



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. 2023. hal-04225209v1

HAL Id: hal-04225209

<https://hal.inrae.fr/hal-04225209v1>

Preprint submitted on 2 Oct 2023 (v1), 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 Vaillieu ¹¹, Irina Vassileva ¹², Christian Lannou ¹³

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

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

³ Modélisation, Sciences de l'eau, INRAE, UMR G-EAU, Univ Montpellier, Montpellier, France

⁴ Agronome, INRAE, UMR G-EAU, Univ Montpellier, Montpellier, France

⁶ Sciences de gestion, INRAE, UMR1048 SADAPT, AgroParisTech, Université Paris-Saclay

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

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

Nombre de signes total espaces compris : 47050

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 la co-construction du projet de thèse, 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 theses: 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

Atténuation et adaptation au changement climatique, sécurité alimentaire et nutritionnelle, transition agroécologique des agricultures, préservation des ressources naturelles, sont autant de défis mondiaux dans le champ de l'agriculture, de l'alimentation et de l'environnement, sur lesquels se positionne INRAE, institut de recherche finalisé (INRAE, 2021). La complexité des questions en jeu (National Academy of Sciences, 2005) dépasse les cadres disciplinaires, car il n'est pas possible de décomposer ces problèmes sans les dénaturer (Legay, 1988) ; l'interdisciplinarité¹ permet d'aborder ces questions dans leur globalité en croisant les points de vue disciplinaires (Jollivet, 1992).

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

Pour mener à bien sa mission, INRAE s'est doté depuis une dizaine d'années d'un instrument pour le développement de l'interdisciplinarité, les métaprogrammes (Guillou *et al*, 2010). Positionnés sur des enjeux de société, ils mobilisent une communauté impliquant diverses disciplines, et apportent aux équipes des soutiens de différentes natures – projets, animation de collectifs, cofinancement de contrats doctoraux, etc. Ils cherchent en premier lieu à favoriser l'interconnaissance entre des scientifiques de disciplines différentes et l'émergence de communautés de travail. Une analyse réflexive a été conduite au sein d'un des métaprogrammes sur les facteurs facilitant la construction de l'interdisciplinarité dans des projets de recherche (Ducrot *et al*, 2021). Avec d'autres expériences remontant directement des équipes de recherche de l'institut, notamment dans la mise en œuvre de projets européens ou ANR, cette analyse a fourni le cadre d'un séminaire organisé en 2020 pour partager les expériences sur la conduite de l'interdisciplinarité (Garin *et al*, 2021) et les conditions pour la conforter.

Cette réflexion s'est poursuivie en abordant la question des thèses interdisciplinaires. Comment les caractériser ? Demandent-elles des accompagnements particuliers ? Nécessitent-elles des formes de valorisation particulières ? Nous avons organisé un séminaire porté par INRAE, pour recueillir les pratiques et discerner les perspectives via une réflexion collective associant superviseurs, doctorants et responsables de plusieurs écoles doctorales. 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. INRAE est en lien avec 80 écoles doctorales (ED) environ, et un de ses axes de travail (INRAE, 2021) est de

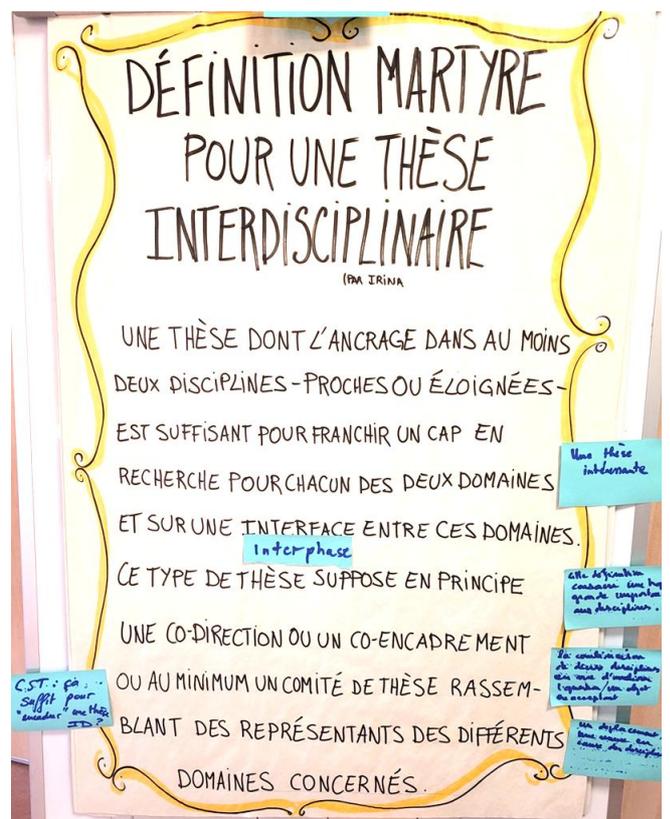
des problèmes dont les solutions dépassent le champ d'application d'une seule discipline ou d'un seul domaine de pratique de la recherche.

