

Cartographie des collaborations scientifiques dans les Réserves de biosphères : de la nécessité de méthodes hybrides

Par **Alexandre CHARLES**

Mémoire présenté en Master 2 Information et Documentation – Ingénierie de l’information numérique.
Sous la direction de **Mylène COSTES**, Maître de conférences en Sciences de l’Information et de la
Communication. Université Toulouse Jean Jaurès

Université Toulouse Jean Jaurès

UFR d’Histoire, Arts et Archéologie

Département Documentation, Archives, Médiathèque et Edition



Le Master 2 de l'université de Toulouse II –
Jean Jaurès n'entend donner aucune approbation,
ni improbation dans ce mémoire.
Ces opinions doivent être considérées
comme propres à leur auteur.

Résumé : Pour réaliser cette cartographie, deux approches distinctes ont été combinées : dans un premier temps, une approche classique a été effectuée dans les bases de données bibliométriques, et dans un second temps, il s'est agi de recueillir le plus d'informations possibles via les sites web, les personnes liées aux réserves de biosphère et l'exploitation de données issues de projets territoriaux. Le tout a été codifié et a mené à un corpus de données exploitable par différentes méthodes comme par exemple une analyse des réseaux acteurs. Selon l'approche choisie, la cartographie des collaborations scientifiques peut apparaître très différente.

Mots-clés : Réserve de biosphère, bibliométrie, transdisciplinarité, réseau

Abstract: To carry out this mapping, two distinct approaches were combined: firstly, a classic approach was carried out in bibliometric databases, and secondly, it was a matter of collecting the most information possible with websites, people linked to biosphere reserves and the use of data from territorial projects. All has been codified and has led to a data set that can be used by different methods such as, for example, an analysis of actor networks. Depending on the approach chosen, the mapping of scientific collaborations may appear very different.

Keywords: Biosphere reserve, bibliometrics, transdisciplinarity, network

Table des matières

Remerciements	5
Introduction	6
Partie I : Théorique.....	7
1.1 Vers des épistémologies inter et transdisciplinaires	7
1.1.1 Science « post-normale » et science de « mode 2 ».....	7
1.1.2 Aujourd’hui : Vers un « mode 3 » ?.....	8
1.1.3 Définitions d’interdisciplinarité et de transdisciplinarité.....	9
1.2 Présentation du projet Collab ²	10
1.2.1 Les sciences de la durabilité.....	10
1.2.2 ZA et OHM: des dispositifs purement scientifiques.....	11
1.2.3 Les Réserves de biosphère du programme MAB : des dispositifs hybrides.....	12
1.2.4 Missions de stage	14
Partie II : Méthodologie	15
2.1 Présentation de l’environnement d’étude	15
2.1.1 Acquisition par l’approche classique	15
2.1.2 Acquisition par une approche territoriale.....	17
2.1.3 Exemple d’acquisition : Les Vosges du Nord-pfälzerwald	18
2.2 Base de données.....	19
2.2.1 Création de la BDD.....	19
2.2.2 Mise en place de la codification établie sur les données.....	20
2.3 Visualisation des réseaux d’acteurs territoriaux	21
2.3.1 Introduction aux logiciels VOSViewers et GEPHI.....	21
2.3.2 Méthodologie d’importation des corpus de données	22
2.3.3 Les Data-visualisations.	24
Partie III : La Pratique	26
3.1 Identification des activités et des productions scientifiques au sein des Réserves de biosphère françaises.....	26
3.1.1 Analyse intermédiaire : le cas de la Réserve de biosphère transfrontalière des Vosges du Nord-Pfälzerwald	26
3.1.2 Cartographier les collaborations impliquant les chercheurs dans la Réserve de biosphère transfrontalière des Vosges du Nord-Pfälzerwald.....	27

3.2 Résultats des publications liées à Elinor Ostrom.....	34
3.2.1 Rappel du contexte de cette étude.....	34
3.2.2 Analyse de la période 1989-2004.....	35
3.2.3 Analyse de la période 2005-2020.....	36
3.3 Perspectives : enjeux et difficultés	37
3.3.1 Le modèle de la base de données.....	37
3.3.2 Potentielle étude sur différents couplages bibliographiques.....	38
3.3.3 Etude de cas d'une autre réserve de biosphère	38
Conclusion.....	39
Bibliographie	40
Table des tableaux	42
Tables des figures.....	42
Annexes	43

Remerciements

Tout d'abord, je souhaiterais remercier Madame Christine Hervé et Monsieur Théo Jacob pour toute l'expérience qui m'a été transmise durant toutes ces semaines passées à leur côté ainsi que pour leur bienveillance.

J'aimerais également remercier plus généralement toutes les personnes du projet Collab² pour m'avoir accordé leurs confiances et pour leurs accueils. Je tiens à remercier spécialement Anne-Gaëlle Beurier pour sa disponibilité et son aide durant ses quelques mois de stage.

Un grand merci à Solange Cassette pour son expertise, sa gentillesse et pour la confiance qu'elle m'accorda en m'ouvrant les portes de son centre de documentation.

J'exprime toute ma gratitude aux différentes personnes du laboratoire Dynafor pour leur accueil chaleureux, leur aide précieuse et le temps qu'elles et ils m'ont accordé tout au long des travaux que j'ai pu mener à leur côté et cela malgré un contexte sanitaire particulier.

Je souhaiterais remercier également toute l'équipe pédagogique du Master Information et Documentation pour la chance qui me fut donnée de pouvoir réaliser cette année. Je souhaiterais remercier en particulier Madame Mylène Costes pour la confiance qu'elle m'accorda vis-à-vis du projet que j'ai mené.

Enfin, je remercie ma famille et mes proches qui m'ont encouragé durant ce stage et ce mémoire et cela durant cette période de crise sanitaire.

Encore merci à vous tous !

Introduction

Comme nous avons pu le voir avec l'actualité de cet été avec l'exemple des feux qui ont ravagé la région de Kabylie en Algérie, la Grèce et la Turquie, le réchauffement climatique et ses impacts deviennent une menace majeure pour l'humanité. Parallèlement, le 6ième rapport du GIEC a fait l'objet de toutes les attentions dans les médias avec la notion de "point de non-retour" alors que la communauté scientifique alerte l'opinion publique depuis plus de trente ans. Ceci interroge sur la production scientifique, dites de « mode 2 », où la question est comment sommes-nous censées produire de la connaissance scientifique socialement solide ? Ce questionnement est au cœur du programme Man and the Biosphere (MAB) de l'organisation des nations unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO), initié en 1968, car il puise ses fondements dans une relation harmonieuse entre l'Homme et la nature et appelle la science à développer des recherches inter et transdisciplinaires pour l'aider à atteindre ses objectifs.

Sites d'expérimentations du programme MAB, les Réserves de biosphère (RB), au nombre de 14 en France, mettent en exergue la complexité d'identifier et cartographier les activités ainsi que les collaborations scientifiques. En effet, il est apparu de façon évidente que les méthodes bibliométriques "classiques" trouvaient rapidement leurs limites.

Ce stage se déroulant entre le 26 avril et le 30 septembre 2021 dans le cadre du projet ANR Collab² au sein du laboratoire Dynafor (Dynamiques et écologie des paysages agriforestiers), vise principalement à documenter les réseaux de collaborations scientifiques en utilisant une méthode hybride alliant données bibliométriques et les informations issus de projets de territoire dans les RB françaises.

Pour répondre à cet objectif, ce mémoire apportera une réponse intermédiaire en trois axes. Dans un premier temps, il s'agira de contextualiser l'environnement de cette recherche en approfondissant les notions épistémologiques, l'histoire du programme MAB et du projet Collab². Ensuite, nous poursuivrons en présentant la méthodologie qui permet la création du corpus de données et des logiciels permettant le traitement de ce dernier. Enfin, dans la troisième partie, des premiers résultats seront alors présentés permettant d'envisager de nouvelles perspectives.

Partie I : Théorique

1.1 Vers des épistémologies inter et transdisciplinaires

Souvent généralisée et vulgarisée comme l'histoire et la philosophie des sciences, l'épistémologie peut être définie de façon plus approfondie. Il s'agit de l'étude de comment se construisent les connaissances, depuis leurs origines jusqu'à leurs impacts sur la société. Le terme apparaît via le philosophe James Frederick Ferrier [1] en 1854 qui va mettre en confrontation la science de la connaissance, l'épistémologie, la science de la conception, l'ontologie, et celle de l'ignorance, l'agnotologie. En outre, l'épistémologie ne sera considérée comme une véritable discipline qu'au début des années 1900. A partir des années 1960, on observe une succession d'idées et de paradigmes nouveaux. Ainsi, Thomas Samuel Kuhn fait émerger une nouvelle pensée épistémologique en émettant l'hypothèse que la science n'est pas seulement l'accumulation des savoirs, mais bien le fait de révolutions scientifiques qui ont alors renversé les paradigmes de leur époque, à l'instar de Isaac Newton ou Nicolas Copernic. Dans la lignée de cette pensée apparaissent de nouveaux travaux qui vont appeler à de profonds changements de l'activité scientifique. Cette évolution paradigmatique est importante à décrire pour éclairer notre objet d'étude.

1.1.1 Science « post-normale » et science de « mode 2 »

Face aux nouveaux défis globaux, deux nouveaux cadres théoriques et épistémologiques apparaissent dans les années 1990, qui appellent l'activité scientifique à décloisonner les disciplines et à détruire les murs qui séparent le monde académique de la société.

Dans un article fondateur paru en 1993 [2], Jérôme Ravetz et Silvio Funtowicz proposent le concept de « science post-normale ». Pour eux, les risques et problèmes environnementaux ne peuvent pas être traités par des approches réductionnistes et rationalistes, du fait de leur degré d'incertitude élevé, de l'absence de consensus sur les valeurs, de l'ampleur des enjeux et de l'urgence des décisions à prendre.

En 1994, Michael Gibbons, Camille Limoges, Helga Nowotny, Simon Schwartzman, Peter Scott et Martin Trow [3], proposent à leur tour le concept de « science de mode 2 ». Dans le « mode 1 », la production de connaissances est essentiellement confiée à une science théorique et disciplinaire menée au sein d'institutions autonomes. Dans le « mode 2 », la science devient une activité productive comme une autre. Elle doit dorénavant participer à la résolution de problèmes concrets. Nous avons alors d'un côté une science qui a pour objectif de produire

une loi universelle et de l'autre, une science qui vise une production plus contextuelle misant sur utilité sociale. Dans la suite de ses travaux, Gibbons dans [4], va avancer que jusqu'à présent nous avons des connaissances dites "fiables" provenant de la science traditionnelle. Néanmoins, face aux changements de nos sociétés et à l'articulation croissantes entre les institutions, les entreprises et les centres de recherche, il est nécessaire de passer un nouveau contrat entre la science et la société. Il y a donc une nécessité de faire sortir la science de sa "Tour d'ivoire" et d'avancer main dans la main avec la société pour créer des "connaissances socialement solides". Dans les faits, les productions scientifiques seront alors co-construites avec " société civile " à une époque où, justement, les frontières entre science, technologie et société sont de plus en plus perméables.

Néanmoins, ces théories ont rencontré de nombreuses critiques. Le sociologue des sciences Dominique Pestre [5] souligne, en premier lieu, l'invalidité historique du postulat de « mode 2 ». Il cite le cas des mathématiques, qui entre le XVII^e et le XVIII^e siècles, regroupent des champs disciplinaires variés comme l'astronomie ou encore la musique, tout en liant des acteurs divers de l'époque. Ceci montre que le « mode 2 » aurait alors été bien dominant par le passé. Par ailleurs, toutes les situations ne sont pas comparables. Ainsi, si nous prenons exemple du modèle français où les savoirs produits par les universités sont bien cadrés dans leurs champs disciplinaires, ce dernier ne peut être comparé à celui de l'Allemagne. En effet, de nos jours, les laboratoires allemands reposent beaucoup plus sur l'hybridation disciplinaire et l'articulation transdisciplinaire qu'il peut y avoir entre les institutions, les universités et les entreprises.

1.1.2 Aujourd'hui : Vers un « mode 3 » ?

Avec le temps, au sein des différents courants de pensées épistémologiques, certains et certaines « modistes », c'est-à-dire les partisans de la théorie de Gibbons, ont détaillés leur pensée. Dans une publication de 2009, Elias G. Carayannis et David F.J. Campbell [6] évoquent ensemble la possibilité d'un troisième mode de production de connaissance. Synthétiquement, cela correspondrait à ajouter aux espaces institutionnels, universitaires et industriels, deux nouveaux volets :

- Le public, ou « société civile », avec leurs cultures et leurs modes de vie.
- L'environnement naturel, qui se caractérise par les échanges socio-écologiques.

Dans une publication de 2016 [7], Carayannis, Campbell et Sheherazada étayent l'hypothèse d'un « mode 3 ». Pour eux, le passage du « mode 1 » au « mode 2 » témoigne d'une diversité et hétérogénéité croissante dans la production et l'application des connaissances. Cependant, le « mode 3 », en plus d'être le cumul des deux premiers, implique également de prendre en

compte l'environnement de création des connaissances et pose la "gouvernance épistémique" comme nouveau paradigme. Ce dernier sous-entend que la « société civile » a une place à part entière dans un mode de gouvernance où les différents acteurs impliqués vont mettre en commun leurs connaissances. Selon eux, les deux nouveaux volets répondent mieux à la complexité du monde. Qui plus est, la prise en compte de la « société civile » implique une dimension démocratique. Le triplet « université, institution et industrie » promu par Gibbons reflète à leurs sens un point de vue trop centré sur la dimension économique.

