



HAL
open science

Le versant français des Pyrénées : terrain de la science mondiale ?

Marion Maisonobe

► **To cite this version:**

Marion Maisonobe. Le versant français des Pyrénées : terrain de la science mondiale ?. Sud-Ouest Européen, 2018, 46, pp.131-144. 10.4000/soe.5001 . hal-03589687

HAL Id: hal-03589687

<https://hal.science/hal-03589687>

Submitted on 23 Jun 2022

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

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

LE VERSANT FRANÇAIS DES PYRÉNÉES : TERRAIN DE LA SCIENCE MONDIALE ?

THE FRENCH SIDE OF THE PYRENEES: A GROUND OF WORLD SCIENCE?

LA VERTIENTE FRANCESA DE LOS PIRINEOS: ¿TERRENO DE LA CIENCIA MUNDIAL?

Marion MAISONOBE ¹

RÉSUMÉ – Cet article interroge le caractère situé des pratiques scientifiques contemporaines. En particulier, il s'intéresse aux liens qu'entretiennent les savants d'aujourd'hui avec le versant français des Pyrénées. Où sont les chercheurs qui pratiquent cet espace ? Sur quoi travaillent-ils ? Pour le savoir, une méthode estime la provenance, le volume et le thème des travaux faisant référence au massif de 1999 à nos jours. Elle s'appuie sur un index bibliographique de référence : le Web of Science. Il en ressort que les recherches liées au massif viennent en majorité des villes françaises avoisinantes, le tout sur des thématiques relevant en priorité des sciences de la terre et de la nature. En conclusion, la proximité à la chaîne de montagne est présentée comme une ressource pour les chercheurs.

ABSTRACT – This article questions the spatial situatedness of contemporary scientific activity. In particular, it focusses on the links developed by today's scientists with the French Pyrenees. Where are the academics involved in this space? What are they working on? To answer these questions, a method indicates the provenance, the volume and the theme of the works referring to the massif from 1999 to the present day. It relies on a well-known bibliographical index: the Web of Science. It is found that the research related to the massif is primarily coming from neighbouring cities and is addressing various themes among which natural and earth sciences. To conclude, the proximity to the mountain is presented as a resource for the academic practice.

RESUMEN – Este artículo se interroga sobre la dimensión espacial de las prácticas científicas contemporáneas. En particular, se interesa a los vínculos que mantienen los científicos de hoy con la vertiente francesa de los pirineos. ¿Quiénes son los investigadores que se ocupan de este espacio? ¿Sobre qué trabajan? Para saberlo, un método estima el origen, el volumen y el tema de los trabajos que hacen referencia al macizo desde 1999 hasta hoy. Se apoya en un índice bibliográfico de referencia: la Web of Science. Muestra que las investigaciones vinculadas al macizo provienen mayormente de las ciudades francesas vecinas, con temáticas donde sobresalen las Ciencias de la Tierra y de la Naturaleza. Concluyendo, la proximidad de la cadena montañosa se presenta como un recurso para los investigadores.

131

SCIENCE MONDIALE – BIBLIOMÉTRIE
– PYRÉNÉES FRANÇAISES – LOCAL –
TERRAINS DE RECHERCHE

WORLD SCIENCE – BIBLIOMETRICS
– FRENCH PYRENEES – LOCAL – RE-
SEARCH GROUND

CIENCIA MUNDIAL – BIBLIOMETRÍA
– PIRINEOS FRANCESES – LOCAL –
CAMPOS DE INVESTIGACIÓN

¹ Université Paris Est, UMR LATTs, ENPC ; université Toulouse – Jean Jaurès, UMR LISST, marion.maisonobe@univ-tlse2.fr.

Le massif pyrénéen a été un espace d'investigation privilégié pour les chercheurs du xx^e siècle. La houille blanche des Pyrénées, l'observatoire du pic du Midi, l'arboretum de Jouéou, la grotte du Mas d'Azil sont autant de ressources, équipements et terrains qui ont occupé les chercheurs, en particulier toulousains, issus de différentes disciplines : mécanique des fluides, hydrologie, astronomie, botanique, archéologie, etc. (Lefèvre, Jolivet [dir.], à paraître) Si les pratiques scientifiques d'autrefois étaient indéniablement liées aux lieux et équipements auxquels les chercheurs avaient accès, l'accès au lieu de la recherche semble aujourd'hui beaucoup moins déterminant. En effet, il est par exemple possible de réserver un créneau d'observation dans un observatoire depuis son ordinateur et il est possible d'obtenir des mesures localisées à l'aide de capteurs ou de photographies satellites sans jamais avoir à se rendre sur le terrain. Dans ces conditions, qu'en est-il de la relation entretenue actuellement entre les chercheurs et le versant français des Pyrénées ? Si la proximité n'a plus d'importance, où sont localisés les chercheurs qui s'y intéressent ? Quels sont les terrains et les objets qui les intéressent ? Ces questions sont actuelles dans le champ de l'étude des sciences. En effet, depuis les années 1990, ce domaine de recherche est marqué par ce qu'on appelle « le tournant spatial » qui consiste à s'intéresser davantage au rôle de l'espace géographique dans la production et la circulation des savoirs. Ce courant est particulièrement mobilisé pour offrir une dimension plus contextualisée à l'histoire des sciences (Livingstone, 2003) mais il est moins souvent employé pour s'intéresser aux rapports entretenus actuellement entre les territoires et les pratiques scientifiques. Pour traiter du rapport actuel entre territoires et pratiques scientifiques, notre contribution se place dans le programme de la « scientométrie spatiale » (Frenken *et al.*, 2009), qui propose d'introduire une dimension quantitative et empirique aux études spatialisées sur les sciences. Dans cette perspective, nous avons mobilisé une approche mixte. Nous avons rencontré des chercheurs de deux disciplines ayant travaillé sur le versant français des Pyrénées, nous avons documenté l'histoire de la recherche d'information scientifique sur les Pyrénées puis nous avons formulé une série de requêtes bibliographiques permettant de constituer un corpus représentatif des différents types de travaux liés au versant français des Pyrénées entre 1999 et 2012. Pour construire ce corpus, nous avons opté pour une base bibliographique de référence mondiale : la *Web of Science*. L'intérêt d'utiliser cette base malgré

les biais qu'elle comporte est que les résultats obtenus seront relativement indifférents à la localisation de la chaîne de montagne. Cette base est majoritairement nourrie de travaux anglophones provenant de pays du monde entier ce qui fait que les chances que les travaux détectés proviennent essentiellement de France sont amoindries. L'article s'organise en trois grandes parties : la première partie revient sur l'histoire de la recherche d'information scientifique sur les Pyrénées (la volonté de recenser les travaux pyrénéens n'étant pas nouvelle – nous expliquerons pourquoi) ; la seconde partie décrit la méthode que nous avons utilisé pour ce recensement et la dernière partie présente les résultats.