développer et donner le cadre d'une politique doctorale à l'échelle nationale sur ses sujets de recherche et en concertation avec les partenaires de l'enseignement supérieur et de la recherche en région.

Au cours du séminaire, nous nous sommes accordés pour dire qu'une thèse est interdisciplinaire (Figure 1) 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. Cette définition est plus large que celle proposée par Lyall (2019) qui met l'accent sur la capacité à faire dialoguer les disciplines. Après une brève description des actions entreprises en amont et au cours du programme 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 pour les différents acteurs concernés. La deuxième porte sur les conditions de leur réussite. La troisième aborde les suites des thèses interdisciplinaires. Enfin, une quatrième partie présente les perspectives que soulèvent ces réflexions pour INRAE et les ED ayant participé au séminaire.

Figure 1. Définition de la thèse interdisciplinaire retenue pour le séminaire.

Définition issue de la synthèse des entretiens avec les responsables d'ED, enrichie par les échanges au sein du comité d'organisation du séminaire. Photographie de la planche réalisée par Romain Couturier, facilitateur graphique, au cours de l'intervention d'Irina Vassileva (INRAE-DESSE).



Un séminaire sur les thèses interdisciplinaires à INRAE

Le séminaire a été précédé par une série d'entretiens semi-directifs avec les directeurs de cinq ED² ayant une forte contribution à la formation des doctorants accueillis au sein des unités de recherche INRAE, choisies de manière à diversifier les sites, les disciplines et les approches. L'entretien a porté sur la politique et les pratiques de l'ED en matière d'interdisciplinarité (sélection des sujets de thèse et des candidats, accompagnement en cours de thèse, devenir des jeunes docteurs). 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 leurs pratiques et leurs points de vue sur les thèses interdisciplinaires.

Le séminaire de deux jours a réuni 100 personnes dont 60 en présentiel, à Lyon, les 23-24 juin 2022. Outre les présentations mentionnées ci-dessus, il a alterné intervention d'un philosophe des sciences, témoignages d'encadrants, d'une jeune docteure, de responsables d'ED, du directeur scientifique d'un groupe privé, ateliers sur les conditions de réussite de la thèse interdisciplinaire, ainsi que des interventions sur les pratiques d'accompagnement des thèses et une table ronde avec les représentants des ED. Il a été suivi par un facilitateur graphique qui a formalisé les diverses étapes du séminaire.

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

Intérêt des thèses interdisciplinaires

Point de vue des encadrants de thèse

L'intérêt des approches interdisciplinaires pour traiter de certaines questions est largement partagé (National Academy of Sciences, 2005 ; Frodeman et al., 2010 ; Lyall, 2019 ; Garin *et al*, 2021), notamment en réponse à des enjeux sociétaux. L'intérêt de conduire ces travaux dans le cadre de thèses elles-mêmes conçues en interdisciplinarité (National Academy of Sciences, 2005 ; Timmermans *et al*, 2018) est notamment de structurer une collaboration dans la durée entre encadrants 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 mais sont en même temps 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. Cette perception est conforme au constat de Leahey (2018) ; mais un témoignage souligne aussi l'enrichissement personnel des protagonistes :

« Ce qui m'a le plus marqué dans l'encadrement de thèses interdisciplinaires, c'est le plaisir ; car un encadrement de thèse c'est toujours un enrichissement mutuel entre l'encadrant et le doctorant, et je trouve que c'est d'autant plus vrai pour les thèses interdisciplinaires ; ça m'apporte beaucoup et ça me nourrit beaucoup » (superviseur).