La principale critique qui fut faite à leurs publications est que pour de nombreuses personnes de la communauté scientifique cela n'a rien de nouveau. En effet, ces deux nouveaux volets du mode 3 seraient déjà intrinsèques au mode 2 défini par Gibbons.

1.1.3 Définitions d'interdisciplinarité et de transdisciplinarité

En premier lieu, il nous faut rappeler qu'il y a encore aujourd'hui un débat sur les notions d'inter, pluri, multi, transdisciplinarité... En effet ces concepts sont loin d'être stabilisés dans le débat académique et ils peuvent avoir des définitions différentes pour des écoles de pensée distinctes. C'est pourquoi nous avons fait le choix de ne travailler et de ne conserver que les notions clés d'interdisciplinarité et de transdisciplinarité, qui sont au cœur du projet Collab². Ces dernières se caractérisent de la façon suivante :

- L'interdisciplinarité : elle consiste à faire travailler ensemble des personnes provenant de champs disciplinaires académiques différents, pour répondre à des objectifs communs. Cependant, les catégories disciplinaires étant larges et variées, nous allons retrouver différents types d'interdisciplinarité. D'une part, on peut distinguer l'interdisciplinarité dite « rapprochée » où deux branches d'une grande famille disciplinaire vont collaborer (la biologie et l'écologie pour science de la vie, ou encore la géographie et la sociologie pour les sciences humaines et sociales). De l'autre, on peut caractériser une interdisciplinarité dite « éloignée » où travaillent ensemble, à divers degrés, des disciplines très différentes.
- La transdisciplinarité : elle va se traduire par le partenariat entre des acteurs scientifiques (chercheurs) et des acteurs non académiques (associations, gestionnaires, citoyens ...) afin de résoudre un problème commun.

Il est important de souligner que l'interdisciplinarité et la transdisciplinarité ne s'excluent pas (une recherche peut-être à la fois interdisciplinaire et transdisciplinaire). En effet, elles consistent toutes deux en des postures ou démarches scientifiques visant à répondre à la complexité du « monde réel ». En effet, ce dernier étant constitué d'interconnexions, il est

parfois impossible de répondre à certaines problématiques en restant captif d'une seule et unique discipline et/ou d'une seule catégorie d'acteurs.

1.2 Présentation du projet Collab²

Les pratiques et travaux scientifiques se sont vu attribuer un large éventail de nouveaux rôles, pouvant aller de la médiation et de la concertation entre acteurs à l'appui de la gestion d'espaces naturels, en passant par le soutien au développement économique. En parallèle, depuis quelques années, les chercheurs sont encouragés à travailler avec des collègues appartenant à d'autres disciplines ainsi qu'avec des acteurs extérieurs. Il devient alors évident que de l'inter et de la transdisciplinarité se développent et c'est dans le but d'identifier, analyser et de cartographier ces collaborations qu'a vu le jour le projet Collab² (« Les collaborations inter et transdisciplinaires en sciences de la durabilité »). Financé par l'Agence nationale de recherche (ANR) (2019-2023), ce projet rassemble une équipe de 18 personnes dont 16 chercheurs et chercheuses issus d'un large panel de disciplines (sociologie, géographie, écologie, biologie et chimie). Les objectifs sont en premier lieu de proposer une typologie de ces collaborations, permettant ensuite dans un deuxième temps d'observer les dynamiques qui les favorisent, pour au final voire l'impact des pratiques scientifiques des chercheurs, et de leurs partenaires, sur la durabilité de nos sociétés. Le projet s'applique à étudier ces dynamiques au sein de trois dispositifs territoriaux : les Zones Ateliers, (ZA), les Observatoires Homme-Milieus, (OHM), et les RB considérés comme propices au développement des sciences de la durabilité.

1.2.1 Les sciences de la durabilité

Jusqu'à présent, nous avons vu les notions d'inter- et trans- disciplinarité, qui traduisent l'importance et la volonté de faire travailler les chercheurs entre eux, mais également avec des partenaires non-académiques. Ces rapprochements ont été mis en place pour répondre aux problématiques complexes de nos sociétés, dont les interconnexions sont présentes à tous les niveaux. Pour répondre à cette complexité, une nouvelle discipline a émergé: les sciences de la durabilité. En effet, les sciences de l'environnement ont dû, avec le temps, se focaliser sur la question de la résolution des problèmes liées aux changements globaux comme par exemple l'artificialisation des grands fleuves, l'érosion de la biodiversité dans les zones d'agriculture intensive, l'adaptation des systèmes agricoles ou touristiques au changement climatique. Pour tendre vers une résolution de ces derniers, un positionnement à une échelle territoriale est

nécessaire, ainsi qu'une implication des chercheurs et chercheuses de champs disciplinaires variés.

Par conséquent, nous pourrions, globalement, généraliser en disant qu'il s'agit ici de recherches ou pratiques scientifiques permettant l'accomplissement de missions ou objectifs du développement durable qui reposent sur un tryptique incluant viabilité écologique, efficacité économique et équité sociale. De façon plus précise, nous pourrions dire selon le projet international « Application élargie de l'approche de la science de la durabilité » soutenu par l'UNESCO [8], et lancé en octobre 2013 au Japon, qu'il s'agit de tout enseignements ou recherches qui créent des connaissances, des innovations ou même une compréhension donnant la possibilité de résoudre les problématiques du développement durable aux niveaux mondial et local. Dans ce même rapport, l'intégration de cette discipline qu'est la science de la durabilité va s'exprimer de plusieurs façons : l'une d'elles, dans le monde de la recherche, par exemple, va être de former les jeunes chercheurs et chercheuses à penser et à produire de façon collaborative, et par conséquent en dehors de leurs cadres disciplinaires. On comprend donc que la mise en œuvre de l'interdisciplinarité et de la transdisciplinarité sont indissociables des sciences de la durabilité.

1.2.2 ZA et OHM: des dispositifs purement scientifiques

Le projet COLLAB² s'intéresse à trois dispositifs considérés comme propice au développement des collaborations interdisciplinaires et transdisciplinaires. Si tous les trois portes des missions proches de ce que nous appelons les sciences de la durabilité, chacun présente des spécificités. Néanmoins, la différence la plus notable est que les ZA et les OHM sont des dispositifs purement scientifiques portés par le CNRS, ce qui n'est pas le cas des RB.

- Les Zones Ateliers : les ZA sont principalement un ensemble de sites ateliers qui gravitent tout autour d'un élément comme par exemple un fleuve, un agro-paysage, une ville ou encore un parc régional. Leurs particularités résident dans des recherches généralement interdisciplinaires et menées sur le long terme. L'objectif est ici de répondre à des questionnements sur les écosystèmes avec les acteurs et gestionnaires pour alimenter les débats locaux. La finalité étant bien sûr une prise de décision des politiques au niveau de ce territoire. Les ZA, créées en 2008, sont aujourd'hui au nombre de 14.
- Les Observatoires Homme-Milieu : créés en 2007, les OHM sont au nombre de 13. Robert Chenorkian [9] décrit ces derniers comme des lieux où l'on promeut

l'interdisciplinarité et où l'on coordonne les recherches sur l'écologie, la biodiversité et les interactions entre l'homme et son milieu. La spécificité de ce dispositif réside dans leurs constructions. En effet, il y a trois blocs fondamentaux à l'établissement d'un OHM :

- Un fait structurant : c'est la caractéristique principale de l'étude, qui de part sa nature, va avoir un fort impact social et environnemental. Il réside principalement en amont de l'élément fondateur et sert principalement de base. L'exemple probant que nous pouvons donner est un bassin minier.
- L'événement fondateur : c'est l'événement qui va venir perturber le fait structurant. Il va venir de façon rapide et violente et marquer un impact fort dans la globalité du système socio-écologique du fait structurant. Pour un bassin minier, cela sera l'arrêt de l'exploitation.
- L'objet focal : ce dernier est constitué du fait structurant, de l'événement fondateur et l'empreinte que cela a causé sur leurs environnements. Par conséquent, pour un bassin minier, l'objet étudié sera alors la zone qui a été impactée par l'exploitation, mais également par l'arrêt de cette dernière.

En comparaison avec ces dispositifs, les RB, qui constitue l'objet de ce stage, ne peuvent être considérées comme des « laboratoires de plein air », même si la recherche y joue depuis leur naissance une place importante.

1.2.3 Les Réserves de biosphère du programme MAB : des dispositifs hybrides

L'objectif de ce programme intergouvernemental est d'améliorer les relations entre l'Homme et son environnement, en s'appuyant sur des données scientifiques, économiques, sociétales et environnementales. Initialement le programme MAB s'articule autour de 14 grands projets scientifiques internationaux questionnant la place de l'Homme dans l'environnement dont un, le projet 8, destiné à la conservation rationnelle des ressources naturelles, va devenir progressivement le cœur du programme. En effet, la mise en œuvre cette politique ambitieuse va reposer sur des territoires particuliers que sont les RB.

Officiellement formalisées en 1995, le Congrès de Séville [10] fixe une stratégie internationale et un cadre statutaire pour les RB. Ces dispositifs doivent répondre simultanément à trois objectifs : la conservation de la biodiversité, le développement pour un avenir durable et, enfin, la recherche et la surveillance continue dans un réseau international (voir figure 1). Pour cela, les RB sont conceptualisés selon un triple zonage : une ou plusieurs aires centrales tournées vers les activités de protection de l'environnement ; des zones tampons

où les activités économiques doivent être compatibles avec le développement durable et des zones de transitions incluant des activités humaines plus élargies (voir figure 2). Nous pouvons définir les RB comme des outils de conservation et de développement, s'appuyant sur l'expérimentation de nouvelles pratiques scientifiques. En effet, les recherches interdisciplinaires et transdisciplinaires doivent contribuer à la préservation des ressources naturelles, mais aussi à la formation et à la participation des acteurs locaux dans la gestion de leur territoire.

Aujourd'hui, le réseau MAB regroupe, selon l'UNESCO, 714 RB dans 129 pays dont 21 sont transfrontalières. Les RB recouvrent près de 7 millions de km² où vivent 250 millions de personnes. La France possède 14 RB réparties entre les outre-mer et la métropole. Encore aujourd'hui, même si les racines du programme MAB restent inchangées, les missions de ce dernier évoluent. En effet, la stratégie 2015-2025 prévoit de poursuivre les Objectifs du développement durable (ODD) de l'ONU (Organisation des Nations unies), en partageant les expériences et enseignements tirés de ces dits-modèles, en aidant à l'évaluation des RB en matière de gestion des ressources et, enfin, en aidant la politique des états membre à atteindre leurs objectifs en matière de gestion de la biodiversité et des ressources dans un contexte de changements climatiques.

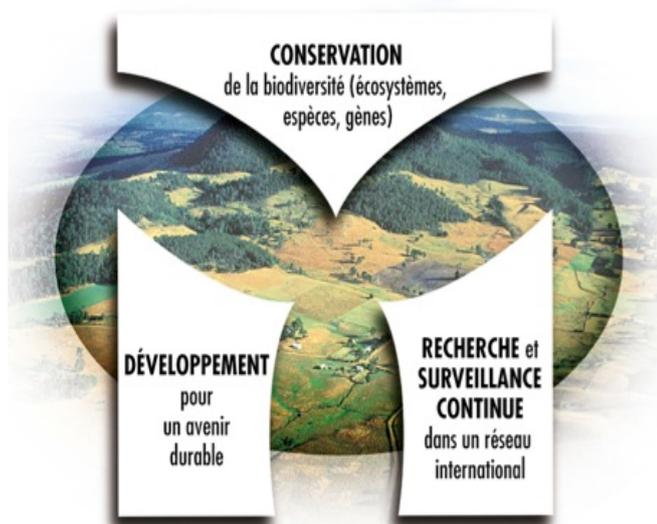


Figure 1 - Les Trois missions des RB



Figure 2 - Les trois zonages des RB

1.2.4 Missions de stage

Comme nous venons de l'évoquer, mon stage s'inscrit dans un environnement bien particulier. Après cinquante ans d'existence, une volonté est apparue de la part du MAB-France de dégager un bilan des recherches mené dans les RB afin d'identifier les personnes qui y ont participé. Dans un article paru en 2006 [10], Catherine CIBIEN, directrice du MAB-France, retrace l'évolution des RB depuis leur création. A cette occasion, elle s'interroge sur le rôle de la recherche sur le terrain. Elle conclue ainsi que : *« les réserves de biosphère ne sont pas, aujourd'hui, considérées par la communauté scientifique comme les territoires privilégiés de recherche qu'elles sont supposées être »* (p.88).

En 2018, un mémoire réalisé par Christine Hervé [11] dans le cadre du Master MAB soulève la même difficulté de réaliser un bilan exhaustif des activités impliquant les scientifiques dans les RB. Dans ces dispositifs, qui sont pourtant des lieux voulant favoriser les collaborations scientifiques, il est complexe d'identifier et de quantifier ces échanges. En effet, au-delà des simples publications où les données sont écrites, nombre de collaborations sont plus ténues et passent en dehors de tout repérage.

L'objectif de ce stage va être donc, comme évoqué précédemment, de cartographier les activités et les productions dans ces RB. Compte tenu de la difficulté d'identifier les activités scientifiques au sein des RB, mon stage va s'intéresser à la conception d'une méthodologie hybride permettant de comparer, via l'analyse bibliométrique, des méthodes d'acquisition de données classiques, reposant sur les publications académiques, avec des méthodes de recueil plus qualitatives et ancrées sur les territoires. Pour arriver à cela, quatre actions vont être menées :

- Une collecte des données (Publications, projets, manifestations scientifiques, etc.)
- Trier, codifier et homogénéiser ces données dans un corpus
- Analyser ce corpus par plusieurs méthodes (scientométrie, analyse réseau, etc.). Le but final étant bien évidemment de pouvoir conclure sur l'impact que notre méthodologie aura sur les cartographies réalisées.

