la poursuite de la carrière (Hein *et al*, 2018, Lyall, 2019 ; Garin *et al*, 2021), par exemple, lors des concours de promotion, ce qui appelle à réfléchir aux critères d'évaluation.

Les entreprises privées offrent de leur côté un potentiel d'emploi pour les docteurs interdisciplinaires. Un témoignage a présenté les opportunités liées au fait que les entreprises s'intéressent beaucoup à des enjeux interdisciplinaires et recrutent des scientifiques adaptables aux compétences transversales. Il a cependant souligné le manque de reconnaissance du doctorat par les entreprises, du moins en France.

Les éléments disponibles convergent donc pour dire que si l'employabilité des doctorants ayant réalisé une thèse interdisciplinaire paraît bonne, il manque cependant de données pour une analyse par secteur d'emploi, notamment sur

des postes d'enseignant-chercheur. Pour ceux qui s'orientent vers une carrière académique, leur progression semble plus compliquée, du fait de contraintes institutionnelles pour lesquelles une réflexion et des évolutions sont demandées de longue date (Billaud et Hubert, 2006 ; Garin et al., 2021).

Préparation de l'après-thèse

Outre leur domaine thématique, les docteurs ont des compétences transverses, savoirs, savoir-faire et savoir-être transférables à d'autres activités. Le séminaire a souligné l'importance de bien formaliser les compétences développées dans les travaux interdisciplinaires, notamment une capacité à s'implanter dans des communautés de pensée différentes et à jongler avec des référentiels épistémologiques distincts (Lyll, 2019). Ces aptitudes sont un atout pour l'emploi, qu'il convient de bien identifier, formuler et faire valoir. Le carnet de compétences⁵ proposé par les ED permet aux doctorants de faire le point à ce propos au fil de la thèse.

Perspectives

Discussion des résultats

Plus la distance épistémologique est grande entre les disciplines convoquées pour le projet de thèse interdisciplinaire, plus il convient de porter attention au déroulement et à l'environnement de la thèse. Il existe un continuum entre disciplines (Schmid et Mambrini-Doudet, 2019 ; Chassé et al., 2020). Plus le cheminement d'une discipline à l'autre est distant, plus la maîtrise simultanée des cadres conceptuels de chacune est difficile. L'enquête de Chassé et al. (2020) et les réponses des participants au séminaire indiquent que l'interdisciplinarité élargie, couplant des sciences naturelles et des

⁵ La délivrance du doctorat certifie l'ensemble des compétences acquises pendant la thèse. En suivant la définition des six blocs de compétences de l'arrêté du 22 février 2019, les ED et les établissements d'inscription ont mis en place des outils et développé de bonnes pratiques pour faciliter la prise de conscience et la formalisation des acquis, tel que le carnet de compétences introduit, dès 2012, par l'ED ABIES.

sciences humaines et sociales, concerne une fraction très faible des thèses interdisciplinaires.

Le sentiment d'inconfort à pratiquer l'interdisciplinarité (témoignages dans Chassé *et al*, 2020) a été discuté par Haider *et al*. (2018) qui ont relevé, comme éléments clés à considérer pour pratiquer l'interdisciplinarité, le besoin de s'appuyer sur une base méthodologique solide et de développer une agilité épistémique. Dès lors, le risque est de trop élargir sa base conceptuelle et de « se perdre ». Cette réflexion sur l'équilibre à trouver renvoie au besoin d'un suivi rapproché des doctorants, et aux pratiques des ED, en particulier au rôle essentiel des tuteurs et membres du CSI pour aider à trouver le bon positionnement et rassurer le doctorant. Haider *et al* (2018) proposent pour leur part une approche régulière d'auto-réflexivité pour se positionner en interrogeant sa propre évolution et la relation entre son processus de recherche et ses résultats.

Perspectives à l'échelle d'INRAE

En tant qu'organisme de recherche, INRAE a mis en œuvre différentes actions propices au déroulement des thèses interdisciplinaires : métaprogrammes, écoles-chercheurs, ateliers encadrants-doctorants⁶. La teneur des réflexions partagées sur les thèses interdisciplinaires conforte ces orientations et suggère d'autres pistes de réflexion : suivi du devenir des jeunes docteurs ayant réalisé leur thèse aux interfaces disciplinaires, estimation du niveau d'interdisciplinarité des thèses, échanges de bonnes pratiques sur le recrutement des candidats, accompagnement des thèses et formation des encadrants, réflexion sur le positionnement au sein de l'institut des jeunes chercheurs ayant réalisé des thèses interdisciplinaires, carrière des chercheurs recrutés sur des profils interdisciplinaires.