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 unanimement perçues comme une ouverture d'esprit ou une nécessité pour certains chercheurs, permettant 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. 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 des chercheurs pratiquant une recherche interdisciplinaire, 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, et, pour ce faire, FIRE est dérogoire, 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 Flipo, professeur de philosophie, épistémologie et histoire des sciences et techniques (Institut Mines-Télécom), 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 le cadre des communautés épistémiques (Haas, 1992) est important pour conduire des recherches interdisciplinaires. Centrée autour d'un objet d'intérêt commun comme les migrations par exemple, 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. C'est l'esprit des métaprogrammes INRAE, mais aussi d'autres structures : 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 qui se connaît déjà, ou avec des encadrants qui ont déjà conduit des travaux interdisciplinaires, sera beaucoup plus aisé pour le doctorant.

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 très 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 permettent de préparer les étudiants à s'engager dans une thèse interdisciplinaire.

- 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 :

« Un point important est l'investissement du doctorant ; ça demande un travail énorme pour s'approprier des champs disciplinaires variés ; en tant qu'encadrant, on se pose la question du niveau d'exigence ; comment le fixer, pour une recherche de très bonne qualité, tout en étant conscient qu'on ne peut pas demander l'impossible. [...] L'identité du doctorant, son inscription dans un collectif, je trouve ça toujours compliqué. Je sens parfois des doctorants qui se trouvent toujours en décalage [...] Ce qui est facilitant, c'est d'abord un socle très solide avec des compétences transversales, avec beaucoup d'autonomie, avec de la maturité » (superviseur).

Ces propos corroborent le point de vue de doctorants en thèse interdisciplinaire (Chassé *et al*, 2020) qui mentionnent 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, avec un comité de sélection international et une sélection sur la qualité du projet de thèse présenté par le candidat, son parcours et la qualité de la méthodologie envisagée. Le dossier est complété par des lettres de recommandation et des lettres d'engagement des encadrants et du candidat. En atelier, certains participants ont indiqué lire le rapport de master des postulants à une thèse pour analyser la capacité de rédaction et l'ouverture à d'autres disciplines, et passer un temps important avec eux, en les faisant réagir sur des résumés d'article ou le sujet de thèse. 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 inclut la qualité de l'encadrement et des formations suivies, le rôle du comité de suivi individuel (CSI), le suivi assuré par l'école doctorale, et la composition du jury de thèse. Les propos ci-dessous n'abordent que les spécificités inhérentes aux thèses interdisciplinaires.

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. En écho avec le temps long évoqué pour les projets interdisciplinaires en général (Ducrot *et al*, 2021), les ateliers ont souligné le besoin d'un temps de maturation important entre encadrants pour définir un sujet de thèse pertinent pour chacun d'eux, lorsqu'ils n'ont pas l'habitude de travailler ensemble ou avec l'autre composante disciplinaire associée au projet. Il doit y avoir aussi une

capacité d'évolution du projet selon l'avancée du travail et l'intérêt du doctorant ; certains encadrants sécurisent le début de thèse pour assurer une première publication et laissent plus de latitude ensuite. Les encadrants des ED GAIA et SEVAB ont également insisté sur la définition d'un projet cohérent et équilibré avec des ambitions réalistes pour tous.

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 aussi du sentiment d'appartenance du doctorant à chacune des deux équipes concernées, et l'associer au maximum aux décisions (éventuellement antérieures à son arrivée). Concernant le doctorant, les discussions ont relevé le besoin de rigueur, d'ouverture et de diplomatie pour naviguer dans un espace interdisciplinaire. 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. La formalisation par écrit du mode d'interaction entre les différents acteurs, des points d'amélioration et des difficultés potentielles en cours de projet, peut contribuer à un accompagnement clair et constructif.