Partie II : Méthodologie

Comme nous avons pu le voir dans la première partie, notre environnement d'étude est bien particulier. Ce dernier m'a conduit à adopter une démarche expérimentale particulière pendant la période de stage. De nombreux aspects de cette expérimentation sont le résultat de tests et d'essais qui sont restitués dans cette partie méthodologique. En effet, comme nous l'avons expliqué auparavant, nous sommes dans la recherche d'une nouvelle méthode hybride pour pallier les manquements provenant de la méthode bibliométrique classique. Le tout devant nous mener à ladite cartographie des collaborations. C'est ainsi, que suite à de multiples essais, nous avons pu mettre en place une méthodologie spécifique.

2.1 Présentation de l'environnement d'étude

Avant toute chose, il est important de rappeler les particularités de notre environnement d'étude et la façon dont elles influent sur les méthodes d'acquisition de données. Il faut rappeler que les activités scientifiques dans les RB sont mal documentées, car il n'est pas toujours mentionné dans les publications que l'étude fut menée sur ces terrains. Comme vu précédemment, nous pouvons déjà séparer ces méthodes d'acquisition de données en deux catégories : une approche bibliométrique classique et une autre, plus territoriale.

2.1.1 Acquisition par l'approche classique

Cette méthode dite classique consiste principalement à interroger les bases de données (BDD) en ligne. Bénéficiant d'une double affiliation CNRS et INRAE, nous avons eu une plus large palette de choix concernant les ressources documentaires. Dans une étude antérieure, trois sites furent testés :

- Web of Science (WOS), créé par un des parents de la bibliométrie actuelle, Eugene Garfield, elle regroupe aujourd'hui six bases de données en une seule.
- Scopus, qui a vu le jour en 2004, se différencie de WOS en donnant une plus large place aux sciences sociales.
- Google Scholar, lancé également en 2004, est un des nombreux services de Google. Ce dernier couvrirait, selon ses dires, 85% des publications. Cela venant du fait que ce dernier rend visible une partie de la littérature grise.

Le choix de ces sources vient principalement de leurs réputations dans le domaine scientifique ainsi que du nombre et de l'hétérogénéité des références disponibles dans ces dernières.

Pour interroger ces BDD, la requête qui fut utilisée est : Reserve and Biosphere and "nom de la réserve de biosphère". Dans les premières phases d'interrogations de ces bases de données, il a pu ressortir que nous avons énormément de résultats de la part de Google Scholar. Ce surplus d'informations mettait en évidence un bruit informationnel qui desservira plus qu'autre chose l'analyse des futurs résultats. De plus, l'algorithme, qui est propre à leurs services, va récupérer une information partielle et sélectionné de façon aléatoire par le site. Par ailleurs, contrairement à WOS et Scopus, Google Scholar ne possède pas d'outil d'analyse bibliométrique intégré pouvant aider pour une investigation préliminaire. Pour toutes ces raisons, il fut décidé de ne pas prendre en compte cette source d'information.

Cependant, pour pallier les pertes potentielles que nous aurions avec l'éviction du service de Google, nous avons décidé de rajouter deux autres sources d'informations :

- SUDOC, catalogue général créé en 2001 par l'Agence bibliographique de l'enseignement supérieur (ABES), nous propose un recensement des documents présents dans les bibliothèques universitaires. Ce dernier a été choisi car, depuis 2008, un accord permettait que les données de SUDOC soient indexées dans Google Scholar. Par conséquent, nous avons décidé de le prendre en compte afin d'éviter des pertes importantes d'informations.
- HAL, plateforme de communications inscrite dans une volonté de science ouverte, elle possède des sous-portails pour de multiples institutions comme le HAL-INRAE avec lesquelles il est interconnecté. Outre le fait que ce dernier s'inscrit dans une démarche de science ouverte, il permet d'acquérir des documents que nous voyons revenir de façon assez récurrente, comme par exemple les thèses et les mémoires.

Par conséquent, avec ces quatre choix de sources, nous avons une large gamme pour rendre nos recherches pertinentes.

Cependant, cette entrée académique montre quelques lacunes. En effet, dans un premier temps, on peut affirmer que des sources produites sous forme écrite ne refléteront jamais totalement la réalité de la production de connaissances locales. En effet, il y aura toujours une partie des sources et informations qui passent également par de la transmission orale. Le deuxième point qu'il est important de souligner est qu'une partie de la production scientifique, que l'on appelle littérature grise (définie par l'AFNOR, Association française de Normalisation, comme tout document dactylographié ou imprimé, reproduit et diffusé en dehors des circuits commerciaux de l'édition et de la diffusion comme par exemple les rapports et les thèses), n'est justement pas

inventoriées dans ces sources. Enfin, le dernier problème à souligner est que les résultats de ces recherches restent principalement naturalistes et non collaboratives, ce qui ne souligne pas la volonté d'hybridation des activités scientifiques sur les plans à la fois interdisciplinaire et transdisciplinaire, comme promu dans le programme de l'UNESCO.

2.1.2 Acquisition par une approche territoriale

Dans l'optique de résoudre les carences précédemment citées nous avons adopté une approche hybride plus ancrée sur les territoires.

Pour ce faire, il faut partir du postulat que le savoir produit localement sera diffusé de façon diversifiée au sein de chaque RB. La première difficulté rencontrée est alors l'absence notable de gestion documentaire et archivistique sur les territoires. En raison du manque de financement, on trouve seulement deux centres de documentation dans les 14 RB (Cévennes et Camargue). De plus, comme beaucoup d'institutions ou d'organismes, nous sommes confrontés à un problème d'ordre organisationnel. En effet, chaque service des structures de gestion fonctionnant de son côté, nous perdons en termes de ressources mais également au niveau de la visibilité des collaborations transversales. Cependant, grâce à des événements ponctuels, telle qu'une production éditoriale, il est possible d'avoir un bilan et/ou une liste des productions scientifiques au cours des années passées. Mais cela reste rare car ce type d'activité demande des ressources financières ou humaines dont ne disposent pas les RB.

Pour pallier tout cela, il convient donc de mettre en place une acquisition qui se réalise en plusieurs étapes :

- Interroger les sites web (et moteurs de recherche s'ils existent) des RB et leurs structures coordinatrices (voir annexe 1). Le but étant de trouver des documents faisant état de connaissances scientifiques permettant d'enrichir nos futures bases de données.
- Identifier les personnes clés des RB qui ont une vue d'ensemble des activités scientifiques sur leur terrain. Le but étant de réaliser des entretiens dans l'objectif de relever les productions mais également les interconnexions notables entre acteurs et actrices de la recherche.
- En ayant une approche plus thématique, via l'entrée d'un projet territorial particulier par exemple. Nous pourrions alors également avoir accès à des informations pouvant mettre en exergue différentes collaborations impliquant des scientifiques.

Nos deux approches méthodologiques, ainsi que leurs composantes, doivent s'articuler de manière cohérente et efficiente. Pour cela, j'ai pu expérimenter diverses façons de faire, ce qui m'a permis de mettre en place un plan et une organisation de recherche documentaire.

2.1.3 Exemple d'acquisition : Les Vosges du Nord-pfälzerwald

Pour illustrer ce plan et la méthodologie qui en découle, nous allons évoquer l'enquête réalisée dans la RB des Vosges du Nord-pfälzerwald. A cet égard, notons que cette dernière pourrait être sans nul doute étendue aux autres RB avec cependant certaines spécificités qui lui sont propres.

Comme nous pouvons le voir sur l'annexe 2, le parcours méthodologique y est intégralement résumé. Nous détaillerons bien évidemment les résultats obtenus par ce processus dans la dernière partie de ce mémoire. Avant d'évoquer les grandes parties de ce parcours, il nous faut préciser les spécificités du schéma ainsi que son ordre de réalisation. En effet, outre les BDD, les Vosges du Nord-pfälzerwald possèdent une revue disponible en ligne sur leur site internet intitulée *Annales scientifiques de la réserve de Biosphère des Vosges du Nord-Pfälzerwald*. Cette revue est un élément rare et c'est une source fiable produite par la RB elle-même. Le seul autre cas qui existe se trouve dans le Luberon qui dispose également d'un *Courrier scientifique du Parc naturel régional du Luberon et de la Réserve de biosphère Luberon-Lure*. Les deux autres sources, outre les BDD et la revue, sont les documents identifiés lors des entretiens avec les personnes clés, réalisées avant mon arrivée, ou provenant du projet européen Life Lynx dont nous reparlerons plus dans le détail en dernière partie.

Dans un premier temps nous avons regroupé dans un fichier les documents issus des *Annales scientifiques de la réserve de biosphère Vosges du Nord-Pfälzerwald* et des entretiens. Par la suite, nous avons traité les résultats obtenus sur les BDD en commençant par celle qui nous fournissait le plus de résultats, c'est-à-dire Scopus, Cependant, les résultats de Scopus ont nécessité un traitement manuel supplémentaire. En effet, certaines données n'étaient pas pertinentes, ou apportaient une redondance par rapport à ce que nous avions déjà. Il fallait donc faire un tri. Par ailleurs, certaines publications (pertinentes ou non) possédaient des références susceptibles d'être intéressantes, mais ne faisaient pas partie des résultats de la requête générale. Il existe plusieurs raisons à cela, mais la plupart du temps, ces références n'avaient pas fait l'objet d'une indexation et figuraient dans une partie de la BDD qui n'était pas interrogeable. Par conséquent, ces références devaient faire l'objet d'un traitement supplémentaire et manuel de ma part, pour juger de leurs validités ou non. Une fois le tri fait sur les résultats de la recherche et sur les références trouvées, nous regroupons toutes les données sous un même fichier puis nous passons à une autre BDD. Pour WOS, SUDOC et HAL, le traitement fut le même que pour Scopus avec quelques subtilités propres aux outils, notamment au niveau de l'exportation des fichiers.

2.2 Base de données

Une fois que nous avons récolté toutes les documents, le but a été de les regrouper sur une forme de corpus de données. Il s'agit alors de conceptualiser et de réaliser une base de données pour, dans une dernière partie, traiter et faire ressortir des points capitaux de nos données.

2.2.1 Création de la BDD

D'un point de vue technique, la conception de la base de données a été créée sous JMerise. Son architecture (ou Modèle Conceptuel de Données) ressemble donc à ceci :

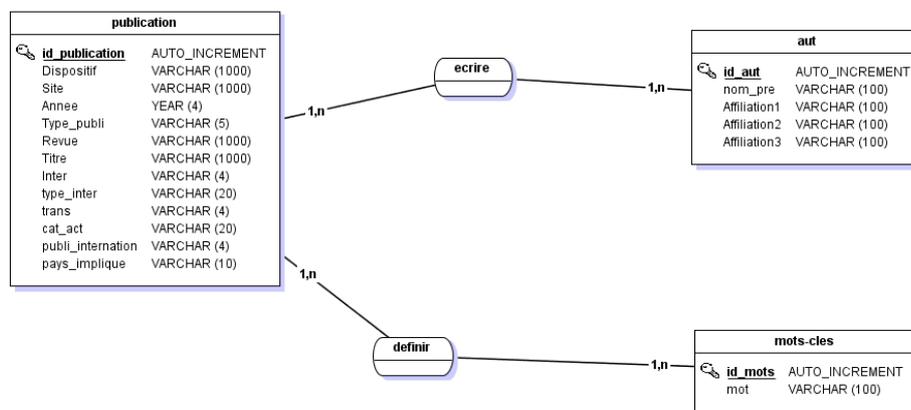


Figure 3 - Architecture de la base de données sous JMerise

A contrario du modèle plus complexe que nous verrons dans les futures perspectives de cette étude, la modélisation de cette BDD est simple. Elle permet, comme nous le voyons, de créer des liens entre les auteurs et autrices ainsi qu'entre les mots-clés par le biais des publications/données. Dans les faits, l'enjeu pour nous va être d'associer les identifiants (id) présents dans la table "aut" (auteur) en fonction de leurs liaisons dans la table associative "ecrire". Le résultat étant un fichier excel contenant les id des personnes liées entre elles. Le but était de faire de même avec les mots-clés. Cependant, lors des exportations des BDD, nous avons récupéré des fichiers.csv avec des formatages de colonnes présentant des différences notables. Par conséquent il nous a fallu établir une codification commune pour nos corpus, avant de travailler sur ces données.