⁶ Le dispositif EDEN (INRAE), sous le pilotage de la DRH et des départements de recherche, propose un accompagnement destiné aux doctorants et à leurs encadrants.

Perspectives à l'échelle des écoles doctorales

Les pratiques des ED en matière d'interdisciplinarité sont très diverses et leurs réflexions actuelles portent notamment sur le recrutement, l'accompagnement et la formation des doctorants. L'ED SEVAB propose aussi aux doctorants une nouvelle formation intitulée "Sciences & Société" pour la gestion interdisciplinaire des sujets complexes. Sur la base de la synthèse de Girard (2023) sur l'encadrement collégial, une réflexion pourrait aussi être envisagée sur le besoin de repenser les fonctions respectives du doctorant et de ses encadrants pour développer une autonomisation du doctorant, que l'on tendrait à positionner en chef de projet, ajoutant une compétence managériale aux compétences transversales scientifiques nécessaires à la thèse. Mieux gérer l'interdisciplinarité au niveau des ED pourrait également passer par la mise en place d'un dialogue régulier entre les ED les plus concernées pour partager les questions et les pratiques.

Conclusion

Tout projet de thèse est une aventure passionnante et exigeante. La thèse interdisciplinaire l'est plus encore, mettant le doctorant au cœur d'un projet de recherche complexe. C'est également un catalyseur pour développer de nouvelles collaborations et aborder de nouvelles questions aux fronts de science. Les témoignages et les discussions du séminaire ont montré à la fois l'intérêt des thèses interdisciplinaires et la difficulté de l'exercice. Le manque de sensibilisation au pluralisme des sciences fait probablement sous-estimer les différences conceptuelles et méthodologiques entre disciplines et le besoin d'acquérir des compétences transversales pour les faire dialoguer efficacement. Le doctorant interdisciplinaire doit s'approprier les codes de cultures épistémologiques différentes et jongler entre eux. Le séminaire a permis de mieux cerner les conditions propices à une thèse interdisciplinaire réussie, qui concernent l'environnement scientifique du doctorant, ses aptitudes et l'accompagnement de son travail, et un engagement effectif de l'institution dans la durée (Lyall, 2019).

Parmi les perspectives de réflexion découlant des discussions, certaines dépassent le cadre des opérateurs de recherche ou des ED et pourraient être portées auprès du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. Une première question concerne l'évolution institutionnelle pour permettre une meilleure prise en considération des parcours interdisciplinaires, au niveau des mentions pour inscrire ces thèses dans les ED, et au niveau du recrutement et des carrières dans les établissements publics d'enseignement et de recherche. Billaud et Hubert (2006) insistaient déjà sur le fait que l'approche interdisciplinaire requiert une évolution des institutions. Une seconde question concerne la complexité des thèses interdisciplinaires qui rend difficile leur réalisation en trois ans. Une attention particulière doit être portée à bien dimensionner dès le début l'ambition du sujet de thèse, mais l'harmonisation de la durée des thèses avec les pratiques internationales, qui autorisent des thèses plus longues, mériterait aussi d'être réfléchie.

RÉFÉRENCES

Billaud J.-P., Hubert B., 2006. Interdisciplinarité et production de connaissances : quelles recherches voulons-nous ? *Natures Sciences Sociétés*, 14, 233-234, doi.org/10.1051/nss:2006033

Chassé P., Cogos S., Fouqueray T., 2020. La thèse interdisciplinaire en sciences de l'environnement, des défis à relever et des opportunités à saisir : regards de doctorants *Natures Sciences Sociétés*, 28 2, 159-168, doi.org/10.1051/nss/2020037

Ducrot C., Barrio M. B., Boissy A., Casabianca F., Pinard-van der Laan M.-H., Maillet I., 2021. Comment faciliter la construction et la conduite des projets interdisciplinaires : retour d'expérience d'un programme de recherche sur la gestion intégrée de la santé des animaux en élevage *Natures Sciences Sociétés*, 29 2, 213-222, doi.org/10.1051/nss/2021035

Frodeman R., Thompson Klein J., Mitcham C., 2010. *The Oxford handbook of interdisciplinarity*, Oxford, Oxford University Press.

Garin P., Arpin I., Barreteau O., Caranta C., Ducrot C., Hannachi M., Maillet I., 2021. Réfléchir l'interdisciplinarité à INRAE *Natures Sciences Sociétés*, 29 2, 206-212, <https://doi.org/10.1051/nss/2021034>

Girard N., 2023. L'encadrement collégial : complexité et enjeux pour la professionnalisation de l'accompagnement doctoral, *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur*, 39, 1

Haas P. M., 1992. Introduction: epistemic communities and international policy coordination", *International Organization*, 46, 1, 1-35.