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'école doctorale 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 – deux chercheurs n'ayant pas eu de collaboration avec les

superviseurs, choisis par le doctorant en accord avec ces derniers. La formation à l'ED FIRE est de 300 heures, dont la moitié, obligatoire, vise à accélérer la maîtrise de la démarche de recherche, à pratiquer les interfaces disciplinaires et développer l'autonomie de parcours. Les interfaces sont nourries par les doctorants eux-mêmes, au moment de chaque session de formation, et au sein du lieu interdisciplinaire qu'est le *Learning Planet Institute* où ils sont invités à suivre leurs sessions de formation (sur la nécessité de disposer d'espaces favorables à l'interdisciplinarité, voir (Lyall, 2019)). 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. Dans le cas d'une thèse interdisciplinaire, l'ED GAIA veille aux équilibres au sein du CSI. 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, de définir leur stratégie de publication et le choix des journaux dans lesquels publier.

Un autre aspect évoqué dans les témoignages et discuté lors des ateliers est la constitution du jury de thèse. Il doit bien entendu intégrer des représentants des différentes disciplines mobilisées, mais aussi des personnes familiarisées avec l'interdisciplinarité pour pondérer les attentes qu'on peut

avoir sur chaque discipline. 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.

« Un point clé de la réussite est la construction du jury de thèse. Si personne n'est familiarisé avec l'interdisciplinarité, ça peut être compliqué » (jeune docteur).

Débouché des thèses interdisciplinaires

La question de l'employabilité des jeunes 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

Dans une analyse du devenir des docteurs d'IRSTEA³ ayant soutenu entre 2012 et 2016, sur 252 thèses, classées a posteriori selon les définitions retenues par l'HCERES pour la pluri- et l'interdisciplinarité, 38 % des thèses étaient pluridisciplinaires et 7 % interdisciplinaires, portant à près d'un jeune docteur sur deux un positionnement sur plusieurs disciplines et la maîtrise de méthodes et concepts de plusieurs disciplines à l'issue de la thèse. Il n'a pas été observé de différence notable dans l'employabilité des jeunes docteurs selon le type de thèse. Le témoignage de l'ED ABIES a abordé 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

³ IRSTEA a fusionné en 2020 avec l'INRA pour devenir INRAE

ayant suivi une formation complémentaire par la recherche). À l'ED FIRE, tous les jeunes docteurs trouvent un emploi. Enfin, une étude du CNRS 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 carrière des scientifiques (Vantard *et al.*, 2023), même si l'âge au recrutement n'aborde qu'une facette de cette question.

Carrières académiques et emploi privé

Le poids de 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, 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, et qui peut être ensuite préjudiciable à l'employabilité des jeunes docteurs. 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. Ces personnes relèvent ensuite de plusieurs sections du conseil national des universités, mais leurs compétences au sein d'une section peut ne pas atteindre celles d'autres candidats dont l'expression des compétences correspond plus aux standards de cette section, ce qui peut mener à une difficulté lors de la demande de qualification aux fonctions de maître de conférences. La difficulté continue dans la poursuite de la carrière (Lyall, 2019 ; Garin *et al*, 2021), par exemple lors des concours de promotion. Ceci appelle à réfléchir à nos critères d'évaluation.

Les entreprises privées offrent un potentiel d'emploi pour les jeunes 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 et ayant de bonnes compétences

transversales. Il a cependant souligné le manque de reconnaissance du diplôme de doctorat par les entreprises, du moins en France, qui touche également les thèses interdisciplinaires.

Ainsi les éléments disponibles convergent pour dire que l'employabilité des doctorants ayant réalisé une thèse interdisciplinaire paraît bonne, sans différence significative avec les autres doctorants. Nous manquons cependant de données pour une analyse par secteur d'emploi, notamment sur des postes d'enseignant-chercheur. En revanche, 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. 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. Ce guide de réflexion permet aux doctorants de faire le point sur l'évolution de leurs compétences, au fil de la thèse, et de valoriser ensuite ces acquis sur le marché de l'emploi.