2.2.2 Mise en place de la codification établie sur les données

Avant mon arrivée dans le projet Collab², une codification avait déjà été établie pour les documents et leur analyse bibliométrique. Cette dernière est présente dans l'annexe 3, mais nous nous proposons de la reprendre point par point pour l'explicitier :

- Dispositif : permet de définir si on a une RB, un OHM ou une ZA.
- Site : localise le dispositif sur territoire un particulier (exemple : Vosges du Nord).
- Année : recense l'année de publication.
- Type de publication : il s'agit ici de définir la typologie de la source (pour un article nous noterons ART, pour un ouvrage OUV, pour une thèse THE, un mémoire MEM et les autres AUT).
- Revue : pour les articles, nous recensons les noms des revues.
- Titre : il s'agit du titre de la publication.
- Interdisciplinaire : ici nous avons juste besoin de renseigner oui ou non. On établit si la source est interdisciplinaire en fonction des auteurs recensés et des champs disciplinaires, différents ou non, qu'ils mettent en contact.
- Type interdisciplinarité : si « oui » dans la cellule précédente, il nous faut renseigner les champs disciplinaires intervenus. Les disciplines ont été codifiées d'une façon spécifique, c'est-à-dire en grandes familles disciplinaires (exemple : sciences de la vie (SV), sciences humaines et sociales (SHS)...) qui est présentée à l'annexe 3.
- Transdisciplinaire : ici encore nous avons un choix limité (oui ou non) qui est déterminé par le fait qu'il y ait des catégories d'acteurs différents parmi les auteurs recensés. Pour le savoir, on regarde l'affiliation institutionnelle des personnes ayant participé à la publication.
- Catégorie acteurs : en respectant la codification présentée à l'annexe 3, on indique toutes les catégories d'acteurs présents dans la publication.
- Publication internationale : choix limité à oui ou non. Ici pour les articles, le nom de la revue et sa nationalité indiquent s'il a une portée internationale. Dans les autres cas, on va soit se servir des affiliations des auteurs, soit de l'objet de l'article (exemple : analyse comparative avec une RB biélorusse) pour déterminer la nature internationale de la publication. Dans le cas des *Annales scientifiques de la réserve de biosphère Vosges du Nord-Pfälzerwald*, nous ne la considérerons pas comme internationale. Par contre, vu que nous sommes sur une zone transfrontalière impliquant l'Allemagne, on l'indiquera dans les pays impliqués.
- Pays engagés : on indique ici tous les pays impliqués dans la publication.

Une fois cette codification établie, il ne reste plus qu'à l'appliquer, cependant il faut noter que cette activité est particulièrement chronophage. D'une part, il faut formater les données venant des sources et, de l'autre, il faut chercher des informations complémentaires sur certains champs, les disciplines et les catégories d'acteurs auxquelles appartiennent les auteurs par exemple. Empiriquement, nous pouvons également affirmer que ces recherches supplémentaires sur les personnes et les publications permettent aussi d'identifier de la littérature grise complémentaire, qu'on peut ensuite agréger à banque de données.

2.3 Visualisation des réseaux d'acteurs territoriaux

En parallèle de ces travaux et de la méthodologie sur les corpus de données, il a fallu prendre en main des logiciels en prévision d'une visualisation des réseaux. Même si la data visualisation devient de plus en plus répandue dans le monde de la documentation, elle ne fait pour l'instant pas encore partie de son cœur de métier. En effet, elle intervient principalement en tant que support ou outil pédagogique. Cependant, dans le cadre de cette étude, la visualisation des réseaux va être importante, ce qui nécessite de lui accorder un soin tout particulier.

2.3.1 Introduction aux logiciels VOSViewers et GEPHI

Les outils pour visualiser les réseaux sont nombreux sur Internet. Sans pour autant avoir à réaliser un benchmark, il nous a fallu faire des choix et nous avons utilisé deux logiciels en particulier : VOSViewer et GEPHI.

Lors d'un séminaire, j'ai pu assister à l'utilisation de VOSViewer. Développé par l'université de Leiden aux Pays-Bas, ce dernier est simple d'utilisation et spécialement tourné vers l'analyse des réseaux bibliométriques. VOSViewer donne ainsi accès à une large palette de possibilités. En effet, s'il permet d'effectuer des visualisations sur les liens entre les auteurs et les publications, il dispose également de la capacité de construire ses réseaux à partir d'aspects plus complexes, comme par exemple les co-citations ou toutes autres formes de couplages bibliographiques. Nous pouvons ici rappeler que le principe de co-citation repose sur le lien et la fréquence (donnant la pondération du lien) qui unissent deux documents quand ils sont cités par d'autres. En somme, même si rien ne lie directement deux documents, il suffit qu'un troisième cite les deux premiers pour qu'elles apparaissent liées. GEPHI est quant à lui plus tourné vers l'analyse des réseaux en général. Développé en Java par l'Université de

Compiègne, ce dernier reste considéré comme un des outils les plus faciles à prendre en main. Néanmoins, il demande un certain temps pour l'importation des données. Nous pouvons également souligner que ces deux outils sont gratuits et en accès libre sur Internet.

2.3.2 Méthodologie d'importation des corpus de données

Chaque logiciel possède des façons bien particulières d'importer les données. Pour VOSViewer, il y a trois façons d'importer un réseau :

- Soit à partir d'un enregistrement fait sous VOSViewer, GML ou Pajek.
- Soit à partir d'une exportation d'une base de données ou d'un gestionnaire de références.
- Soit à partir d'une cartographie réalisée sous un fichier texte à partir d'autres sources de données.

Le cœur de l'outil réside principalement dans la deuxième option. En effet, cela va permettre en quelques rapides étapes d'avoir accès à un réseau via une simple exportation. Comme nous pouvons le voir sur la figure 4 ci-dessous, les exportations peuvent venir d'une large gamme d'outils en ligne.



Figure 4 - Importation des données sous VOSViewer

Comme indiqué ci-dessus, VOSViewer comprend les formats d'exportations de nombreuses sources de données. De plus, nous pouvons noter qu'il existe une communauté, par ailleurs scientifique, très présente sur les forums, qui met à disposition en ligne ses retours d'expériences sur l'outil. Ce qui est un point positif en cas de problème sur ce dernier. Ensuite, nous pouvons voir sur la figure 5, que les possibilités de paramétrage sont assez variées. En effet, comme nous l'avons dit précédemment, nous pouvons voir les co-citations, les co-auteurs, les occurrences, etc ... Par ailleurs, il est possible de mettre des limitations sur les paramètres, comme sur l'exemple de la figure 5 où pour l'affichage des co-auteurs, nous pouvons ignorer les documents de plus de 25 auteurs.

Figure 5 - Paramètres d'importation sur VOSViewer

Concernant GEPHI, la particularité va porter sur « le laboratoire de données » du logiciel où l'on va insérer les informations sur deux tableaux :

- Le premier tableau représente ce que l'on appelle les nœuds, identifié par un id. Ils vont être par exemple des individus, des villes ...etc. On pourra lui mettre une valeur plus concrète via un Label. En somme, nous avons ici le cœur de l'étude que nous voulons mener et dont on espère voir des liens apparaître en eux.
- Le second tableau va être celui des liens permettant de connecter les nœuds ensemble. Ce tableau s'illustre par un nœud de départ et un nœud d'arrivée du lien. Nous aurons nous une version simplifiée. Cependant, nous avons la possibilité de mettre des caractéristiques à chaque lien. Nous pouvons par exemple mettre :
 - Un poids, qui représente le nombre de fois où les deux nœuds vont être connectés.
 - Un sens (ou polarité) pour définir si la liaison est dirigée ou non. Ce qui peut être utile lors d'une étude avec un fond géographique (déplacement entre villes par exemple).

Il existe d'autres caractéristiques pour les liens, mais nous voyons déjà ici que GEPHI proposent, contrairement à VOSViewer, d'avoir la main sur les liaisons. En somme, là où le premier outil travaille pour nous sans nous donner de liberté d'intervention sur le réseau, le

deuxième, lui au contraire, va nous laisser libres, mais cela va demander beaucoup plus de temps dans la mise en forme des données.

2.3.3 Les Data-visualisations.

Pour illustrer les capacités du logiciel nous allons voir des exemples simples de visualisations que nous pouvons faire à partir de ces importations. Pour le cas de VOSViewer, nous avons effectué une recherche sur Scopus concernant un auteur, DKAKI Taoufiq, responsable de la formation I2N. Puis nous avons filtré les résultats pour avoir ceux qui sont liés à son affiliation actuelle, c'est à dire à l'Institut de recherche en informatique de Toulouse (IRIT) et à l'Université fédérale de Toulouse. Nous obtenons ainsi 27 résultats. En effectuant l'importation comme évoquée précédemment, la figure suivante apparaît:

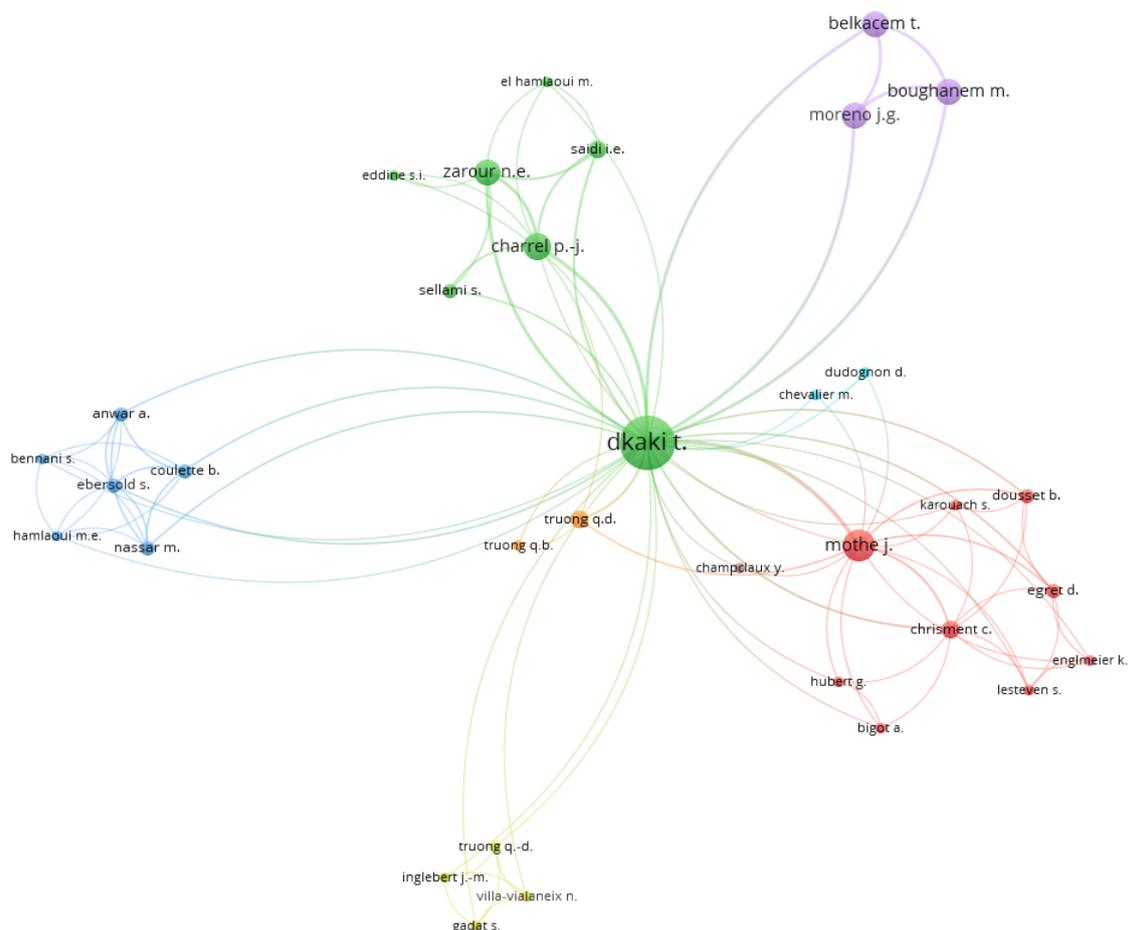


Figure 6 - Réseau de co-auteur de T.DKAKI

Nous avons ici fait apparaître les co-auteurs sur les 27 documents. On y voit alors 5 groupes autour de Monsieur DKAKI, avec des noms tels que José Moreno et Pierre-Jean

Charrel, deux enseignants dans la formation du master I2N et dont les travaux s'insèrent également dans les recherches de l'IRIT.

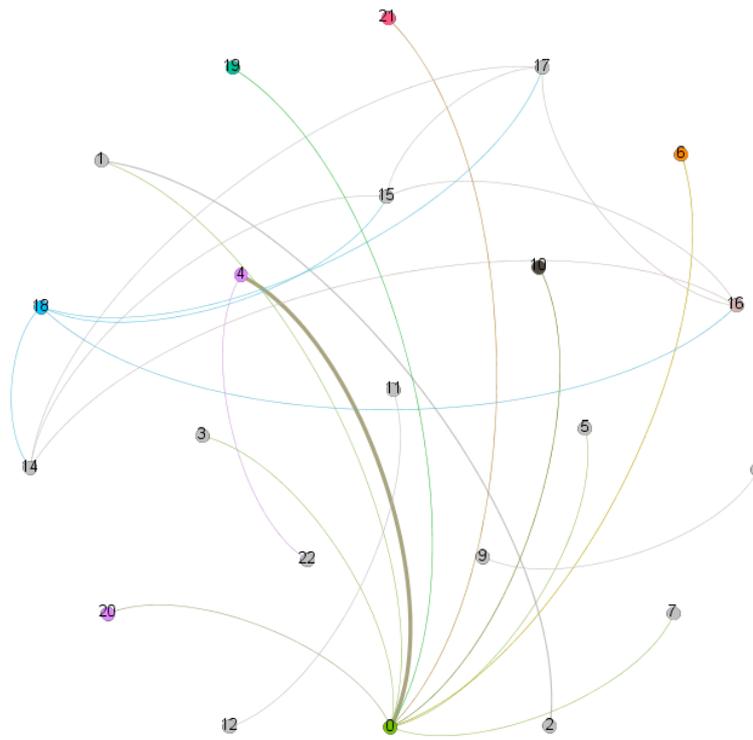


Figure 7 - Exemple de visualisation de réseau sous Gephi

Pour Gephi, s'il n'y a pas d'erreurs, la visualisation va se faire par défaut, comme sur VOSViewers. Cependant, il existe des plugins de spatialisation qui permettent de moduler la distribution dans l'espace, comme avec l'option Fruchterman Reingold qui va permettre une harmonisation en cercle (voir figure 9 ci-dessus).