I – La recherche d'information scientifique sur les Pyrénées

Plusieurs fois depuis les années 1950, il a été question de recenser les travaux académiques portant sur l'espace pyrénéen. Le premier exemple remarquable de cette volonté est évoqué par le géographe Jean Sermet dans sa chronique du II^e congrès international d'Études pyrénéennes qui s'est tenu à Pau et Luchon du 21 au 25 septembre 1954 (Sermet, 1955). Sermet exerce alors à Toulouse. Fondée à Toulouse (Marconis, 2011), la *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest* (actuelle revue *Sud-Ouest Européen*) publie son compte rendu. D'après lui :

La chaîne pyrénéenne a cette chance, peut-être unique, d'être étudiée sous tous ses aspects et par des savants de tous les coins du globe. Ce n'est pas seulement par spécialité qu'elle est auscultée, mais en tant qu'entité pyrénéenne, en tant que chaîne de montagnes. Pareille chose est rare ; peut-être même est-ce la première fois qu'une chaîne de montagnes provoque un tel rassemblement de travaux de toutes sortes. En notre époque de spécialisation outrancière, il faut que cet effort de synthèse soit tout particulièrement signalé et souligné. Il est très heureux qu'une revue, *Pirineos*¹, organe de l'Institut de Estudios Pirineicos de Zaragoza, soit l'écho de cette tendance, et

¹ Pluridisciplinaire à l'origine, la revue *Pirineos*, créée en 1945, à laquelle Sermet fait référence et dont il vante l'originalité, s'est finalement transformée dans les années 1980 pour se recentrer sur l'écologie (source : <http://www.ipe.csic.es/revista-pirineos1>).

qu'on y puisse lire de la tectonique à la philologie, du droit à l'ethnologie et, bien entendu, de la géographie à l'histoire, tout ce qui peut intéresser le domaine pyrénéen. Par-là, *Pirineos* est devenu, en quelque sorte et comme naturellement, l'organe de l'Union internationale d'études pyrénéennes. La *Bibliographie pyrénéenne*, publiée en fascicule distinct joint à ses numéros successifs, est le plus utile des instruments de travail.

Sermet fait référence à la *Bibliographie pyrénéenne* que l'on retrouve dans les numéros de la *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest* parus entre 1945 et 1961. Dans son discours, cette opération de recensement des études « pyrénéennes » est directement associée au projet de développement d'une communauté académique pluridisciplinaire. Cette communauté de chercheurs « pyrénéens » se devait pour lui d'être à la fois franco-espagnole et internationale. Le congrès décrit par Sermet est une réussite à cet égard :

Près de 200 congressistes de toutes spécialités, non seulement Espagnols et Français, mais Allemands, Britanniques, Italiens, Suisses, prirent effectivement part aux travaux du congrès. Dix-huit universités au total étaient représentées, ainsi que les centres nationaux espagnol et français de la Recherche Scientifique.

La deuxième intention de recensement que nous avons trouvé remonte aux années 1980. Une banque de données prévoyant de rassembler les travaux se rapportant aux Pyrénées est créée par le groupement de recherche ISARD soutenu par le CNRS (Cassé, 1986). Cette structure installée à Toulouse regroupe « une cinquantaine d'équipe des trois régions du Sud-Ouest ». Cette fois-ci, le projet est porté par des spécialistes de l'information et de la documentation scientifique. En plus de vouloir redynamiser la recherche pyrénéenne et de faire le lien avec les travaux espagnols, la base bibliographique « Pyrénées » devient une ressource pédagogique locale. Elle est enrichie régulièrement de 1985 à 2000.

Bien que la base « Pyrénées » ait cessé d'être alimentée et que la revue *Sud-Ouest Européen* ne diffuse plus de « Bibliographie pyrénéennes », d'autres outils ont été développés depuis. Par exemple, le portail « Pyrénées » de l'encyclopédie *Wikipedia* comporte une section « bibliographie » susceptible d'être enrichie par tous : « L'objectif de l'espace bibliographique est de

présenter une sélection de sites et ouvrages particulièrement marquants, qu'ils soient généraux ou plus spécialisés sur un des nombreux domaines liés aux Pyrénées » (source : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Projet:Pyr%C3%A9n%C3%A9es/Bibliographie>).

Nous le voyons bien, les Pyrénées sont depuis longtemps un espace autour duquel se développent des initiatives scientifiques cherchant à dépasser les frontières disciplinaires et géographiques. Nous constatons aussi que les chercheurs toulousains ont souvent joué un rôle actif lorsqu'il s'agissait de rassembler et de faire circuler l'information scientifique relative à la chaîne de montagne et ainsi de lui donner une dimension mondiale². Puisqu'elle repose sur la mise en œuvre d'une méthode de recherche d'information bibliographique et qu'elle est menée depuis Toulouse³, notre démarche s'apparente à ces initiatives passées. Elle vise en l'espèce à détecter la composition et la distribution géographique actuelle des travaux scientifiques faisant référence aux Pyrénées françaises.

Ce n'est cependant pas l'exhaustivité qui est recherchée mais une certaine forme de représentativité à l'échelle mondiale. Il s'agit d'obtenir un échantillon à partir duquel estimer la répartition des recherches à visée « internationale » dont le terrain ou l'objet se trouvent dans les Pyrénées françaises. Afin de repérer les travaux produits par des membres extérieurs aux communautés locales et de ne pas s'en tenir aux disciplines pour lesquelles la montagne est un objet ou terrain d'investigation naturel, nous choisissons de nous appuyer sur le contenu d'une base de données généraliste. Dans cette perspective, nous mobilisons le *Web of Science*, un catalogue d'index bibliographiques recensant près de 10 000 revues par an.

² Nous pouvons aussi songer à la base de données PALEO-environnementales PYRénéennes (BD PALEOPYR) où sont stockées les données brutes issues des recherches du laboratoire GEODE (université de Toulouse). Un portail cartographique permet de localiser les sites d'étude et d'accéder aux publications scientifiques associées. Source : <http://paleopyr.univ-tlse2.fr/>.

³ Ce travail a été mené lors d'un post-doctorat à Toulouse dans le cadre du projet IDEX 2016-2017 sur le patrimoine scientifique toulousain, le projet PASTEL (Patrimoine scientifique toulousain et environnement local) : <https://pastel.hypotheses.org/>.

Cette source pluridisciplinaire présente plusieurs limites qui sont bien connues des bibliomètres. En particulier, les revues de sciences humaines et sociales qui y sont indexées ne correspondent pas aux revues dans lesquels les auteurs non-anglophones ont le plus l'habitude de publier. Gouverné par la prétention de couvrir la production scientifique bénéficiant d'une visibilité et d'un prestige « international », le *Web of Science* tend à recenser essentiellement des revues en anglais influencées par le modèle de publication dominant dans la plupart des disciplines et des pays sous influence américaine (Zitt *et al.*, 1998).

Ici, nous considérons que ces limites sont acceptables puisqu'il n'est pas question de retrouver l'ensemble des travaux produits localement sur les Pyrénées ni de circonscrire l'ensemble des travaux d'une communauté ou d'une spécialité bien établie. À travers le *Web of Science*, notre ambition est d'extraire un corpus de publications scientifiques de disciplines et d'origines variées dans lesquelles les Pyrénées sont mentionnées pour, ensuite, en étudier la composition. À l'époque de la Bibliographie pyrénéenne évoqué par Jean Sermet, les outils d'interrogation bibliographique n'étaient pas encore aussi développés et répandus qu'ils le sont devenus. Le meilleur moyen de connaître le rayonnement de la chaîne pyrénéenne comme terrain et objet de science était donc d'observer la nationalité des participants dans les colloques visant à rassembler les chercheurs travaillant sur le domaine pyrénéen. Plutôt que de partir du local, le recours à une base de données généraliste et mondialement connue permet désormais de s'appuyer sur un panorama global et d'estimer la part qu'y occupe le local.

En plus de s'inscrire dans la continuité d'initiatives passées visant à recenser les travaux liés au massif pyrénéen et de proposer une méthodologie nouvelle pour y parvenir, notre contribution présente l'intérêt de traiter d'un enjeu encore sous-estimé en bibliométrie, celui de l'inscription spatiale des pratiques de recherche contemporaine.

II – La construction du corpus bibliographique

Comment délimiter un corpus de publications scientifiques ayant pour objet ou terrain, en totalité ou en partie, le versant français des Pyrénées ? Pour répondre

à cette question, il ne suffit pas de s'appuyer sur la connaissance partielle que nous avons des recherches « pyrénéennes ». Il faut se donner les moyens de trouver des travaux se référant à l'espace pyrénéen quelles que soient la discipline des auteurs, leur origine et leur motivation. Pour avoir les moyens de vérifier la pertinence du contenu intégré au corpus, nous avons choisi de nous restreindre au versant français.