Le séminaire a souligné l'importance de bien formaliser les compétences développées dans les travaux interdisciplinaires. Les docteurs ayant réalisé une thèse interdisciplinaire ont été amenés à s'implanter dans des communautés de pensée différentes et à jongler avec des référentiels épistémologiques distincts (Lyall, 2019). Ces aptitudes sont un atout pour l'emploi, qu'il convient de bien identifier, formuler et faire valoir.

Perspectives

Discussion des résultats

Après avoir rappelé l'intérêt des thèses interdisciplinaires, les entretiens, discussions et témoignages ont convergé sur les éléments majeurs à considérer pour faciliter et sécuriser le déroulement des thèses interdisciplinaires : inscrire les thèses dans un environnement propice à l'interdisciplinarité, dans lequel les acteurs de différentes disciplines ont déjà appris à se connaître (programmes de masters ouvrant à l'interdisciplinarité, équipes de recherche interdisciplinaires, communautés épistémiques) ; accorder une grande importance au recrutement et au profil des candidats, en privilégiant une culture scientifique déjà étendue, la capacité d'appropriation de nouveaux concepts et méthodes, et une bonne capacité à s'affirmer dans une posture en marge du courant majoritaire ; prendre un soin particulier à l'accompagnement des étudiants. Ces éléments, pertinents dans le cadre de tout type de thèse, prennent une importance exacerbée dans le cas des thèses interdisciplinaires.

La distance entre les disciplines impliquées dans la thèse a un rôle majeur dans la difficulté de l'exercice interdisciplinaire. Si l'interdisciplinarité est considérée comme une « relation entre des disciplines qui ont des différences épistémiques (Figure 2) et des différences d'objets vraiment très fortes, avec des discontinuités cognitives » (Chassé *et al*, 2020), il existe tout un continuum entre ces différences. Plus ces différences augmentent, plus le cheminement d'une discipline à l'autre et la maîtrise des cadres conceptuels de chacune sont difficiles. L'enquête de Chassé et al. (2020) et les réponses des participants au séminaire INRAE (n = 74) indiquent que l'interdisciplinarité élargie, couplant des sciences naturelles et des sciences humaines et sociales, concerne une fraction très faible des thèses interdisciplinaires.

Figure 2. La thèse interdisciplinaire au cœur des différences épistémologiques entre sciences et de la pluralité des savoirs

Extrait d'un dessin de Romain Couturier, facilitateur graphique, au cours de l'exposé de Fabrice Flipo, Institut Mines-Télécom, Philosophie sociale et politique, sur le thème « interdisciplinarité, un enjeu de savoir-faire et de savoir-être ».



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 deux éléments clés des compétences à développer pour pratiquer l'interdisciplinarité, une base méthodologique solide (bonne maîtrise d'approches partagées entre disciplines, notamment de collecte et modélisation de données), et une agilité épistémologique (capacité à comprendre et intégrer les fondements épistémologiques et points de vue de différentes disciplines). Ils indiquent aussi que selon le degré d'acquisition de ces deux composantes qu'ils nomment '*undisciplinarity*', le chercheur peut se laisser happer par une immersion disciplinaire, ou se trouver dans un espace « inconfortable » par manque de bases méthodologiques solides, le plus grand risque étant de trop élargir sa base conceptuelle. Cette réflexion sur l'équilibre à trouver renvoie au besoin d'un suivi rapproché des doctorants, avec des tuteurs non impliqués dans la recherche, pour aider à trouver le bon positionnement et rassurer le doctorant. Haider *et al* (2018) proposent pour leur part une approche régulière d'autoréflexivité pour se positionner dans cet espace « indisciplinaire », entre agilité épistémologique et bases méthodologiques, 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 et certains de ses départements de recherche ont mis en œuvre différentes actions propices au déroulement des thèses interdisciplinaires : métaprogrammes, formations, ateliers encadrants-doctorants⁴ destinés à trouver le bon équilibre dans la relation entre encadrants et doctorants. La teneur des réflexions partagées sur les thèses interdisciplinaires conforte ces orientations et suggère plusieurs pistes de réflexion et de travail : suivi du devenir des jeunes docteurs ayant réalisé leur thèse à INRAE, en fonction du degré 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. Suite à ce séminaire, les métaprogrammes ont précisé leurs attentes en termes de thèses interdisciplinaires dans les consignes annuelles envoyées aux chercheurs. Par ailleurs, les discussions et témoignages ont montré que la codirection d'une thèse interdisciplinaire, si elle peut être un bon moyen d'initier une collaboration interdisciplinaire entre deux chercheurs (Ducrot *et al*, 2021), expose le doctorant au risque de ne pas être inséré dans un environnement de travail déjà familiarisé avec l'interdisciplinarité. Le choix du candidat et l'accompagnement du doctorant sont alors d'autant plus cruciaux. Un autre point de réflexion concerne la carrière des chercheurs recrutés sur des profils interdisciplinaires, suite aux difficultés relevées à ce sujet au cours de ce séminaire et du précédent (Garin *et al.*, 2021).