Partie III : La Pratique

Maintenant que nous venons de poser les bases de la méthodologie, nous allons nous intéresser aux résultats obtenus. Ces derniers se déclinent en deux parties. La première répond directement à la commande du stage en appliquant la méthodologie Collab2 au cas de la RB des Vosges du Nord-Pfälzerwald. La seconde résulte d'un travail bibliométrique parallèle, orienté vers l'identification des liens entre la communauté de chercheurs proches des RB françaises et les travaux scientifiques de l'économiste américaine Elinor Ostrom. Si ce second volet ne répond pas directement aux objectifs du stage, cependant, il s'inscrit totalement dans la problématique d'identification des collaborations scientifiques sur les RB et leur visualisation.

3.1 Identification des activités et des productions scientifiques au sein des Réserves de biosphère françaises

Mon recrutement en tant que stagiaire fait suite à la rédaction d'un papier visant à établir les bases méthodologiques pour l'identification des activités scientifiques dans les RB. Un certain nombre d'entretiens avaient déjà été réalisés pour commencer à recueillir des informations. Cela m'a fourni des données cruciales à la bonne compréhension de l'environnement d'étude. Comme nous pouvons le voir dans l'annexe 1, chaque RB est plus ou moins ancienne et dispose de modalités de gouvernance bien particulières, ce qui a son importance sur le volume de résultats obtenus. Comme brièvement évoqué, les allocations de moyens dédiées à ces terrains sont faibles. Par conséquent, au vu de ce qui avait déjà été fait avant mon arrivée, mon choix pour une première étude test s'est porté sur la RB transfrontalière des Vosges du Nord-Pfälzerwald.

3.1.1 Analyse intermédiaire : le cas de la Réserve de biosphère transfrontalière des Vosges du Nord-Pfälzerwald

Cette RB est un cas très intéressant. En premier lieu, elle présente la particularité d'être une RB transfrontalière franco-allemande, ce qui en soi implique des collaborations hybrides, au vu des différences de gouvernance côté outre-rhin. Ensuite, comme évoqué dans la partie méthodologique, nous disposons de cette précieuse source de données que sont les *Annales scientifiques de la Réserve de biosphère des Vosges du Nord- Pfälzerwald*. Comme nous le voyons en annexe 2, cette revue donne accès à plus de 200 publications, dont toutes les métadonnées, telles que les contributeurs, leurs affiliations et les mots clés de 1991 à 2020 Ceci

doit être souligné car c'est un cas extrêmement rare, tant il est compliqué pour les structures porteuses de maintenir de telles activités éditoriales. Ajoutons à cela que les entretiens menés avec les acteurs du territoire, ainsi que l'étude préliminaire, ont permis d'identifier 108 données supplémentaires (annexe 2). Cela est révélateur de l'importance du contact humain et de la communication avec les référents locaux. Ces derniers et dernières sont des atouts majeurs pour examiner ces terrains depuis l'extérieur. Ces référents participent d'une dynamique de transmission orale, permettant d'identifier des connaissances non retranscrites, qui se perdraient sans eux. A fortiori, lorsque nous comparons ces centaines de publications récoltées sur le terrain, les 49 données que nous récupérons depuis les BDD en ligne, ont l'air de peu de choses. Ce sentiment, laissé par les maigres résultats, est d'autant plus exacerbé par le fait que les traitements manuels sur les résultats des BDD sont très chronophages. D'un autre côté, cela montre toute l'importance de notre projet et valide le postulat qui a été fait avant mon arrivée. En effet, sans cette hybridation méthodologique, les 49 données de l'entrée académique ne seraient pas représentatives de l'ensemble des activités scientifiques dans cette RB. La dernière approche, qui fut également très féconde en termes d'informations, fut le choix d'une entrée par un projet territorial particulier, appliqué au cas de la réintroduction du Lynx. Cette thématique s'articule sur deux projets sur une période de plus de 40 ans. Le premier voit le jour à la fin des années 70 impulsé par les milieux associatifs naturalistes et mise en œuvre par les services de l'Etat français dans le Massif des Vosges. Entre manque de communication et de concertation des différentes parties concernées, cette première réintroduction conduit finalement à un échec. Après un très long travail de documentation scientifique et de lobbying réalisé les milieux associatifs naturalistes du Palatinat et des Vosges du Nord, un deuxième projet, dit «Life Lynx » voit le jour partir de 2015. Avec un tel historique long de quarante ans, les connaissances et les publications furent nombreuses et nous ont permis de disposer d'un large éventail de données.

3.1.2 Cartographier les collaborations impliquant les chercheurs dans la Réserve de biosphère transfrontalière des Vosges du Nord-Pfälzerwald

Maintenant que nous avons dressé un premier bilan en termes de volume des résultats obtenus dans les Vosges du Nord, nous pouvons alors regarder les résultats de plus près. A ce stade, il faut alors préciser que la codification de tous les documents et le recueil des liens ne sont pas totalement terminés. Par conséquent les résultats que nous allons observer sont les prémices d'autres plus conséquents. En premier lieu, notre fichier codifié permet de faire ressortir quelques données statistiques sur une palette de 389 données. Ces données sont issues

de Rstudio. Dans un premier temps, nous pouvons faire un bilan quantitatif afin d'estimer le volume des données inter ou transdisciplinaires sur l'ensemble des données récoltées :

Tableau 1 - Nombres Inter et Transdisciplinarité

	oui	non	N.D (non défini)
Inter	60	326	3
Trans	100	276	13
Inter & Trans	48	52	16

Au vu de ces premiers résultats, on peut ainsi dire que l'interdisciplinarité et la transdisciplinarité représentent respectivement 15,46 % et 26,24 % des données.

Par ailleurs, 48 d'entre elles, soit 12 % du volume total, sont à la fois inter et transdisciplinaires, ce qui représente 48 % des données transdisciplinaires, et 80% des données interdisciplinaires.

Il est important de préciser que nous avons fait le choix de distinguer deux types de SV. Dans cette dernière, nous voulions mettre en évidence les travaux associant biosciences et géosciences, toutes deux étant des sciences du vivant. On voit là qu'il s'agit d'une forme d'interdisciplinarité rapprochée qui domine les dynamiques interdisciplinaires au sein de la RB. En poursuivant, on obtient les résultats suivants :

Tableau 2 - Typologie des Interdisciplinarités

Type Inter	SHS ¹ -SF ²	SN ³ -SA ⁴	SV ⁵ -SHS	SV-SV	SV-SV-SHS	N.D ⁶
Nombres	1	1	4	18	33	3
Pourcentage ≈	1.75	1.75	7.01	31.57	57.89	//

1 Sciences Humaines et Sociales

2 Sciences Formelles

3 Sciences de la Nature

4 Sciences appliqués

5 Sciences du vivant

6 Non déterminé

Nous pouvons noter une large prédisposition pour les travaux en lien avec les sciences sociales. En effet, nous avons, de façon surprenante, presque de 60% des travaux interdisciplinaires sur les RB qui implique le partenariat entre géosciences, biosciences et sciences humaines et sociales. De plus, si on associe cette combinaison à celle SV-SHS, nous obtenons près de 65% des travaux interdisciplinaires identifiés qui incluent des sciences sociales.

Cela conforterait l'idée que les sciences de la durabilité soient présente au sein de la RB et marque une certaine volonté d'hybridation disciplinaire au-delà des sciences de la vie.

Concernant la transdisciplinarité, les résultats en termes de codification des catégories d'acteurs (voir annexe 3) vont être relativement disparates. L'affichage en graphe n'étant pas très parlant, nous obtenons alors le tableau suivant :

Tableau 3 -Typologie des Transdisciplinarités

Catégories Acteurs	AR ¹ /GEN ²	AR/SE ³	GEN/GEN	GEN/PSP ⁴ /AR/UL ⁵
Nombres	24	1	4	8

Catégories Acteurs	AR/ASSO ⁶ /SE	AR/GEN/EP ⁷	ASSO/AR/PS P/UL/CIT ⁸	GEN/AR/PSP/UL/ASSO
Nombres	2	1	2	1

Catégories Acteurs	AR/EP	ASSO/SE	GEN/AR/SE	GEN/AR/ASSO
Nombres	2	2	2	6

Catégories Acteurs	GEN/AR/UL/PSP/COL ⁹ /BE ¹⁰ /CIT/ASSO	SE/COL/ESP ¹¹ /P/ASSO/AUT_ASSO ¹² /UL/EP/GNE	GEN/ASSO
Nombres	40	2	3

1 Acteurs de la recherche (chercheurs, doctorants, post-doc, techniciens ... etc)

2 Gestionnaires de la nature et de l'environnement (parcs naturels régionaux ...etc)

3 Ministères, services, agences et établissements de l'Etat

4 Professionnels du secteur primaire (agriculteurs, forestiers privés ... etc)

5 Associations d'usagers autour de la nature (chasseurs, pêcheurs, randonneurs ... etc)

6 Associations et fondations à vocation environnementale première

7 Entreprises entièrement privées

8 Citoyens

9 Collectivités locales

10 Bureaux d'étude

11 Entreprises semi-publique

12 Autres associations

On voit ainsi que deux résultats ressortent avec respectivement 24% et 40% des types de combinaison de transdisciplinarité identifiés.

Il faut cependant noter et préciser que, pour ces 40%, cette coalition d'acteurs particulièrement hétérogène (gestionnaires, acteurs de la recherche, associations à vocation environnemental, associations d'usagers autour de la nature [chasseurs, pêcheurs par exemple], professionnels du secteur primaire, collectivités locales, bureaux d'étude et citoyens) provient principalement des données du projet Lynx et du *Bulletin du réseau Lynx*. Cela sous-entend

qu'il s'agit souvent du même groupe de personnes qui va être sollicité. A contrario, les 24 % qui lient acteurs de la recherche et gestionnaires d'environnement reposent sur une plus grande diversité de personnes. Ce type de transdisciplinarité est évidemment beaucoup moins surprenante dans le cas d'une RB gérée par un Parc naturel régional et disposant d'une publication à vocation scientifique. Par ailleurs, on peut souligner que l'on retrouve deux autres cas intéressants de transdisciplinarité :

Les 8% qui lient gestionnaires, acteurs de la recherche, professionnels du secteur primaire et usagers.

Les 6% liant les gestionnaires, acteurs de la recherche et les associations

Ces deux données montrent que le partenariat GEN/AR va faire graviter autour de lui des acteurs locaux, et cela à hauteur de 14% des cas de transdisciplinarité observés.

Pour finir, provenant d'une formation documentaire, il nous semble important de revenir sur la répartition des catégories de travaux inventoriés dans la base de données :

Tableau 4 - Typologie des documents

Typologie	ART ¹	MEM ²	OUVR ³	RAP ⁴	THE ⁵	AUT ⁶	N.D ⁷
Nombre	243	9	4	60	3	67	3

1 Article

2 Mémoire

3 Ouvrage

4 Rapport

5 Thèse

6 Autres (colloques, lettre d'information, bilan de réunion, conference paper, review...etc)

7 Non déterminé

Avec environ 62%, il est évident que nous avons à faire à une majorité d'articles parus. Cependant, il nous faut rappeler que parmi ces 243, il y en a 200 qui proviennent des *Annales scientifique de la Réserve de biosphère des Vosges du Nord- Pfälzerwald*. Cela permet de relativiser le nombre d'article écrit. La littérature grise constitue également une source de données importantes, ce qui relève l'importance de pouvoir faire de la bibliométrie au-delà du seul critère de parution dans des revues académiques. De plus, la catégorie AUT, pour autres, représente un élément non négligeable. Ce dernier peut comporter par exemple des supports de communication ou encore des retranscriptions de colloque. Enfin, il est assez intéressant de constater que nous retrouvons également beaucoup de mémoires d'étudiants qui constituent une participation importante des recherches menées sur les RB où, rappelons-le, aucun budget n'est spécifiquement alloué la recherche scientifique.

Maintenant que nous venons de voir ces quelques chiffres, nous allons pouvoir visualiser sous GEPHI le réseau qui a pu être fait en lien avec les personnes via leurs données. Pour visualiser de façon plus claire les interconnexions à cette étape intermédiaire, nous nous sommes cantonnés à un réseau de 321 nœuds et de 341 liens.

Le résultat va nous donner la figure suivante :



Figure 8 - Réseau global GEPHI

Pour réaliser cette visualisation nous avons utilisé deux spatialisations successives. La première est la OpenOrd du package initial de GEPHI. Celui-ci permet de mettre en avant des groupes, un peu comme la statistique « Modularité » qui tente de créer des communautés à partir des liens donnés. Suite à cela nous effectuons alors un « Ajustement de Labels » pour

rendre plus visible les noms donnés. Le réseau est numéroté à quatre endroits pour apporter un peu plus d'informations:

1- Nous pouvons ici parler d'un des groupes les plus importants de ce réseau. Il est constitué des premières et premiers contributeurs de la revue *Annales scientifique de la Réserve de biosphère des Vosges du Nord- Pfälzerwald* dont les articles inventoriés constituent environ 43,76 % de notre base de données. Le cœur de ce groupe repose sur des personnalités telles que Jean-Claude GENOT, Yves et Serge MULLER, respectivement agent du Parc naturel régional, phytosociologue et acteur associatif naturaliste.