La méthode finalement mise au point distingue deux types de relation aux Pyrénées. Soit les scientifiques font référence à un terrain ou un lieu qui se trouve sur le versant français ce qui implique qu'ils désignent un site précis (un point sur la carte), soit ils font référence au massif ou à une partie du massif (une zone sur la carte). À l'occasion de tests réalisés depuis l'interface en ligne du *Web of Science* et d'entretiens avec une archéologue du laboratoire TRACE à Toulouse, deux géographes du laboratoire GEODE à Toulouse et la documentaliste de ce dernier laboratoire, il est apparu que la désignation des sites d'étude s'accompagnait généralement du nom de l'entité départementale à laquelle les sites appartiennent. Par exemple, l'archéologue que nous avons rencontrée et ses collègues font référence aux fouilles qu'elles réalisent à « Anéou (vallée d'Ossau – Pyrénées-Atlantiques) ».

Assez rapidement et avec l'aval des chercheurs rencontrés, nous réalisons que le recours aux noms de département et aux noms de vallées est prometteur. Pour éviter d'avoir à faire le tri parmi un trop grand nombre de résultats hors-sujets, nous définissons un protocole en trois étapes.

La première étape consiste à extraire les publications spécifiant le nom ou la version anglophone du nom d'un des six départements recoupant la partie française du massif : Hautes-Pyrénées, Pyrénées-Orientales, Ariège, Aude, Pyrénées-Atlantiques et Haute-Garonne. Environ 220 publications indexées dans le *Web of Science* remplissent ce critère entre 1999 à 2012⁴. Pour chacune de ces publications, nous sommes allés

⁴ Nous avons choisi de limiter l'analyse à la période allant de 1999 à 2012 pour avoir la possibilité de vérifier la pertinence et de faire grandir le corpus en un temps acceptable. Il s'agissait aussi de pouvoir nous appuyer sur un panorama de la science mondiale qui soit significatif. Or, les biais du *Web of Science* sont encore plus accentués pour les publications parues avant 2000 et la qualité d'indexation est nettement moins bonne.

voir dans le contenu du résumé ou du titre s'il y était fait référence à un site particulier comme Anéou ou à une vallée comme la vallée d'Ossau. Tous les résultats obtenus ont ensuite été réutilisés pour formuler des requêtes spécifiques permettant de recueillir l'ensemble des publications associées à ces sites ou zones d'études. En résumé, le premier corpus nous a servi de base pour obtenir un corpus plus représentatif des recherches menées en des points précis du massif. Cette démarche s'apparente à la méthode d'échantillonnage statistique de type « boule de neige ».

Une fois cette première opération terminée, nous avons complété le corpus en formulant autant de requêtes qu'il y avait d'éléments remarquables de la géographie pyrénéenne qui n'avaient pas été repérés par la méthode précédente (Adour, Haute-Soule, Isturitz, Bigorre, pic du Midi...). Pour que le stade suivant de vérification des résultats obtenus soit envisageable, nous nous sommes limités aux noms de villes, de cours d'eau, de vallées, de cols et de sommets les plus notables – c'est-à-dire ceux qui sont mentionnés sur les cartes à petite échelle qui se trouvent dans les encyclopédies ordinaires.

Pour finir, nous avons enrichi le corpus de l'ensemble des publications mobilisant le mot-clef *French Pyrenees*.

À chacune de ces trois étapes, une vérification attentive du contenu était nécessaire. Que ce soit pour les noms de département, le nom des éléments remarquables ou la terminologie *Pyrenees*, nous avons repéré des cas d'homonymie (faux positifs) qu'il fallait écarter. Pour les départements, c'est surtout le département de l'Aude qui générait des résultats hors-sujets puisque « Aude » est également un prénom et un mot latin mobilisé dans la devise des lumières citée par Kant « *sapere aude* » qui signifie « Ose savoir ! ». Parmi les lieux remarquables, plusieurs résultats ont été écartés, notamment ceux qui sont associés au Mont-Louis se trouvant en Gaspésie (Québec) – à ne pas confondre avec le Mont-Louis des Pyrénées-Orientales. Enfin, le terme « *Pyrene** » suivi de l'étoile (permettant de remplacer une séquence quelconque de caractères et donc de rechercher simultanément les mots *Pyrenees* et *pyrenean*) pouvait aussi renvoyer à un élément chimique, le pyréne.

Trois derniers écueils méritent d'être signalés. Ils sont propres à chacun des trois grands critères mobilisés.

Tout d'abord, il y a l'inadéquation entre les périmètres administratifs, en l'occurrence les départements, et la « zone montagne ⁵ ». Certaines publications ont donc été écartées car elles faisaient références aux espaces du littoral méditerranéen et atlantique, voire à des sites localisés dans la montagne Noire (dans le département de l'Aude). Ensuite, il y a le problème de l'impossible exhaustivité en ce qui concerne le recensement des « éléments remarquables ». Et enfin, il est important de souligner les erreurs de référencement générées par l'outil « KEYWORD PLUS ». Cet outil a été implémenté par les gestionnaires du *Web of Science* pour aider les utilisateurs de la base à retrouver plus facilement les publications correspondant à leurs intérêts. Des mots-clefs sont affectés automatiquement aux notices de publication. C'est la raison pour laquelle le mot-clef *French Pyrenees* se retrouve parfois associé à des recherches qui ne sont pas menées dans les Pyrénées mais qui s'apparentent à des recherches qui le sont effectivement. À titre d'exemple, les publications portant sur le granite du Malanjhand en Inde centrale sont dans ce cas-là parce qu'il existe des études approchantes sur le granite des Pyrénées. Meticuleusement, cet ensemble de publications a été filtré pour ne conserver que les publications dans lesquelles une référence directe et consciente à la zone de montagne française a été trouvée.

Après toutes ces étapes, nous avons stabilisé un échantillon de 1 019 publications portant sur les Pyrénées françaises (en tout ou partie) et publiées entre 1999 et 2012. La partie suivante en détaille la composition et la provenance géographique.

⁵ Voir la définition donnée par la DATAR ou Commissariat général à l'égalité des territoires sur le site : <http://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/observatoire-des-territoires/fr/pole-dobservation-de-la-montagne>. Et pour plus de détails sur le massif, voir le site du Commissariat à l'aménagement, à la protection et au développement des Pyrénées : <http://cdm-pyrenees.fr/>.

III – La spécificité et la géographie des recherches liées aux Pyrénées françaises

1. Une prédominance de la recherche appliquée

Le corpus de 1 019 publications obtenu comprend un nombre majoritaire de publications en anglais (764), mais la part de publications non-anglophone qui s'y trouvent (233 publications en français, soit 23 % du total ; 8 publications en espagnol ; 5 publications en allemand et en italien) surpasse largement la part attendue. En effet, 95 % des revues couvertes par le *Web of Science* sont anglophones, y compris en sciences humaines et sociales (van Leeuwen *et al.*, 2001 ; Gingras et Mosbah-Natanson, 2010). Nous avons donc affaire à un corpus de publications d'un genre très minoritaire au sein du *Web of Science* puisque le français y est sur-représenté. Cette spécificité est sans aucun doute liée à l'espace que nous ciblons, la partie française d'une chaîne de montagne, et tend à indiquer l'existence d'une corrélation entre la localisation des chercheurs et celle de leur objet. Trois types de pratiques de recherche se rapportant à l'espace géographique ciblé s'y côtoient : les études de terrain, les études de population et les études portant sur l'ensemble de la chaîne de montagne.

