



HAL
open science

Analyse scientométrique du champ de CLIMAE

Lina Laur, Gabrielle Bouleau, Hugues Leiser, Marie-Violaine Tatry, Barbara
Lacor

► **To cite this version:**

Lina Laur, Gabrielle Bouleau, Hugues Leiser, Marie-Violaine Tatry, Barbara Lacor. Analyse scientométrique du champ de CLIMAE. INRAE; CLIMAE. 2024. hal-04762738

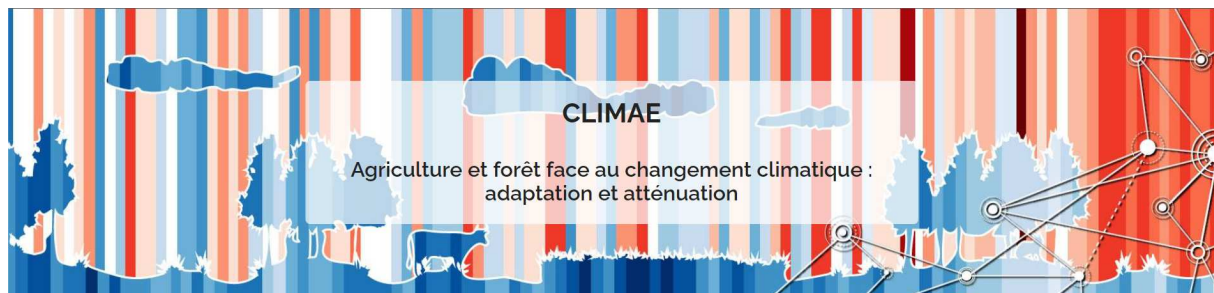
HAL Id: hal-04762738

<https://hal.science/hal-04762738v1>

Submitted on 31 Oct 2024

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.



Analyse scientométrique du champ de CLIMAE

Sous la direction de Gabrielle Bouleau

Lina Laur, étudiante en M1 Sciences Po Paris

Hugues Leiser, Marie-Violaine Tatry et Barbara Lacor, INRAE

31 octobre 2024

LISIS

Laboratoire
Interdisciplinaire
Sciences
Innovations
Sociétés

Table des matières

Introduction.....	3
Constitution du corpus.....	3
Construction de la requête.....	3
Composants de la requête	3
Couplage et construction de réseau	6
Méthodologie générale.....	6
Scripts utilisés sous Cortext mnager	9
Interprétation des résultats	12
Identification des recherches INRAE dans le corpus.....	13
Identification des communautés épistémiques de ces recherches	14
References.....	20

Introduction

Ce travail scientométrique a été mené de 2022 à 2024 par le COPIL de CLIMAE avec l'aide de l'IST avec les objectifs suivants :

- identifier les dynamismes et les angles morts de la recherche sur l'atténuation des émissions et l'adaptation au changement climatique de la forêt, des ressources en eau, de l'agriculture et de l'alimentation,
- créer un langage commun au sein du métaprogramme (aide au pilotage),
- cartographier dans quel champ de la recherche se situe CLIMAE,
- constituer un projet pilote pour une méthodologie transferable à d'autres métaprogrammes.

Il a consisté à rassembler un ensemble d'articles scientifiques pour une analyse bibliométrique combinée à des entretiens avec des chercheurs sur la base de cartographies du réseau Cortext (Breucker et al., 2016). Cet ensemble se concentre spécifiquement sur les domaines de l'agroécologie, de l'alimentation et de la santé globale, de la biodiversité, de la bioéconomie, du changement climatique et des risques, des sociétés et des territoires. Ces domaines correspondent aux champs de recherche de l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE).

Constitution du corpus

Construction de la requête

Nous avons conçu la requête et le corpus qui en découle sur le Web of Sciences (WOS). Nous avons choisi WOS parce qu'il récupère des champs de données particuliers dans des publications d'intérêt pour nos domaines de recherche. Nous avons construit la requête pour rechercher des références qui traitent du changement climatique (condition 1), de l'atténuation (condition 2), et de l'adaptation (condition 3), dans des articles et des revues entre 2010 et 2021 et pour les thèmes généraux de recherche d'INRAE (condition 4). Les conditions 1 à 3 ont recherché des mots-clés dans les titres des articles, les mots-clés des auteurs et les résumés. Nous avons utilisé des opérations booléennes pour combiner les sous-requêtes. Nous avons sélectionné vingt-et-une catégories de WOS pour représenter les domaines généraux de recherche d'INRAE : Environmental Sciences, Ecology, Water Resources, Forestry, Agronomy, Plant Sciences, Soil Science, Food Science Technology, Biochemistry Molecular Biology, Multidisciplinary Sciences, Biotechnology Applied Microbiology, Microbiology, Agriculture Dairy Animal Science, Genetics Heredity, Veterinary Sciences, Nutrition Dietetics, Geosciences Multidisciplinary, Cell Biology, Evolutionary Biology, Agriculture Multidisciplinary and Chemistry Applied¹, voir Tableau 1 pour le détail des sous-requêtes.