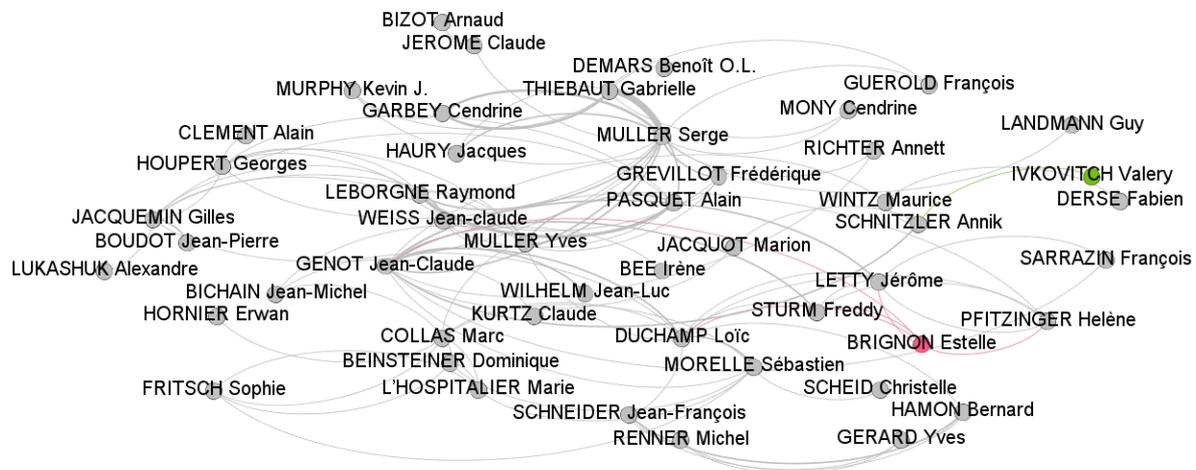


Figure 9 - Cluster 1

Ce centre névralgique, présent depuis la création de la RB, s'est vu enrichi de nouvelles personnes au fil des années. C'est le cas de Christelle SCHEID (SYCOPARC) qui, quand nous aurons finalisé les liens, deviendra un cœur et/ou une jonction entre les connexions de J.C GENOT et de nouveaux acteurs. Ce groupement illustre donc la dynamique transdisciplinaire entre gestionnaires d'environnement et acteurs de la recherche. Comme par exemple Serge Muller qui va être rattaché à des chercheurs et chercheuses comme Gabrielle THIEBAUT mais également à des gestionnaires tels que Claude JEROME ou Guy LANDMANN. En termes d'interdisciplinarité, nous allons être plutôt sur des recherches classiquement naturalistes ou impliquant une collaboration SV-SV.

2- Le deuxième cluster est également intéressant à commenter.

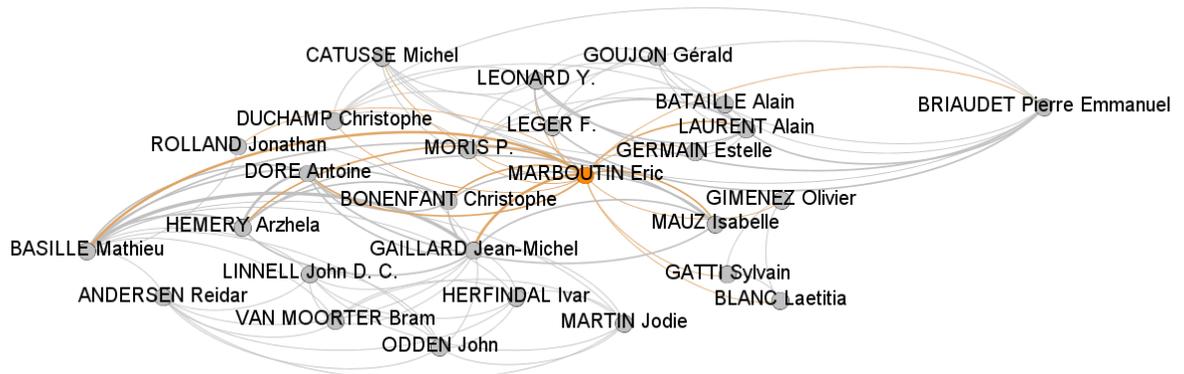


Figure 10 - Cluster 2

Nous avons ici un cluster isolé dont le centre est Éric MARBOUTIN. Cependant, dans le cadre de cette visualisation de réseau, très peu de connexions provenant du projet Lynx furent prises en compte par manque de temps. C'est important de le signaler, car à la lecture des données du Lynx, nous nous apercevons qu'Éric MARBOUTIN, Office National De La Chasse Et De La Faune Sauvage (ONCFS), avec Estelle GERMAIN, centre de recherche et d'observation sur les carnivores (CROC), sont des éléments du cluster, mais plus tard il feront également la jonction avec d'autres clusters plus petits, comme par exemple ceux de Véronique HERENSCHMIDT et de Jean-Michel VANDEL, tous deux axés recherche de ONCFS. De façon plus large, on aura par conséquent des chercheurs et universitaires comme Mathieu BASILLE ou Jean-Michel GAILLARD qui seront, par le biais de Eric MARBOUTIN, à la 'aspect recherche de ONCFS. On peut ainsi dire que sans l'entrée « projet Lynx », la visualisation des collaborations resterait alors incomplète. Il en va de même pour l'interdisciplinarité et pour la transdisciplinarité car c'est ce projet qui alimente principalement les champs SV-SV-SHS et la catégorie GEN/AR/UL/PSP/COL/BE/CIT/ASSO.

3- Ce groupe souligne la présence de collaborations soit ponctuelles soit récurrentes. Pour l'instant, considérées comme isolées, ces dernières pourraient bien devenir des clusters si les personnes impliquées continuent de multiplier leurs collaborations.

4- L'amas de point au centre représente toutes les personnes ayant publié seul. Cependant plus nous allons sur les contours de cet amas, plus nous avons de chance de voir un micro réseau se former.

Comme nous l'avons dit, il ne s'agit encore que de résultats intermédiaires. Néanmoins, ils soulignent déjà l'importance d'intégrer des données à partir d'entrées diverses afin de mieux

visualiser les interconnexions, ainsi que d'apprécier l'ensemble des différents types d'inter et de transdisciplinarité à l'œuvre. Nous ne voyons apparaître pour l'instant que les noms et prénoms mais, dans une prochaine étape, nous souhaitons également que les affiliations institutionnelles, ainsi que les laboratoires d'appartenance, soient mis en avant. L'inter ou la transdisciplinarité seront alors tout de suite plus visibles.

3.2 Résultats des publications liées à Elinor Ostrom

En parallèle de cette étude, j'ai eu la possibilité de travailler sur une autre problématique. Bien que la forme et le fond portent sur une enquête différente, nous allons voir dans cette partie que certains enjeux peuvent se recouper et certains résultats, en termes bibliométriques, pourraient être réutilisés pour répondre à la problématique générale du stage.

3.2.1 Rappel du contexte de cette étude

Mes travaux réalisés ici vont s'inscrire dans le cadre spécifique de l'étude du programme « éco-acteurs » porté par le MAB-France et mis en œuvre dans certaines RB. Précisions qu'il s'agit d'un programme de mobilisation citoyenne qui repose sur la signature de chartes d'engagement avec les acteurs socio-économiques du territoire.

L'avantage pour ces derniers est alors :

- De faire partie d'un réseau, qui permet l'échange et le partage de connaissances et d'expériences.
- D'une valorisation économique, qui apparaît via l'image de UNESCO et celle des RB, s'accompagnant d'une visibilité sur leurs propres outils de communication.
- D'un accompagnement dans leurs engagements au service du développement durable s'inscrivant dans une perspective d'amélioration.

L'enjeu de cette enquête bibliométrique est de mettre en avant la filiation entre les travaux théoriques d'Elinor Ostrom et la mise en œuvre de ce programme via la médiation de chercheurs proches du MAB-France et des RB. Cette étude va évidemment porter une attention toute particulière aux collaborations qui ont permis la création d'un tel programme, mais va également en tracer une généalogie. En effet, cette dernière s'étalant des années 1990 jusqu'à nos jours, une traçabilité des échanges, inspirations et financements permet d'avoir une vue d'ensemble de la constitution du programme. Dans cet historique apparaît l'influence d'Elinor Ostrom avec la conceptualisation d'une « 3ème voie » : un mode de gouvernance dépassant l'alternative Etat-Marché par la mobilisation volontaire de la société civile. Elinor Ostrom est

une chercheuse, politologue et économiste, ayant reçu le prix Nobel d'économie en 2009 pour un ouvrage paru en 1990, intitulé *Governing the commons : the evolution of institutions for collective action*. Dès cette époque, sa pensée entre en opposition avec les courants dominants des sciences économiques fondés sur la concurrence plutôt que sur la coopération.

Mon apport dans ce contexte va être de mettre en exergue, sur deux périodes, les sphères françaises qui ont été actives dans la mobilisation de l'ouvrage qui a valu à Elinor Ostrom son prix Nobel. Comme montré dans la partie méthodologie, nous avons réalisé une exportation Scopus. Cette dernière est un résultat de l'ensemble des citations dont la publication a fait l'objet.

3.2.2 Analyse de la période 1989-2004

Pour pouvoir faire une analyse de cette période, nous avons apposé un filtrage temporel supplémentaire à celui général pour affiner nos résultats. L'exportation vers VOSViewers fut approximativement la même que celle décrite dans la méthodologie. La seule différence est que nous avons testé plusieurs valeurs du paramètre demandant le minimum de citation par auteur, afin de rendre lisible le réseau de co-citations. Après plusieurs essais, l'idéal pour cette période fut de limiter le nombre à 5 co-citations minimum par auteur. Nous avons également épuré manuellement le bruit informationnel, qui malgré le filtre « France » faisait apparaître un grand nombre de chercheurs étrangers. Cela nous a permis de nous restreindre aux chercheurs de nationalité française. Ce qui nous donne la figure 11 :

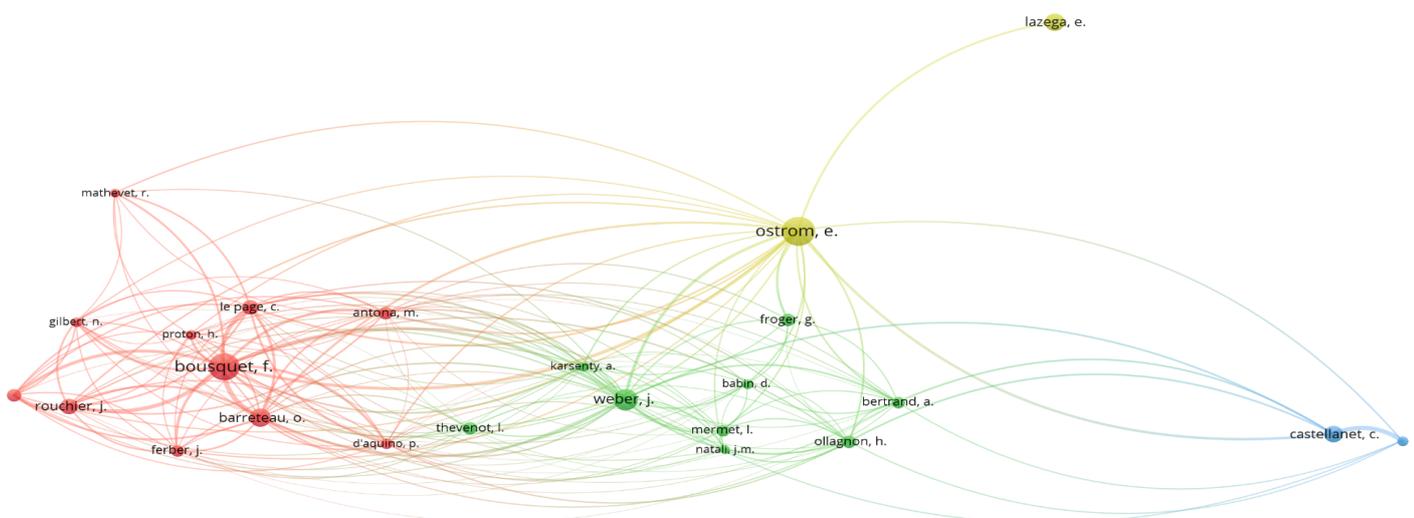


Figure 11 - Co-citations filtrées Ostrom de 1989-2004

Ce paramétrage nous permet d'obtenir une visualisation de 24 nœuds rassemblés dans 4 clusters différents. L'analyse de densité incluse dans VOSViewers montre que les points les plus importants, mis à part OSTROM, sont ceux de WEBER et de BOUSQUET.. Au-delà du fait que les résultats généraux montrent l'importance des chercheurs français dans la diffusion internationale des théories d'Elinor Ostrom sur cette période, on remarque que ces deux chercheurs sont particulièrement impliqués dans les activités du MAB-France – le premier ayant été son vice-président.

3.2.3 Analyse de la période 2005-2020

La différence que nous rencontrons alors ici est qu'une réédition de la publication a eu lieu dans cet intervalle et qu'on observe à l'échelle internationale une explosion des citations liées aux travaux d'Elinor Ostrom. Par conséquent, nous avons décidé de fortement limiter le paramètre minimum de citations jusqu'à obtenir un nombre d'auteurs comparable à la période précédente.