Premièrement, il y a les travaux qui font référence à un ou plusieurs sites d'étude localisés dans les Pyrénées françaises. Ces travaux peuvent être des monographies ou des comparaisons. Lorsque plusieurs sites sont comparés, il est fréquent que certains des sites comparés ne se trouvent pas dans le périmètre. Par exemple, nous avons retenu le cas d'une publication en archéologie comparant les peintures rupestres de plusieurs grottes dont celle de Gargas (Hautes-Pyrénées). Les autres grottes se trouvent dans le Pays basque espagnol et en Dordogne, c'est-à-dire en dehors de notre périmètre. Bien qu'elle ne soit que partiellement associée au périmètre qui nous intéresse, cette publication a été retenue dans le corpus.

Le deuxième type de travaux est un ensemble d'études de type épidémiologique, démographique ou écologique. Elles portent sur des populations humaines ou animales évoluant partiellement ou totalement dans notre périmètre. Par exemple, une étude sur la population des perdrix grises de France en 2008, qui pour

une grande partie d'entre elles vivent dans les Pyrénées, a été intégrée au corpus. Il se peut que certaines de ces publications soient moins liées au territoire pyrénéen dans la mesure où ce n'est pas le terrain qui est enquêté mais les individus qui y habitent. Lorsqu'il s'agit d'études statistiques, le rapport au terrain des auteurs est évidemment plus limité. Le fait de mener une étude sur une espèce animale ou sur une portion de la population française en se référant explicitement aux Pyrénées ou à ses limites administratives n'est toutefois pas neutre.

Un dernier groupe de publications aborde l'espace pyrénéen dans son ensemble. Parmi ces publications, qui ont en grande partie été détectées avec le mot-clef *French Pyrenees*, se trouvent de nombreuses études géomorphologiques qui portent sur la formation de la chaîne de montagne. L'une d'entre elles s'intitule par exemple : *Pyrenean tectonics from Oligocene*. Cette partie du corpus est sans doute celle qui compte le plus d'« études pyrénéennes » au sens traditionnel du terme, c'est-à-dire au sens entendu par Jean Sermet et ses contemporains (*op. cit.*).

La répartition des publications du corpus par discipline présente plusieurs particularités. Alors que les sciences de l'univers ne représentent que 5 % de l'ensemble des publications indexées au *Web of Science* entre 1999 et 2012, près de la moitié des publications liées aux Pyrénées françaises relèvent de ce champ disciplinaire. Notons que cette catégorie regroupe la géologie et l'astronomie. Deux sortes de travaux liés aux Pyrénées se trouvent donc dans cette catégorie : d'une part les études de géomorphologie et d'autre part les recherches en astronomie et en génie des matériaux et procédés qui sont associées à l'observatoire du pic du Midi et au four solaire d'Odeillo. Les sciences humaines et la biologie appliquée (qui comprend l'écologie) occupent également une place considérable dans le corpus. À elles trois, les sciences de l'univers, les sciences humaines et la biologie appliquée représentent 80,5 % des publications du corpus alors qu'elles ne concernent que 18 % des publications indexées dans le *Web of Science* entre 1999 et 2012.

À l'inverse, la recherche médicale, qui correspond à 27 % des publications du *Web of Science*, ne concerne que 7 % des publications du corpus (notamment, les études épidémiologiques évoquées précédemment). La physique et la chimie (20 % du *Web of Science*) occupent une place négligeable dans le corpus et les ma-

TABLEAU 1 – La répartition des publications du corpus par discipline

Disciplines	Nombre de publications (1999-2012)	% de publications
Sciences de l'univers (Géologie & Astronomie)	493	48,4
Arts et Humanités	188	18,4
Biologie appliquée	140	13,7
Recherche médicale	70	6,9
Sciences de l'ingénieur	38	3,7
Biologie fondamentale	30	2,9
Sciences sociales	26	2,6
Chimie	19	1,9
Physique	15	1,5
Total	1 019	100

Source : *Web of Science* (tous types de publications). Classification des disciplines avec les codes de l'OST-HCERES, Paris

thématiques en sont totalement absentes. Cette distribution témoigne du fait que les pratiques de recherche associées aux Pyrénées françaises présentent une dimension appliquée tournée vers la nature et l'environnement. La vocation des chercheurs à ancrer leurs recherches dans ce territoire varie donc considérablement selon les disciplines.

Le fait que la recherche en lien avec la nature et l'environnement soit la plus présente dans le corpus étudié dégage d'intéressantes perspectives. Plusieurs raisons peuvent être envisagées pour l'expliquer. L'une d'entre elles étant que les pratiques de recherche associées à la nature parviennent généralement mieux à s'ancrer dans les territoires. Naturellement, il n'est pas exclu que cela puisse varier selon les territoires considérés et qu'il existe une spécificité liée à l'objet d'étude « montagne » pouvant expliquer la composition du corpus que nous avons obtenu. Pour affiner notre compréhension de ces pratiques, il serait intéressant de pouvoir enquêter sur d'autres terrains, montagneux et autres. Au-delà, l'intégration du versant espagnol des Pyrénées à notre étude permettrait d'observer la manière dont les recherches sur l'environnement, notamment en écologie, géomorphologie et astronomie, sont portées par les acteurs locaux d'un côté et de l'autre de la frontière.

Les disciplines, les langages de publication et les types de travaux suggèrent que nous avons affaire à un corpus dont la composition est assez exceptionnelle compte tenu des caractéristiques et des biais de la source dont il est extrait. Bien qu'il regroupe des pu-

blications issues d'une grande variété de disciplines et qu'il aborde une grande diversité d'objets, il est clair que la relation aux Pyrénées donne une dimension particulière à ce corpus. Il nous reste à voir, à travers une analyse spatiale du corpus, d'où proviennent les publications de ce corpus ?

2. La géographie mondiale des recherches liées au Pyrénées françaises

Pour identifier la provenance géographique des publications du corpus, nous nous appuyons sur les adresses ou affiliations institutionnelles des auteurs. Cette information est associée aux notices bibliographiques extraites du *Web of Science*. Les adresses sont presque toujours renseignées pour les articles scientifiques et les actes de colloques. Dans le cas des éditoriaux, des lettres et des recensions, il arrive que les adresses ne soient pas précisées. Le corpus que nous analysons compte une majorité d'articles (789), de recensions d'ouvrages (85) et d'actes de colloques (100). Sur l'ensemble des 1 019 publications du corpus, 115 n'ont aucune adresse associée, parmi lesquelles 20 articles. Pour ces derniers, nous avons recherché manuellement l'adresse des auteurs sur Internet.

Le processus de codage géographique des adresses a été fait en deux temps. Dans un premier temps, l'ensemble des adresses des auteurs du corpus a été géolocalisé au niveau des localités (l'équivalent de la municipalité dans la plupart des pays). Cette distribution géographique a ensuite été agrégée au niveau d'agglomérations urbaines selon une méthode de scientométrie spatiale et un découpage mis au point dans le cadre du programme de recherche GEOSCIENCE (Eckert *et al.*, 2013 ; Grossetti *et al.*, 2015). Ce découpage de l'espace permet de raisonner sur des entités urbaines comparables à l'échelle du monde, car délimitées à partir d'un critère homogène de densité de population (ce qui n'est pas le cas des municipalités qui sont des constructions administratives de taille et de nature très diverses selon les pays). En tout, les publications du corpus proviennent de 512 localités, soit 376 agglomérations urbaines distinctes. La figure 1 montre la répartition de l'ensemble des publications du corpus parmi ces 376 agglomérations.