Composants de la requête

Nous avons basé les sous-requêtes pour le changement climatique (condition 1), l'adaptation (condition 2) et l'atténuation (condition 3) sur la requête développée par l'analyse bibliométrique de Loïc Henry dans le cadre de sa thèse de doctorat sur l'économie du changement climatique (Henry, 2021). Il a croisé les notions d'atténuation et d'adaptation dans le contexte du changement climatique et a utilisé le WOS. Il s'agit d'une liste de mots-clés combinés avec la condition « OR ».

¹ <https://webofscience.help.clarivate.com/en-us/Content/wos-core-collection/wos-core-collection.htm>

Entre 2022 et 2023, le comité de pilotage de CLIMAE s'est réuni à plusieurs reprises pour affiner la conception de la requête, sur la base des résultats préliminaires. Le comité de pilotage de CLIMAE est composé de dix-huit chercheurs et experts spécialisés dans différents domaines, notamment : la biogéochimie, l'hydrologie, l'économie et l'innovation, la modélisation, la phénologie, la sécurité chimique des aliments, la chaîne alimentaire, la nutrition animale, le comportement des consommateurs, la gouvernance de l'eau, la physiologie végétale, les sciences politiques, la génétique, les statistiques, la microbiologie et l'ingénierie des procédés.

Pour évaluer la précision de la requête, nous avons échantillonné les résultats et utilisé le jugement d'experts pour déterminer les articles hors sujet et la manière d'affiner la requête (voir Tableau 2).

Les tableaux suivants détaillent les trois principales sous-requêtes (Tableau 1) et la liste des filtres réalisés (Tableau 2) sur l'outil de recherche avancée WOS. A noter que WOS utilise ses propres catégories de champs de recherche (WOS categories) et reconnaît les mots tronqués comme *mitig** qui vaut pour *mitigate* et *mitigation* (stemming).

Tableau 1. : décomposition de la requête en sous-requêtes correspondant aux différentes conditions cherchées

Sub-query's topic	WOS Core Collection Advanced Search Field Tags	Wordings on Web of Science
Climate change (condition 1)	Title (TI=), Author Keywords (AK=), Abstract (AB=)	("climate change" or "climatic change" or "global warming" or ghg or "greenhouse gas*" or "carbon emission*" or "CO2 emission*" or "carbon dioxide emission*" or "climate polic*" or "carbon polic*")
Mitigation (condition 2)	Title (TI=), Author Keywords (AK=), Abstract (AB=)	("meat demand" OR "meat consumption" OR "paris agreement" OR "albedo" OR "greenhouse effect" OR abat* OR "afforest*" OR AFOLU OR bioenerg* OR biofuel\$ OR "cap and trade" OR "ccs" OR "Carbon capture and sequestration" OR "carbon footprint*" OR "carbon intensity" OR "carbon pric*" OR "carbon capture" OR "carbon sequestration" OR "CO2 sequestration" OR "carbon offset\$" OR "carbon sink\$" OR "C sink" OR "carbon tax*" OR "cdm" OR "clean development mechanism\$" OR "climate agreement\$" OR "climatic agreement\$" OR "climat* change agreement\$" OR "climate club\$" OR decarbon* OR "de-carbon*" OR "discount rate" OR "double dividend" OR "emission standard*" OR "emission tax*" OR "emission\$ trading" OR "energy transition" OR "kyoto protocol" OR "carbon leakage\$" OR lock-in OR "low-carbon food" OR LULUCF OR "minimal emission\$" OR "climate change mitigation" OR "mitig* climate change" OR "permits market" OR "pigovian tax" OR reddy OR reforest* OR "removal of perverse subsidies" OR "scc" OR "social cost of carbon" OR UNFCCC OR "climate neutral farm*" OR "carbon storage") OR AK=((ch4 OR n2o OR methan OR "nitrous oxide" OR "deforest*") NEAR/3 ("limitation" OR "reduc*" OR "decrease*" OR less))
Adaptation (condition 3)	Title (TI=), Author Keywords	("biotic stress" OR "adaptive capacity" OR adaptation OR "climate damag*" OR "climate event*" OR "climate extreme\$" OR "climate justice*" OR "climate impact*" OR "climate financ*" OR cyclon\$ OR disaster\$ OR drought OR