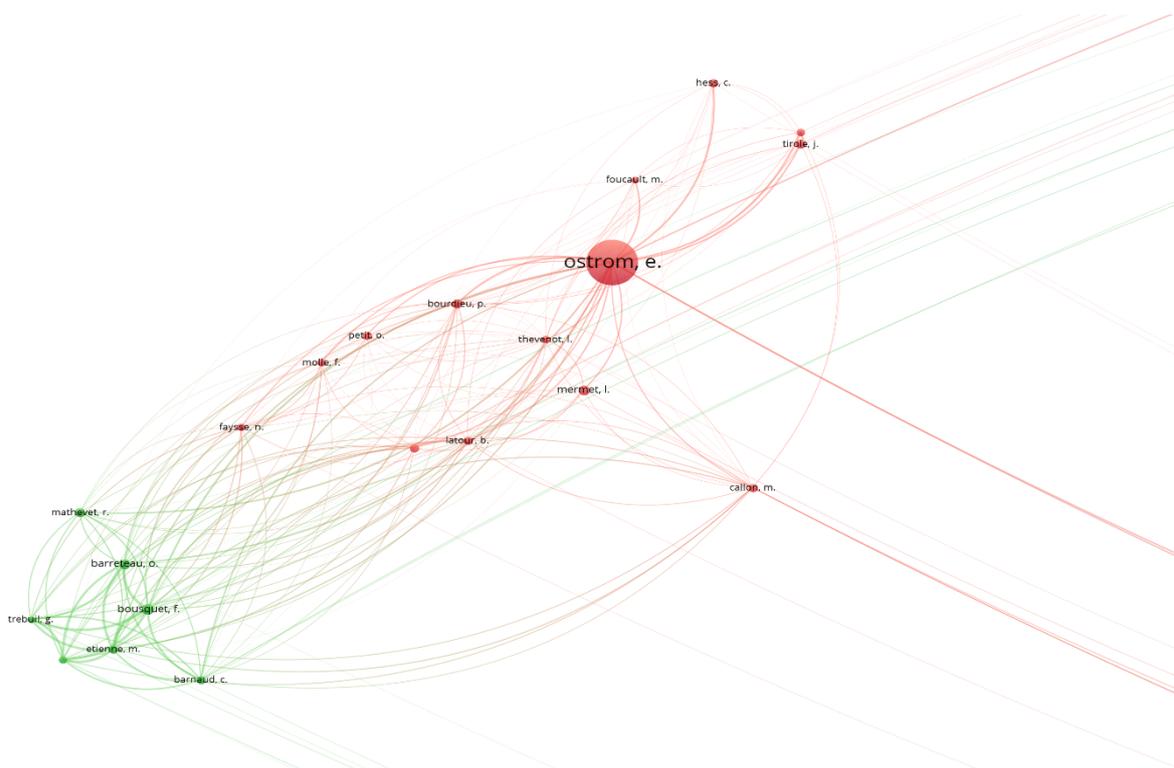


Figure 12 - Co-citations filtrées Ostrom de 2005-2021

Ici nous obtenons une visualisation à partir d'un paramètre minimum de 54, avec le même filtrage que précédemment. Même si cette seconde figure n'est pas entièrement comparable avec la précédente, elle nous permet d'apprécier la composition du réseau qui a exporté les idées ostromiennes en France. On voit apparaître en bas à gauche un cluster vert particulièrement homogène. Composé de BOUSQUET, MATHEVET, BARRETEAU,

TREBUIL, ETIENNE et BARNAUD, ce réseau correspond à un groupe de chercheurs français appelé ComMod (Companion modelling). Ce réseau interdisciplinaire s'illustre par ses pratiques transdisciplinaires, puisqu'elle utilise la modélisation participative pour résoudre des problèmes de gestion environnementaux en partenariat avec les acteurs locaux. Historiquement, elle née dans les années 2000 d'une dynamique de recherche impulsée par Jacques WEBER au CIRAD. Tous ces chercheurs ont également été impliqués dans le dispositif des RB à l'échelle nationale et internationale, soit en tant que partenaires scientifiques, soit directement en tant que membres du bureau du MAB France.

Ces deux figures nous informent quant au fait que les chercheurs français liés aux RB sont fortement promoteurs d'un « esprit » imprégné des travaux d'Elinor Ostrom et de sa philosophie participative, que l'on va retrouver dans les programmes gestionnaires mis en œuvre sur les territoires des RB. Il s'agit là de dynamiques transdisciplinaires qui ne seraient pas observables sans faire un pas de côté par rapport à une enquête bibliométrique classique.

3.3 Perspectives : enjeux et difficultés

Comme pour toutes études, il nous faut avoir un regard critique sur les travaux que j'ai pu mener. L'objectif de ce stage était particulièrement ambitieux par rapport à l'ampleur du travail à réaliser. Il m'a fallu par conséquent faire des choix qui pourraient être revus ou alors approfondis.

3.3.1 Le modèle de la base de données

Comme nous avons pu le voir dans la partie II, la base de données qui a été réalisée est une version très simplifiée. Dans les faits, nous aurions souhaité quelque chose de plus complet, comme nous pouvons le voir en annexes 4. Cette dernière fut réalisée grâce à une collaboration plus large dans le projet Collab², notamment avec une doctorante effectuant des recherches en partenariat avec les OHM. En jumelant leurs façons de faire et nos besoins particuliers en termes d'informations, nous en étions venus à un modèle conceptuel qui semblait idéal. Cependant, même si l'écriture/création du script SQL ne posait pas foncièrement de problème, la liaison avec les outils disponibles et la modélisation des données avec lesquelles nous aurions nourri la BDD demandaient un temps dont je ne disposais pas. Néanmoins, nous espérons que ce stage puisse constituer une première étape pour une concrétisation future.

3.3.2 Potentielle étude sur différents couplages bibliographiques

Comme nous avons pu le voir dans les résultats des Vosges du Nord, nos résultats sous GEPHI reposent principalement sur la notion de co-auteur. Cela permet de mettre en avant, de façon notable, les liaisons entre les gens par le biais de leurs travaux, et même de faire ressortir des groupes. Cependant, si nous disposions de plus de temps, il serait intéressant dans une prochaine étape de réussir à lier les personnes citées, les références, etc... Le but serait alors de créer un grand couplage bibliographique où toutes les interconnexions seraient listées.

En effet, comme avec l'étude d'Elinor Ostrom, nous pourrions mettre en avant des liaisons qui n'auraient pas été évidentes de prime abord, voire même des influences scientifiques, hors de la RB, qui pourraient avoir un impact sur les productions scientifiques.

Malheureusement, ce travail que réalise automatiquement un outil comme VOSViewers, demanderait sous GEPHI un travail manuel imposant extrêmement chronophage. C'est un point intéressant à soulever au niveau technique. L'idéal ne serait-il pas un entre deux, présentant les facilités d'importation et d'ergonomie de VOSViewers, mais présentant la possibilité d'avoir accès aux laboratoires de données tel que le permet GEPHI ? Cela permettrait de bien déterminer les tenants et aboutissants de ces co-citations, et ainsi d'appréhender le sens dans lequel se construit le lien entre citant et cité.

3.3.3 Etude de cas d'une autre réserve de biosphère

Lors de cette étude, nous nous sommes concentrés sur les Vosges du Nord-Pfälzerwald. Cette RB possède des caractéristiques en termes de structures de gouvernance, de communication et de politique scientifique qui lui sont bien spécifiques. En effet, cette dernière est sous la responsabilité d'un syndicat mixte de Parc naturel régional et s'engage depuis une trentaine d'année à maintenir une activité éditoriale à vocation scientifique. Il serait alors intéressant de reprendre notre démarche et méthodologie pour l'appliquer à une RB présentant des caractéristiques différentes. Par ailleurs, pour être sûr d'avoir un certain volume de résultats, il faudrait mieux privilégier les RB les plus anciennes. Ainsi, nous pourrions réappliquer notre méthodologie de façon itérative, afin de valider et d'invalider certaines de ses caractéristiques. Parmi les plus anciennes, les Cévennes, l'archipel de la Guadeloupe, Fontainebleau Gâtinais ont une structure coordinatrice différente et la Camague présente la particularité d'avoir un centre de recherche (la Tour du Valat) sur son territoire pourraient être intéressante à choisir. En revanche la RB du Luberon est la RB qui présente les caractéristiques les proches des Vosges du Nord-Pfälzerwald ,

Conclusion

Dans le monde de la recherche, les outils bibliométriques sont incontournables. Servant d'indicateur en termes de production, de visibilité des collaborations et d'impact des publications, ces derniers peuvent également s'inscrire dans une démarche exploratoire. Cependant, dans des situations aussi particulières que les RB françaises, ces outils dits classiques ne sont pas suffisants. En effet, leurs ressources limitées et leur nature hybride tournée vers le développement durable poussent à expérimenter de nouvelles façon de chercher l'information.

La cartographie qui résulte de cette étude intermédiaire a justement pour but de montrer l'importance et la nécessité de s'inscrire dans une méthode hybride. A partir d'une première étude quantitative, fondée sur quatre approches de récolte de données, nous avons pu mettre en exergue la perte informationnelle que nous aurions eue si nous avions seulement utilisé les ressources disponibles sur les ressources en ligne telles que Scopus ou WOS.

Dans un deuxième temps, il a fallu un long travail de codification et de mise en forme du corpus de données. Cela menant à la conception d'une base de données pour pouvoir exploiter ces informations. C'est alors à ce niveau que nous avons pu faire resurgir de façon significative l'apport qualitatif de cette hybridation. En effet, en plus de mettre en avant de nouveaux types de transdisciplinarité, à travers des collectifs d'acteurs hétérogènes, et des formes d'interdisciplinarité éloignée, nous avons pu constater qu'une approche comme celle du projet Lynx permettait de lier des ensembles entiers de personnes qui ne se seraient jamais vues connectées sinon.

Cependant, il s'agit encore d'une étape intermédiaire. En effet, il convient dans l'immédiat de poursuivre l'enrichissement des données sur la RB des Vosges du Nord-Pfälzerwald. Nous pourrions également par la même occasion expérimenter des nouvelles visualisations de réseau via les affiliations institutionnelles des acteurs engagés au sein des collaborations. Ainsi, en poursuivant cette démarche dans les autres RB, nous pourrions alors affiner notre méthodologie avec une cartographie plus exhaustives des activités scientifiques qui s'y déroulent.

Bibliographie

- [1] J.F. Ferrier, *Institutes of Metaphysics. The Theory of Knowing and Being*, Édimbourg, 1854.
- [2] J.R. Ravetz, *Scientific Knowledge and Its Social Problems*, 1st edition, 478., New York : Routledge, 1996.
- [3] M. Gibbons, C. Limoges, H. Nowotny, S. Schwartzman, P. Scott, M. Trow, *The new production of knowledge: The dynamics of science and research in contemporary societies*, London : SAGE Publications Ltd, 2010.
- [4] M. Gibbons, “Le nouveau contrat social de M. Science avec la société”, *Nature*, no.402, pp. C81-C84, 1999.
- [5] D. Pestre, “La production des savoirs entre académies et marché. Une relecture historique du livre : *The new production of knowledge* édité par Michael Gibbons”, *Revue d'économie industrielle*, vol. 79, no.1, pp. 169, 1997.
- [6] E. Carayannis, D. Campbell, “'Mode 3' and 'Quadruple Helix': Toward a 21st century fractal innovation ecosystem”. *International Journal of Technology Management*, vol.46, no.10, 2009.
- [7] E. Carayannis, D. Campbell, & S. Rehman, “Mode 3 knowledge production: systems and systems theory, clusters and networks”, *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, vol.5, no.10, 2016.
- [8] UNESCO, “Lignes directrices sur le rôle de la science de la durabilité dans la recherche et l'enseignement”, Tokyo, 2013.
- [9] R. Chenorkian, « Les Observatoires Hommes-Milieus : un nouveau dispositif pour une approche intégrante des interactions environnements-sociétés et de leurs dynamiques », *Sud-Ouest européen*, vol.33, pp. 3-10, 2012.
- [10] UNESCO, “Réserves de biosphère: la stratégie de Séville et le cadre statutaire du réseau mondial”, Paris, 1996.
- [11] C. Cibien, “Les réserves de biosphère : des lieux de collaboration entre chercheurs et gestionnaires en faveur de la biodiversité”, *Natures Sciences Sociétés*, vol.14, no.1, pp. 84-90, 2006.
- [12] C. Hervé, “Quelles stratégies de recherche pour les Réserves de biosphère françaises :

état des lieux et perspectives. ” Mémoire de Master 2 MAB, Université Paul Sabatier, Toulouse, 2018.