À l'échelle mondiale, nous observons que les agglomérations européennes participent davantage au corpus que celles du reste du monde. Le premier zoom (en

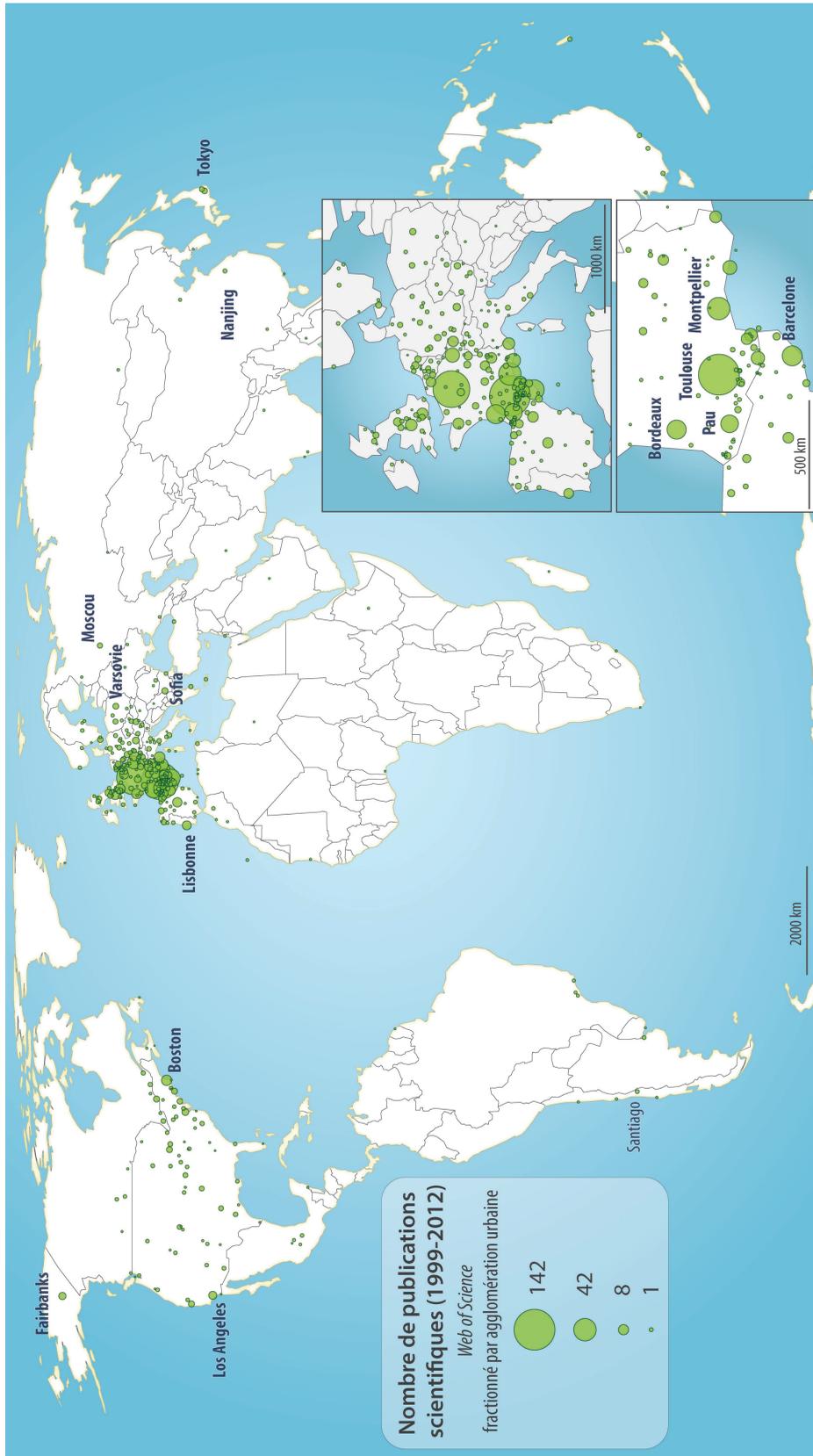


FIGURE 1 – La répartition géographique mondiale des publications du corpus

Réalisation : Maisonobe et Jégou
Source : *Web of Science* © Clarivate

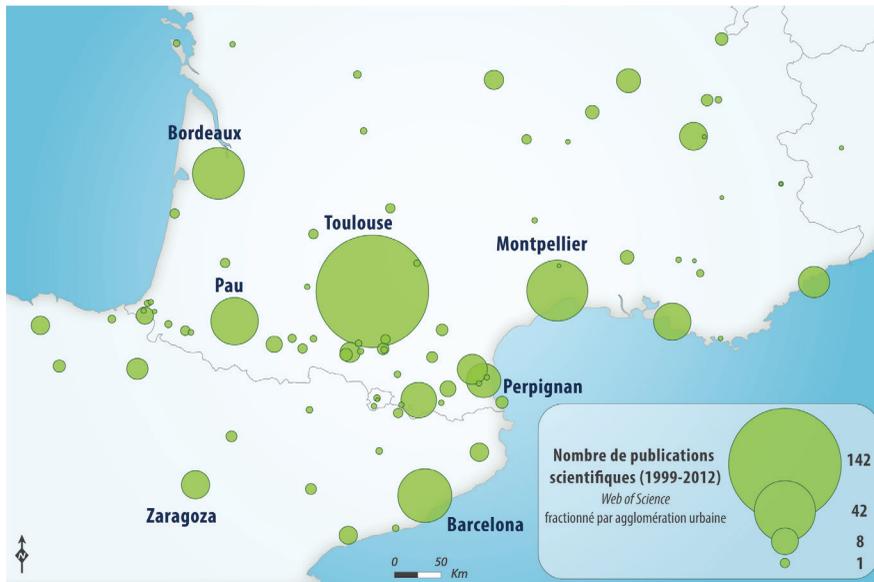


FIGURE 2 – La répartition géographique européenne des publications du corpus

Réalisation : Maisonobe et Jégou
Source : Web of Science © Clarivate

haut) montre que les agglomérations françaises sont dans l'ensemble plus investies dans le corpus que les agglomérations espagnoles. Et le second zoom (en bas et fig. 2) témoigne du fait que la production est encore plus dense au voisinage de la chaîne de montagne. Ce résultat semble indiquer le maintien d'un ancrage très fort des recherches pyrénéennes dans leur environnement local, mais nous invite aussi à le relativiser dans la mesure où certaines publications proviennent d'espaces également très éloignés (Amérique du Nord, Chine, Japon, Amérique du Sud, Australie). La production scientifique des États-Unis étant surreprésentée dans le *Web of Science*, il n'est pas étonnant que ce soit le pays non-européen le plus impliqué dans le corpus. Mais alors que Boston et Los Angeles sont parmi les agglomérations produisant le plus de publications toutes disciplines confondues (375 725 publications, soit 2,5 % de la production mondiale entre 1999 et 2012), ce n'est pas le cas de Fairbanks (en Alaska) dont l'activité globale ne représente que 0,02 % de la production mondiale entre 1999 et 2012 (3 095 publications). L'activité « pyrénéenne » de Fairbanks apparaît donc exceptionnelle au regard de son poids scientifique et de son éloignement par rapport aux Pyrénées. Sa participation au corpus (cinq publications), égale à celle de Los Angeles et Pampelune, dépasse celle de Clermont-Ferrand et de Tarragone (quatre publications). Après vérification, ces cinq publications sont celles de Milner, un chercheur en écologie spécialisé dans l'écosystème des rivières en milieu glaciaire. Ce chercheur est affilié simultanément

au Centre de recherche de Fairbanks et à l'université de Birmingham. Ses travaux sur le bassin versant du Taillon à Gavarnie ont bénéficié d'un financement européen. En dehors d'une carte issue d'une thèse de 3^e cycle soutenue à Toulouse par Henri Flachère en 1977 et d'un document scientifique du parc national des Pyrénées de 1991, les références mobilisées par Milner et son équipe sont étrangères au milieu local (Brown *et al.*, 2006). Il en ressort que des recherches liées aux Pyrénées peuvent provenir d'espaces très éloignés sans qu'il y ait d'échanges scientifiques tangibles avec les acteurs locaux.