Perspectives à l'échelle des écoles doctorales

Les pratiques et réflexions actuelles des ED en matière d'interdisciplinarité sont très diverses. Plusieurs pistes ont été suggérées pour approfondir la question : réflexion sur le processus de recrutement des doctorants pour les

⁴ 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.

thèses interdisciplinaires, sur l'accompagnement de ces thèses (encadrement, tutorat, préparation de l'après-thèse), sur le besoin de formation des encadrants et des doctorants avec des formations dédiées au travail de recherche interdisciplinaire, analyse du devenir des doctorants en thèse interdisciplinaire et témoignages de jeunes docteurs avec des parcours diversifiés et interdisciplinaires. D'ores et déjà, des actions ont été mises en œuvre dans certaines ED, comme l'ED SEVAB qui s'avère avoir une forte proportion de thèses interdisciplinaires clairement identifiées sur la plateforme d'inscription de l'Université de Toulouse depuis 2023. Diverses actions sont envisagées dans le cadre du suivi des thèses dans cette ED, notamment accompagner les encadrants dans le processus de recrutement des doctorants, porter une attention particulière au mode d'interaction dans la direction collégiale mise en place pour le suivi des thèses, à la composition du CSI et du jury de thèse, et au choix des formations. 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 écoles doctorales pourrait également passer par la mise en place d'un dialogue régulier entre les écoles doctorales 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 nourries lors du séminaire ont

montré à la fois l'intérêt des thèses interdisciplinaires pour les encadrants et les doctorants, 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'appropriier 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 d'INRAE 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 écoles doctorales, et au niveau du recrutement et des carrières dans les établissements publics d'enseignement et de recherche. Billaud et Hubert (2006) insistent 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 réfléchi.

Riche d'enseignements, ce séminaire a permis d'échanger sur les pratiques diverses en matière de thèses interdisciplinaires, et de susciter de nombreuses réflexions. Il débouche sur une volonté partagée de poursuivre le dialogue entre INRAE, les écoles doctorales et les établissements d'inscription des doctorants, sur des réflexions spécifiques à conduire et des actions à

entreprendre pour mieux prendre en considération la dimension particulière de ces thèses.

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

Guillou M., Riba G., Houllier F., Eddi M., Leverage X., Guyomard H., Soussana J.-F., Chemineau P., 2010. Document d'orientation Inra 2010-2010. Une science pour l'impact. Rapport, Paris, Inra, <https://hal.inrae.fr/hal-02823708>.

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 undisciplinarity journey: early-career perspectives in sustainability science. *Sustainability Science*, 13, 191-204, doi.org/10.1007/s11625-017-0445-1

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

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

Jollivet M., 1992. Sciences de la nature, sciences de la société. Les passeurs de frontières, Paris, CNRS Éditions, <https://doi.org/10.4000/books.editions-cnrs.4154>.

Leahey E., 2018. The perks and perils of interdisciplinary research. *European Review*, 26, S2, S55-S67.

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

Legay J.-M., 1988. Méthodes et modèles dans l'étude des systèmes complexes, in Jollivet M. (Ed.), *Pour une agriculture diversifiée*, Paris, L'Harmattan, 14-22.

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>.

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.