Haider L.J., Hentati-Sundberg J., Giusti M., Goodness J., Hamann M., Masterson V. A., Meacham M., Merrie A., Ospina D., Schill C., Sinare H., 2018. The undisciplinary journey: early-career perspectives in sustainability science. *Sustainability Science*, 13, 191-204, doi.org/10.1007/s11625-017-0445-1

Hein C.J., Ten Hoeve J.E., Gopalakrishnan S., Livneh B., Adams H.D., Marino E.K., Weiler C.S., 2018. Overcoming early career barriers to interdisciplinary climate change research. *Wiley interdisciplinary reviews: Climate Change*. 9, 2, e530. <https://doi.org/10.1002/wcc.530>

INRAE, 2021. INRAE 2030. Partageons la science et l'innovation pour un avenir durable, Paris, INRAE Editions, 49p, https://www.inrae.fr/sites/default/files/pdf/synthese_INRAE2030-FR-8juin.pdf

Kelly R., Mackay M., Nash K.L., Cvitanovic C., Allison E.H., Armitage D., Bonn A., Cooke S.J., Frusher S., Fulton E.A., Halpern B.S., Lopez P.F.M., Milner-Gulland E.J., Peck M.A., Pecl G.T., Stephenson R.L., Werner F., 2019. Ten tips for developing interdisciplinary socio-ecological researchers. *Socio Ecol Pract Res*, 1, 149-161. <https://doi.org/10.1007/s42532-019-00018-2>

Ledford H., 2015. How to solve the world's biggest problems, *Nature*, 525, 308-311, <https://doi.org/10.1038/525308a>.

Lyll C., 2019. *Being an interdisciplinary academic: How institutions shape university careers*, London, Springer.

National Academy of Sciences, National Academy of Engineering, Institute of Medicine, 2005. *Facilitating interdisciplinary research*, Washington, The National Academies Press, <https://doi.org/10.17226/11153>.

Schmid A.F., Mambrini-Doudet M. 2019. *Epistémologie générique, un manuel pour les sciences futures*, Paris, Kimé.

Timmermans B., Baret P., Hiernaux Q., Lugen M., Nonclercq A., Zaccai E., 2018. L'interdisciplinarité, ça marche ! Une enquête et un colloque révèlent des facteurs de succès, *Natures Sciences Sociétés*, 26, 1, 67-75, <https://doi.org/10.1051/nss/2018023>.

Vantard M., Galland C., Knoop M., 2022. Interdisciplinary research: motivations and challenges for researcher careers (hal-04103279)

Vienni-Baptista B., Klein J. T., 2022. *Institutionalizing interdisciplinarity and transdisciplinarity: collaboration across cultures and communities*, Abingdon, Routledge.

Tableau. Atouts, difficultés et conditions de réussite des thèses interdisciplinaires
 Synthèse des principaux enseignements (témoignages et discussions) issus du séminaire sur les thèses interdisciplinaires à INRAE.

Atouts	Difficultés	Conditions de réussite
Objets de recherche	Ecarts épistémiques entre disciplines	Environnement scientifique interdisciplinaire
Complexité de l'objet de recherche Approches globales et systémiques Questions complexes	Nécessité d'apprentissage dans chacune des disciplines (concepts, vocabulaire, méthodes d'investigation, pratiques de recherche)	Insertion dans communauté épistémique, zone atelier, unité de recherche interdisciplinaire, programme interdisciplinaire, structure interdisciplinaire, co-construction du projet de thèse
Plus-value des travaux	Sentiment d'inconfort et de perte de repères entre cultures disciplinaires différentes	Profil des candidats
Créativité Originalité Robustesse des résultats Utilité sociale	Positionnement marginal dans la communauté	Culture pluridisciplinaire (cursus ingénieur, double diplôme, expérience professionnelle, programme master pluridisciplinaire) Motivation et capacité d'adaptation et d'assimilation Capacité à s'affirmer dans des postures en décalage
Formation des doctorants	Positionnement en marge par rapport au consensus de la discipline	Processus de sélection renforcé pour apprécier ces éléments
Ouverture d'esprit Ponts entre disciplines Polyvalence des compétences Interface entre communautés	Nécessité de défendre sa position et ses travaux (équipe de recherche, congrès, publications)	Accompagnement des doctorants
		Formation pluralisme scientifique et interfaces Formation des encadrants Encadrement soutenu, bienveillant, en confiance CSI interdisciplinaire Tutorat organisé par l'ED Jury de thèse familiarisé avec l'interdisciplinarité