Nous remarquons donc que le corpus comprend des travaux provenant d'espaces beaucoup plus éloignés que ceux repérés par Jean Sermet à travers l'origine des participants aux colloques pyrénéens des années 1950 (ils étaient essentiellement européens). Il serait difficile de savoir si cela indique que la recherche sur les Pyrénées n'a cessé de se mondialiser depuis les années 1950 allant jusqu'à intéresser les chercheurs d'autres continents ou bien si cela est un effet de la méthode de référencement utilisée. Il n'en reste pas moins que contrairement aux attentes des chercheurs toulousains rencontrés pour réaliser cette recherche, le versant français des Pyrénées suscite des travaux provenant de tous les continents et en particulier les travaux portant sur les lherzotites de Lherz. Ces roches présentent des caractéristiques uniques au monde qui justifient un intérêt mondial et des publications de rang international.

Lorsqu'on se concentre plutôt sur les volumes de publications, il est cependant très clair que la majorité d'entre elles proviennent de l'environnement scientifique local.

À y regarder de plus près (fig. 2 et tableau 2), ce sont presque exclusivement des acteurs locaux et plus précisément toulousains que proviennent les publications du corpus. Le poids de Toulouse dépasse d'ailleurs celui de Paris (qui pèse pourtant sept fois plus que Toulouse dans le *Web of Science*), ainsi que celui d'agglomération

TABLEAU 2 – La répartition des publications du corpus par agglomération urbaine

Agglomérations	Nombre de publications (1999-2012)	% de publications / total
Toulouse	142	15,3
Paris	115	12,4
Montpellier	42	4,5
Barcelone	33	3,5
Bordeaux	30	3,2
Pau	25	2,7
Nancy	17	1,8
Marseille, Aix	16	1,7
Font-Romeu	14	1,5
Perpignan	13	1,4
Nice	11	1,2
Birmingham	11	1,2
Tautavel	10	1,1
Boston	10	1,1
Londres	10	1,0
Rennes	9	1,0
Saragosse	9	1,0
Grenoble	9	0,9
Strasbourg	9	0,9
Madrid	8	0,9

Source : *Web of Science* (tous types de publications), compte entier fractionné

140

mérations voisines comme Montpellier, Barcelone et Bordeaux confirmant le maintien d'un fort tropisme des chercheurs toulousains pour les Pyrénées.

Par ailleurs, parmi les agglomérations dont l'ensemble de la production représente 60 % du corpus (tableau 2), nous observons la participation de petites localités isolées comme Font-Romeu et Tautavel. Sans être de grands centres de la science mondiale (Seulement 240 publications signées depuis Font-Romeu entre 1999 et 2012 dans le *Web of Science*, soit 0,001 % de la production mondiale et encore moins pour Tautavel), ces deux territoires sont favorables à l'exercice d'une pratique scientifique « pyrénéenne ». L'agglomération de Font-Romeu, dans les Pyrénées-Orientales, comprend la commune d'Odeillo et son four solaire (un équipement utilisé par les chercheurs en physique des matériaux et énergie) tandis que Tautavel (Pyrénées ariégeoises) est un site préhistorique célèbre susceptible d'accueillir des chercheurs en archéologie et des événements scientifiques.

3. L'ancrage local des recherches portant sur les Pyrénées françaises

Pour saisir les déterminants du lien entre la localisation précise des sites, instruments ou objets d'étude et la localisation des chercheurs travaillant sur ces sites, instruments ou objets en tenant compte des différences par discipline, il peut être intéressant de distinguer parmi au moins deux types de relations au milieu local et dont nous avons trouvé la trace dans nos résultats : l'attachement au territoire par l'objet d'étude (l'étude d'un glacier, d'une espèce animale, d'un fait historique ou social localisé) et l'attachement par l'instrument ou l'équipement scientifique (l'observatoire du pic du Midi, par exemple).

L'attachement par l'instrument ou l'équipement est tout particulièrement susceptible d'avoir évolué dans le temps. En ce qui concerne l'observatoire, nous avons appris auprès d'un responsable du site de l'observatoire du pic du Midi, rencontré dans le cadre de cette recherche, qu'il était désormais possible de faire réaliser automatiquement des observations sans se rendre sur les lieux. Pour le cas de l'astronomie, c'est notamment les amateurs, nombreux dans cette discipline, qui se chargent de réaliser les observations commandées à distance par les chercheurs. Les travaux de Vincent Simoulin sur le synchrotron de Grenoble indiquent qu'une évolution analogue concerne les recherches qui nécessitent l'utilisation d'un synchrotron (Simoulin, 2012). En effet, les mesures sont de plus en plus souvent commandées à distance par les chercheurs et les manipulations réalisées sur place par des techniciens. Bien que le besoin de proximité géographique avec ce type d'équipement diminue pour les chercheurs, on remarque que les chercheurs proches géographiquement continuent de les mobiliser. Cela tient sans doute au fait que c'est historiquement à proximité de ces équipements que se sont développées les recherches qui leur sont associées.

Pour aller plus loin dans notre compréhension du premier type d'attachement qui n'est *a priori* pas touché par les évolutions techniques qui caractérisent le second, nous avons choisi de nous intéresser au cas particulier de la recherche sur les lherzolites. Nous avons effectivement remarqué que des chercheurs de plusieurs pays (Royaume-Uni, Allemagne) s'y étaient intéressés. Pour préciser le rapport au terrain caractéristique de ce type de recherches, nous avons pris contact avec un chercheur montpelliérain en géos-

ciences, spécialiste de ce sujet. Les questions que nous lui avons adressées portaient sur la nécessité d'aller sur le terrain pour étudier cette roche. Dans sa réponse reproduite ci-dessous, nous voyons qu'au sein même des recherches du type « attachement au territoire par l'objet d'étude » et à l'intérieur d'une même spécialité de recherche, peuvent coexister différents types de rapport au terrain. Voici sa réponse :

Il y a deux grands types de roches du manteau terrestre à la surface de la Terre:

1- celles mises en place par la tectonique, qui sont des massifs de grande taille (\geq km en général) et permettent l'observation des relations structurales entre les différents types de roches et un échantillonnage continu sur de grandes distances ;

2- celles remontées sous forme de fragments par les laves issues du manteau (enclaves, ou « xénolites »), qui sont de petite taille (\leq 10 cm) en général, qui n'offrent qu'un échantillonnage discontinu, et dans une certaine mesure aléatoire (mais présentent par ailleurs certains avantages).

Pour les premières, le travail de terrain est essentiel, surtout pour les approches multi-méthodes combinant par exemple analyse structurale, minéralogie et géochimie. Pour les secondes, le terrain est bien moins important, si ce n'est pour s'assurer de collecter les échantillons les plus appropriés (différents critères sont possibles, mais peuvent cependant biaiser la représentativité de l'échantillonnage).

Nos travaux sur les lherzolites des Pyrénées (notamment les plus récents) sont la parfaite illustration de l'importance capitale de l'étude de terrain et d'un échantillonnage régi par la question à résoudre. Pour ce qui concerne les travaux des Britanniques et des Allemands que vous avez repérés, ils sont tous allés sur le terrain avec moi.

Cette réponse illustre la diversité des types d'attachement par le sujet d'étude qui rendent plus ou moins nécessaire la présence des chercheurs sur le terrain. Elle montre aussi le rôle possible des chercheurs locaux comme intermédiaires dans l'accès au terrain des chercheurs étrangers. Comme il est possible que cette relation d'intermédiarité se manifeste formellement par des copublications, nous allons chercher à voir ce que nous apprennent les données de copublications présentes dans le corpus.