Table des tableaux

Tableau 1 - Nombres Inter et Transdisciplinarité.....	28
Tableau 2 - Typologie des Interdisciplinarités.....	28
Tableau 3 - Typologie des Transdisciplinarités.....	29
Tableau 4 - Typologie des documents.....	30

Tables des figures

Figure 1 - Les Trois missions des RB	13
Figure 2 - Les trois zonages des RB.....	13
Figure 3 - Architecture de la base de données sous JMerise.....	19
Figure 4 - Importation des données sous VOSViewer	22
Figure 5 - Paramètres d'importation sur VOSViewer	23
Figure 6 - Réseau de co-auteur de T.DKAKI.....	24
Figure 7 - Exemple de visualisation de réseau sous GEPHI	25
Figure 8 - Réseau global GEPHI.....	31
Figure 9 - Cluster 1.....	32
Figure 10 - Cluster 2.....	33
Figure 11 - Co-citations filtrées Ostrom de 1989-2004	35
Figure 12 - Co-citations filtrées Ostrom de 2005-2021	36

Annexes

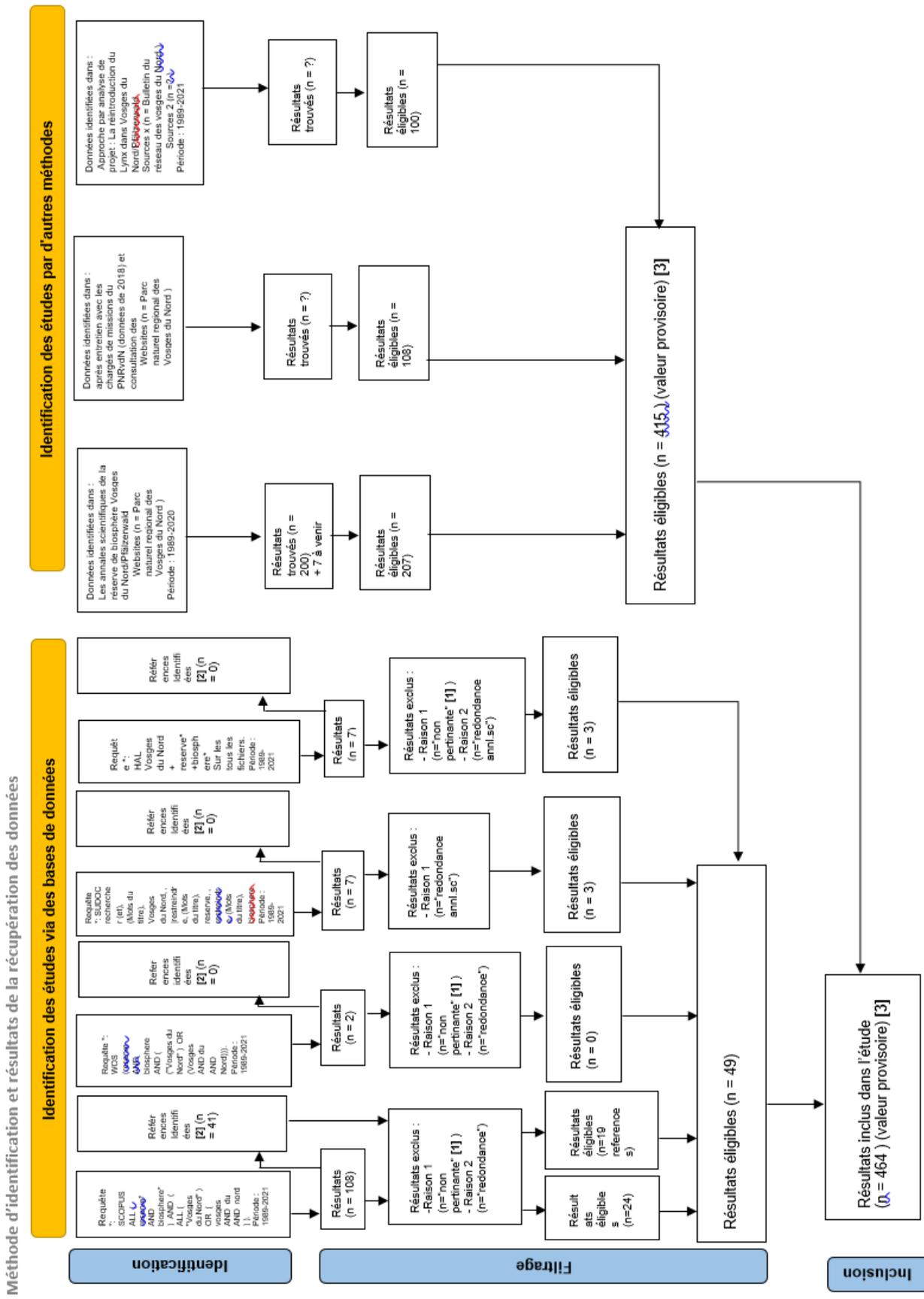
Tables des annexes

Annexes 1 : Liste des Réserves de Biosphère en France.....	43
Annexes 2 : Méthodologie d'identification des données.....	44
Annexes 3 : Guide de collecte des données bibliométriques.....	46
Annexes 4 : Modèle de BDD idéale.....	52

Annexes 1 : Liste des Réserves de Biosphère en France

Nom	Année de désignation <u>Unesco</u>	structure de coordination/ autorité administrative
Archipel de Guadeloupe	1992	Parc national de Guadeloupe
Bassin de la Dordogne	2012	Etablissement public territorial du bassin de la Dordogne (EPIDOR)
Camargue	1977 étendue en 2006	Syndicat mixte du Parc naturel régional de Camargue et le Syndicat Mixte de la Camargue gardoise
Cévennes	1985	Parc national des Cévennes
Commune de Fakarava	1977 ex Atoll de Taiaro, première extension en 2006 puis seconde en 2017 à sept atolls	Municipalité de Fakarava
Falasorma-Dui Sevi	1977 étendue et renommée en 1990 Vallée du Fango, puis en 2020	Syndicat mixte du Parc naturel régional de Corse
Fontainebleau et du Gâtinais	1998 étendue en 2010	Association de la réserve de biosphère de Fontainebleau et du Gâtinais
Gorges du Gardon	2015	Syndicat Mixte des Gorges du Gardon
Iles et de la Mer d'Iroise	1988 étendue et renommée en 2012	Parc naturel marin d'Iroise et Syndicat mixte du Parc naturel régional d'Armorique
Luberon Lure	1997 étendue et renommée en 2010	Syndicat mixte du Parc naturel régional du Luberon Communauté de communes pays de Forcalquier-montagne de Lure, Communauté de communes du pays de Banon et Syndicat mixte d'aménagement de la vallée de la Durance.
Marais Audomarois	2013	Syndicat mixte du Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale et Communauté d'Agglomération du Pays de Saint-Omer
Mont Ventoux	1990	Syndicat Mixte d'Aménagement et d'Équipement du Mont Ventoux, devenu Parc naturel régional du Mont Ventoux
Mont Viso	2013 (transfrontière en 2014)	Syndicat mixte du Parc naturel régional du Queyras (France) et Parc du Po Cuneese (Italie).
Vosges du Nord- Pfälzerwald	1989 (transfrontière en 1998)	Syndicat mixte du Parc naturel régional des Vosges du Nord (France) et Naturpark Pfälzerwald (Allemagne).

Annexes 2 : Méthodologie d'identification des données



[1] La non pertinence est déterminé si les termes reserve, biosphere et Vosges du Nord ne sont pas présents dans le titre, le résumé ou les mots-clés ou les références. Analyse complémentaire si possible en regardant la publication au cas où.

[2] Les références sont sélectionnées car lors de l'analyse des publications elles avaient une forte probabilité de pertinence. Elles nécessitent par conséquent deuxième travail d'identification manuel pour pouvoir juger si nous incorporions dans notre corpus.

[3] La valeur provisoire souligne que d'autres publications pourraient être ajoutées dans le temps.

*Consider, if feasible to do so, reporting the number of records identified from each database or register searched (rather than the total number across all databases/registers).

**If automation tools were used, indicate how many records were excluded by a human and how many were excluded by automation tools.

From: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71. For more information, visit: <http://www.prisma-statement.org/>

Annexes 3 : Guide de collecte des données bibliométriques

GUIDE DE COLLECTE DES DONNÉES BIBLIOMÉTRIQUES

Ce guide a été conçu pour nous aider à collecter les informations utiles pour l'analyse bibliométrique et avoir une vision partagée des modalités à renseigner.

Pour l'entrée projet, nous n'avons pas besoin de précision sur les porteurs de projets. Les colonnes proposées ne concernent que les publications scientifiques et la littérature grise.

Dans le cas d'une publication d'un seul auteur, nous pouvons ignorer les colonnes qui ne sont pas utiles au lieu de mettre NA. C'est valable pour toutes les autres cases où il n'y aura pas d'informations à rentrer (exemple: la colonne revue pour une publication de type ouvrage). Cela allégera le remplissage. Nous n'avons pas besoin de la référence complète pour l'analyse en tant que telle, raison pour laquelle nous l'avons enlevé.

Colonne A : **DISPOSITIF** (le type de dispositif: Zone Atelier, Observatoire Homme-Milieu, Réserve Biosphère)

Colonne B : **SITE** (le nom du dispositif ; par exemple Zone Atelier Alpes, OHM Tessékéré, RB des Vosges du Nord)

Colonne C : **ANNÉE** (année de publication)

Colonne D E : **TYPE DE PUBLICATION** (ouvrage: OUVR, article: ART, thèse: THE, mémoire: MEM, rapport: RAP... autres AUT ?)

Colonne F G : **REVUE** (spécifique aux articles)

Colonne H I : **AUTEURS** (renseigner uniquement le premier auteur et al ? ou mettre le nom de tous les auteurs ?)

Colonne J : **TITRE**

Colonne K L M : **MOTS CLÉS** (dans la limite de 5)

Colonne N : **INTERDISCIPLINARITE** (Les modalités de réponses seront oui ou non. Un tableau est joint à ce document où nous avons classé les disciplines que l'on peut retrouver dans ce milieu en grands champs disciplinaires. Nous pouvons nous y référer pour classer les auteurs dans les mêmes champs disciplinaires ou non. S'il s'agit d'un seul auteur la réponse est non, il n'y a pas d'interdisciplinarité)

Colonne O : **TYPE D'INTERDISCIPLINARITE** (Dans le cas d'une publication interdisciplinaire, cette colonne permet d'identifier le type d'interdisciplinarité. Il faudra se référer au tableau 1 pour identifier les champs disciplinaires et coder le type d'interdisciplinarité en fonction de la matrice du tableau 2. Plusieurs cas de figure sont possibles : i) interdisciplinarité entre deux grands domaines, par exemple SHS-SV; ii) interdisciplinarité à l'intérieur d'un même grand champ scientifique (par exemple interdisciplinarité SHS-SHS, ou SV-SV); iii) interdisciplinarité entre trois grands domaines, par exemple SA-SD-STE. Si vous trouvez une discipline non répertoriée sur la liste, nous pouvons discuter de son classement.

Colonne P : **TRANSDISCIPLINARITE** (comme pour l'interdisciplinarité, les données que l'on devra rentrer dans cette colonne sont binaires, oui ou non. Si les auteurs appartiennent à une même catégorie d'acteurs (tous chercheurs), la réponse est non. Si certaines auteurs ne sont pas chercheurs, la réponse est oui et il faudra préciser les catégories d'acteurs dans la colonne Q.)

Colonne Q : **CATÉGORIE D'ACTEURS** (c'est à ce niveau qu'il faudra préciser le type de transdisciplinarité. Nous pouvons nous appuyer sur le tableau des catégories d'acteurs pour rentrer les codes de la même manière que pour les types d'interdisciplinarité. S'il s'agit d'une publication d'un chercheur et d'un membre des collectivités locales, nous pouvons renseigner CHERCH-COL, et ainsi de suite.

Colonne R : **PUBLICATION INTERNATIONALE** (oui ou non)

Colonne S : **PAYS IMPLIQUES** (renseigner les pays des institutions d'affiliation des auteurs. Utiliser la norme ISO dans codes des pays : <https://www.iso.org/obp/ui/fr/#search>)

Tableau 1: Proposition de classement des disciplines scientifiques (fondée sur la nomenclature des disciplines scientifiques dans Wikipedia: https://fr.wikipedia.org/wiki/Discipline_scientifique)

Sciences formelles		Informatique Mathématique Statistique
Sciences de la nature	Sciences du climat	Climatologie Paléoclimatologie Météorologie
	Sciences de la Terre	Biogéographie Cartographie Géographie physique Géologie Géomorphologie Géophysique Glaciologie Hydrogéologie Hydrologie Minéralogie Océanographie Pédologie
	Sciences de la matière	Chimie Physique

Sciences humaines et sociales		Anthropologie Archéologie Droit Economie Ethnologie Géographie humaine Histoire LAMSADE Psychologie Philosophie Science politique Sciences de la communication Sciences de l'éducation Sciences de gestion Sciences de l'information Sociologie Urbanisme
Sciences appliquées		Agronomie Architecture Foresterie Médecine humaine Médecine vétérinaire Pharmacologie Sciences et techniques des pêches Zootechnie

Tableau 2: Proposition de codage pour les types d'interdisciplinarité

	Sciences Humaines et Sociales	Sciences de la Vie	Sciences de la Terre et de la matière	sciences du climat	Sciences appliquées	Sciences formelles
Sciences Humaines et Sociales (SHS)	SHS-SHS	SHS-SV	SHS-ST	SHS-SC	SHS-SA	SHS-SF
Sciences de la Vie (SV)		SV-SV	SV-ST	SV-SC	SV-SA	SV-SF

Sciences de la Terre et de la matière (ST)			ST-ST	ST-SC	ST-SA	ST-SF
Science du climat (SC)				SC-SC	SC-SA	SC-SF
Sciences appliquées (SA)					SA-SA	SA-SF
Sciences formelles (SF)						SF-SF

Tableau 3: Proposition de typologie des acteurs

secteur d'activité	sous-secteur d'activité	type d'activité	Exemple	Acronyme
Acteurs de la recherche			Chercheurs et enseignants-chercheurs Doctorants, post-doctorants IE, IR techniciens	AR
Partenaires de la recherche	Public d'Etat	Ministères, services, agences et établissements de l'État comprenant les services déconcentrés de l'État	DDT, DREAL, DRIRE, DRAC, DRAAF, Armée, METEO[CH1] France, agence de l'eau, VNF [A12] ; Cerema	SE
		Gestionnaires de la nature et de l'environnement	ONF, OFB, parcs nationaux, parcs naturels régionaux, etc.	GNE

		Collectivités locales (Collectivités territoriales + EPCI+ syndicats mixtes)	Région, départements, métropoles, communautés de communes, communes	COL
		Chambres consulaires, etc.	Chambres d'agriculture, CCI	CC
Privés		Entreprises semi publiques	Ex : EDF, SNCF, CNR, RTE	ESP
		Professionnels du secteur primaire	Agriculteurs forestiers privés, pêcheurs professionnels ,	PSP
		Bureaux d'étude		BE
		Entreprises entièrement privées	Ex : Dupont, Véolia, société d'autoroute, stations de sport d'hivers, agences de tourisme,	EP
Public non-étatique		_associations et fondations à vocation environnementale première	ex: LPO,	ASSO
		Associations d'usagers autour de la nature	Chasseurs, pêcheurs Randonneurs Touristes	UL

		Autres associations		AUT_ASSO
		Citoyens et habitants , Artistes??		CIT