Une analyse du corpus peut nous permettre de repérer les cas où la relation entre chercheurs locaux et distants dans le rapport aux Pyrénées françaises a donné lieu à des copublications.

4. Les liens de collaborations dans les recherches portant sur les Pyrénées françaises

Parmi les 926 publications du corpus ayant été géolocalisées, 482 ont été signées depuis au moins deux agglomérations urbaines différentes, soit 52 %. Toutefois, parmi ces 482 copublications, seules 158 ont concernées au moins deux fois les mêmes couples d'agglomérations. La densité très faible du réseau de l'ensemble des copublications (seul 2 % des liens possibles réalisés) s'explique par la spécificité de ce corpus qui rassemble des publications provenant de branches de la science très éloignées les unes des autres.

En effet, dans le cas du corpus que nous avons défini, le lien entre auteurs est seulement géographique : ils partagent un terrain, une zone d'étude ou d'expérimentation sans pour autant appartenir à la même communauté épistémique. En cela, il se distingue des corpus étudiés traditionnellement par les sociologues des sciences. Les études de spécialités en sociologie des sciences portent généralement sur des collectifs de recherche organisés, des individus conscients de travailler sur un objet commun. Il existe donc des liens de citations, de collaborations et de références entre auteurs qui servent à délimiter ces corpus bibliographiques (Morris et Van der Veer Martens, 2008).

Néanmoins, si l'on restreint le réseau de copublications aux collaborations qui se sont répétées au moins deux fois, nous obtenons une structure lisible et très connectée (fig. 3). Deux composantes se distinguent. Une composante principale centrée autour de Toulouse qui confirme le positionnement de cette ville comme capitale des études mondiales portant sur les Pyrénées et une composante secondaire qui regroupe les publications du chercheur précédemment évoqué, Milner, qui travaille à la fois depuis Fairbanks et Birmingham avec la collaboration d'autres chercheurs sur les écosystèmes de rivières en milieu glaciaire.

La structure de la composante principale confirme le caractère central des villes françaises et en particu-

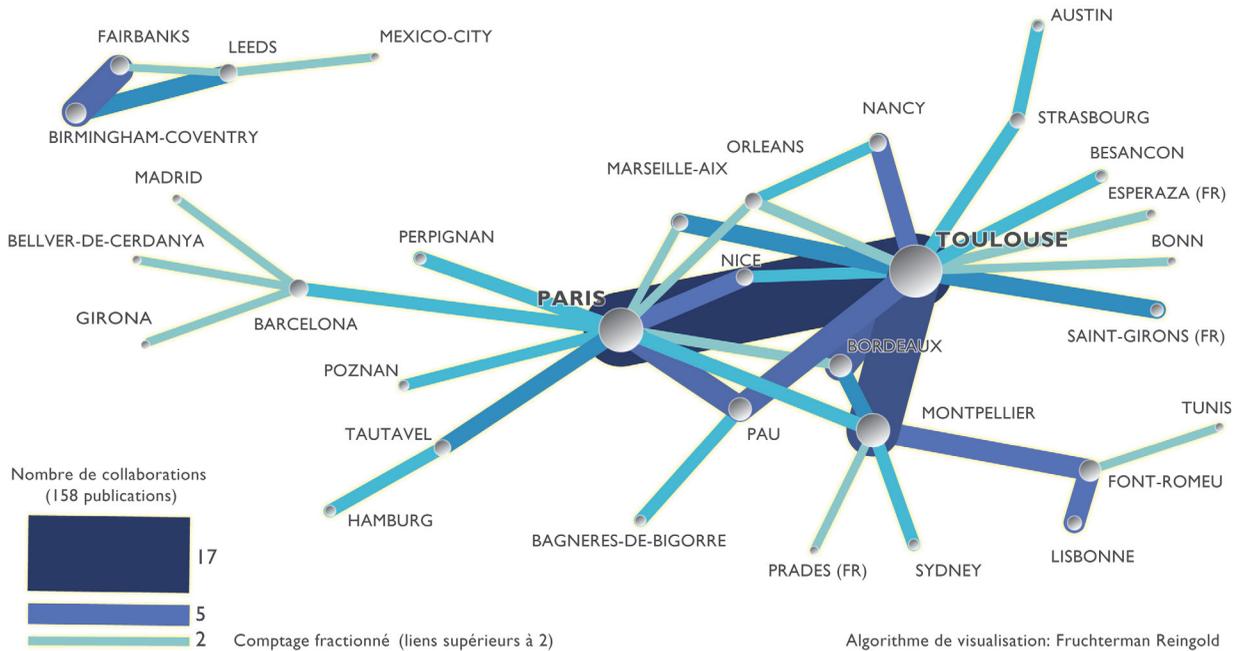


FIGURE 3 – Le réseau des collaborations relatives aux Pyrénées françaises entre 1999 et 2012

Réalisation : Maisonobe
Source : *Web of Science* © Clarivate

142

lier des villes du Sud-Ouest. On repère l'importance des liens entre proches centres universitaires : Toulouse-Montpellier, Toulouse-Bordeaux et Toulouse-Pau. On observe aussi que presque l'intégralité des liens représentés dans la composante principale sont des liens impliquant au moins une ville française. La seule exception est Barcelone qui a collaboré avec d'autres villes espagnoles sur le sujet des Pyrénées. Les villes de Paris, Tautavel, Montpellier, Font-Romeu, Toulouse et Strasbourg sont les villes françaises depuis lesquelles des copublications liées aux Pyrénées françaises ont été signées avec des auteurs localisés à l'étranger. Outre les villes espagnoles de Madrid, Belver de Cerdanya et Gironne qui ont donc collaboré avec Barcelone, ce sont les villes étrangères de Poznan (Pologne), Hambourg (Allemagne), Sydney (Australie), Lisbonne (Portugal), Tunis (Tunisie) et Austin au Texas (États-Unis) qui ont collaboré plus d'une fois sur le thème des Pyrénées françaises avec des chercheurs localisés en France.

Comme seulement 158 publications sont concernées par ces liens entre agglomérations, il est probable que ce réseau ne rende qu'imparfaitement compte du rôle joué par les chercheurs locaux dans l'accès des chercheurs étrangers au terrain. En effet, il est tout à fait probable que ce rôle d'intermédiaire ne donne pas systématiquement lieu à des copublications et qu'il faille donc, si l'on souhaitait le mesurer de façon plus systématique, mobiliser d'autres sources et méthodologies. Indépendamment du cas des collaborations formelles repérés entre les auteurs, il serait intéressant de pouvoir estimer si, malgré tout, certains des auteurs identifiés se connaissent ou ont connaissance de leurs travaux réciproques sans pour autant appartenir à la même discipline ou spécialité scientifique. Étant donné la volonté de fonder un champ d'études « pyrénéennes » par le passé, nous pourrions voir s'il en existe encore des traces aujourd'hui en allant encore plus systématiquement interroger les auteurs identifiés à l'occasion de notre recherche. Ce travail s'apparenterait dans ses ambitions au travail qu'a réalisé le britannique Richard Powell, l'un des représentants du « tournant spatial », sur le thème des études arctiques (Powell, 2009).

Conclusion

Cet article montre que Toulouse est la ville dont proviennent entre 1999 et 2012 le plus de travaux scientifiques relatifs aux Pyrénées françaises. Il suggère aussi que les recherches menées sur une partie ou l'ensemble du versant français des Pyrénées sont essentiellement des recherches issues du territoire français, voire même de la partie pyrénéenne de ce territoire (le Sud-Ouest de la France). Dans la mesure où la source utilisée sous-estime la production scientifique en français, le poids de la France et de Toulouse dans l'ensemble des recherches portant sur le versant français des Pyrénées doit même, en réalité, être encore plus prononcé que ce qu'il n'apparaît dans le corpus.

Puisqu'il est désormais envisageable de travailler sur certains phénomènes localisés sans avoir besoin de s'y rendre, le fait que ce soit toujours majoritairement des chercheurs localisés à proximité de la chaîne de montagne qui s'en emparent signifie soit qu'ils ont saisi l'opportunité qui leur était offerte de travailler sur ce terrain proche, soit qu'ils ont trouvé dans leur milieu local les sollicitations qui les ont conduits à travailler sur ce territoire.

Travailler sur cet espace n'est en aucun cas une contrainte pour les scientifiques et il est d'ailleurs loin d'être le seul espace sur lequel travaillent les chercheurs du Sud-Ouest français. À notre sens, il s'agit davantage d'une ressource que d'une contrainte. Pour faire référence à ce type de déterminisme faible, il peut être intéressant d'emprunter à la sociologie économique sa notion d'« encastrement » et de la transposer au cas des « territoires ». L'encastrement des activités sociales que nous considérons n'est pas un encastrement dans les réseaux sociaux mais un encastrement dans les territoires. Sachant que les réseaux sociaux sont eux-mêmes encastres dans les territoires (Grossetti, 2001 et 2015), nous pouvons considérer qu'il s'agit là d'un raccourci acceptable et utile à la connaissance. Plutôt que de déclarer que la localisation des chercheurs n'a plus aucune incidence sur le choix de

leurs terrains et objets, ce travail de bibliométrie spatiale nous permet de conclure qu'au moins pour le cas des Pyrénées, il existe encore une dépendance forte entre le contexte local dans lequel se trouvent les chercheurs et leurs recherches.

Ainsi, les Pyrénées françaises se présentent comme une ressource pour les chercheurs du Sud-Ouest qui parviennent à exploiter la proximité qu'ils ont avec cet espace local pour publier des articles de dimension internationale. Par certains de ses aspects, géologique en particulier (nous avons évoqué le cas des lherzolites) mais également historique (l'histoire des croisades et des châteaux cathares), ce territoire peut aller jusqu'à devenir le sujet d'étude de chercheurs localisés dans d'autres continents mais cela reste exceptionnel. Cette observation nous interpelle sur l'évolution du lien au terrain des chercheurs situés à très grande distance : ont-ils eu besoin de s'y rendre ? Ont-ils besoin d'en discuter avec des chercheurs locaux ? Peuvent-ils se contenter des mesures, de la documentation et des spécimens obtenus à distance ? Nous avons vu avec l'exemple des recherches en géosciences et le cas des lherzolites que cela pouvait dépendre des situations, qu'il était parfois indispensable de se rendre sur le terrain et parfois pas.

Enfin, nous pouvons supposer que le tropisme pyrénéen des savants toulousains du xx^e siècle a pu participer, sur le long terme, à renforcer l'attrait et la visibilité mondiale des Pyrénées. Si c'est bien le cas, alors nous pourrions trouver des traces de l'influence des recherches toulousaines passées ou des pratiques mémorielles auxquelles elles ont donné lieu dans les travaux scientifiques actuellement menés sur ou en relation avec la chaîne de montagne. Un peu comme le cas du mémoire de 3^e cycle dont nous avons trouvé trace dans la bibliographie du spécialiste des écosystèmes de montagne, Milner. Traiter cette question supposerait de s'intéresser aux données de citations des travaux pyrénéens publiés au xx^e siècle.

Remerciements

Pour le temps qu'ils m'ont accordé, je remercie : Frank Vidal, Émilie Gil, Émilie Lerigoleur du laboratoire GEODE, Carine Calastrenc du laboratoire TRACE et Pierre-Emmanuel Rech du Conservatoire d'espaces naturels Midi-Pyrénées. Je remercie Laurent Jégou, Anne-Claire Jolivet, Michel Grossetti, Jérôme Lamy et Muriel Lefebvre pour leurs conseils. Ce travail a bénéficié du soutien financier du projet de recherche PASTEL (IDEX de l'université de Toulouse).

Bibliographie

- BROWN L. E., HANNAH D. M., MILNER A. M. *et al.*, « Water Source Dynamics in a Glacierized Alpine River Basin (Taillon-Gabiétous, French Pyrénées) », *Water Resources Research*, vol. 42, 2006.
- CASSÉ M.-C., « Les réseaux d'information : le groupement scientifique ISARD », *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, n° 57, 1986, p. 485-488.
- ECKERT D., BARON M., JÉGOU L., « Les villes et la science : apports de la spatialisation des données bibliométriques mondiales », <https://mappemonde-archivage.mgm.fr/num38/articles/art13201.html>, *M@ ppemonde*, vol. 110, n° 38, 2013.
- FRENKEN K., HARDEMAN S., HOEKMAN J., « Spatial Scientometrics: Towards a Cumulative Research Program », *Journal of Informetrics*, vol. III, n° 3, 2009, p. 222-232.
- GINGRAS Y., MOSBAH-NATANSON S., « Where Are Social Sciences Produced? », *World Social Science Report 2010: Knowledge Divides*, UNESCO, Paris, 2010.
- GROSSETTI M., « Note sur la notion d'encastrement », <http://sociologies.revues.org/4997>, *Sociologies, théories et recherches*, 2015.
- GROSSETTI M., « Les effets de proximité spatiale dans les relations entre organisations : une question d'encastrement », *Espaces & Sociétés*, n° 101-102, 2001, p. 203-219.
- GROSSETTI M., MILARD B., MAISONOBE M., « Une approche socio-historique pour l'étude spatiale des sciences », *Histoire de la recherche contemporaine*, vol. IV, n° 2, 2015, p. 142-151.
- LEEUWEN T. N., MOED H. F., TIJSSSEN R. J. W. *et al.*, « Language Biases in the Coverage of the Science Citation Index and Its Consequences for International Comparisons of National Research Performance. », *Scientometrics*, vol. 51, n° 1, 2001, p. 335-346.
- LEFEBVRE M., JOLIVET A.-C. (dir.), *Des patrimoines en action. Mise en mémoire des activités scientifiques 1880-2016*, Presses universitaires du Midi (à paraître).
- LIVINGSTONE D., *Putting Science in Its Place: Geographies of Scientific Knowledge*, The University of Chicago Press, 2003.
- MARCONIS R., « La *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, de 1930 au début des années 1970 », <https://geocarrefour.revues.org/8398>, *Géocarrefour*, vol. 86, n° 3-4, 2011.
- MORRIS S. A., VAN DER VEER MARTENS B., « Mapping Research Specialties », *Annual Review of Information Science and Technology*, vol. 42, 2008, p. 213-295.
- POWELL R. C., « Learning from Spaces of Play: Recording Emotional Practices in High Arctic Environmental Sciences », dans SMITH Mike, DAVIDSON Joyce, CAMERON Laura *et al.* (dir.), *Emotion, Place and Culture*, Ashgate, Farnham, 2009.
- SIMOULIN V., *Sociologie d'un grand équipement scientifique : le premier synchrotron de troisième génération*, coll. « Sociétés, espaces, temps », ENS éditions, Paris, 2012.
- SERMET J., « Le second congrès international d'Études pyrénéennes, Luchon-Pau, 21-25 septembre 1954 », *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, vol. XXVI, n° 2, 1955, p. 142-151.
- ZITT M., PERROT F., BARRÉ R., « The Transition from "National" to "Transnational" Model and Related Measures of Countries' Performance », *Journal of the American Society for Information Science*, vol. 49, 1998, p. 30-42.