	(AK=), Abstract (AB=)	"environmental hazard\$" OR "extreme event\$" OR "extreme rainfall\$" OR "extreme temperature\$" OR "extreme weather*" OR flood\$ OR "forest fire\$" OR "heat wave\$" OR hurricane\$ OR "natural hazard\$" OR "rainfall shock\$" OR "rainfall var*" OR "regime shift*" OR resilien* OR "temperature shock\$" OR typhoon\$ OR vulnerability OR "water sav*" OR "water scarc*" OR "water short*" OR "weather event\$" OR "weather extreme\$" OR "weather shock\$" OR "weather variabilit*" OR wildfire\$)
Articles or reviews between 2010 and 2021 in INRAE's general topics of research (condition 4)	Type of documents (DT=), Period (PY=), WOS categories (WC=)	(Article or Review) and PY=(2021 or 2020 or 2019 or 2018 or 2017 or 2016 or 2015 or 2014 or 2013 or 2012 or 2010 or 2011) AND WC=(Environmental Sciences or Ecology or Water Resources or Forestry or Agronomy or Plant Sciences or Soil Science or Food Science Technology or Biochemistry Molecular Biology or Multidisciplinary Sciences or Biotechnology Applied Microbiology or Microbiology or Agriculture Dairy Animal Science or Genetics Heredity or Veterinary Sciences or Nutrition Dietetics or Geosciences Multidisciplinary or Cell Biology or Evolutionary Biology or Agriculture Multidisciplinary or Chemistry Applied)

Tableau 2. : Etapes complémentaires pour évacuer des articles hors-sujets ou atypiques

Sub-query's topic	WOS Core Collection Advanced Search Field Tags	Wordings
Exclusion de mots clés hors sujet (condition 5)	Author Keywords (AK=)	(Ocean\$ OR coral\$ OR Preparedness OR "risk assessment" OR Personality OR "subjective interpretation" OR "misconceptions about climate change")
Exclusion de références contenant une combinaison de mots clés hors sujets (condition 6)	Title (TI=)	((sea* and marin*) or (pavement or roof) or peace or "textile industr*" or "human thermoregulation" or "occupational health" or "family planning program*") or AK=((sea* and marin*) or (pavement or roof) or peace or "textile industr*" or "human thermoregulation" or "occupational health" or "family planning program*") or AB=((sea* and marin*) or (pavement or roof) or peace or "textile industr*" or "human thermoregulation" or "occupational health" or "family planning program*")
Exclusion de journaux n'ayant qu'une occurrence dans les résultats précédents (condition 7)	Publication Name (SO=)	(AAPG BULLETIN or ACTA AGRICULTURAE SCANDINAVICA SECTION A ANIMAL SCIENCE or ACTA AGRICULTURAE SCANDINAVICA SECTION B SOIL AND PLANT SCIENCE or ACTA BIOCHIMICA POLONICA or ACTA BOTANICA MEXICANA or ACTA PARASITOLOGICA or [...])

Exclusion de journaux hors sujet (condition 8)	Publication Name (SO=)	(BIOENERG RES or NAT HAZARDS or SCI ADV or PLANT CELL ENVIRON or OECOLOGIA or ENERG ENVIRON SCI or QUATERNARY SCI REV or ENERG SOURCE PART A or DIVERS DISTRIB or BMC PLANT BIOL or PHYS CHEM EARTH or CHINESE GEOGR SCI or CITY ENVIRON INTERAC)
Exclusion de cas atypiques de combinaison de journaux et de mots clés (condition 9)	Publication Name (SO=)	(SCI REP-UK) and TS=(hurricane or cyclone or hydropower or "coral reefs")
		(CURR OPIN ENV SUST) and (AB=(urbanization) or TI=(cities))
		(SO=(URBAN CLIM) and AB=(roof)) or (SO=(URBAN FOR URBAN GREE) and AB=(garden))
		(SO=(J SUSTAIN DEV ENERGY) and TS=(turbine)) OR (SO=(FRONT SUSTAIN CITIES) and TS=(apartments))

L'équation de la requête finale	Condition 1 AND Condition 2 AND Condition 3 AND Condition 4 NOT (Condition 5 OR Condition 6 OR Condition 7 OR Condition 8 OR Condition 9)
---------------------------------	---

Couplage et construction de réseau

Méthodologie générale

Nous avons analysé le corpus final de 4230 articles et revues sur Cortext en utilisant le script Network mappings. Nous avons construit des réseaux à deux niveaux : des clusters basés sur la proximité entre les journaux cités, et des sous-clusters entre ces clusters identifiés basés sur la proximité entre les auteurs cités.

Le premier réseau obtenu, que nous avons appelé le réseau global (Figure 1), est composé de six clusters regroupant les cinq cents revues les plus citées, chaque triangle représentant une revue. Les mots en gras correspondent aux cinq catégories de WOS les plus spécifiques. Dans cette analyse, nous avons effectué le couplage bibliographique au niveau de la revue plutôt qu'au niveau de l'ensemble de la référence. Nous avons nommé chaque groupe identifié d'A à F.

Toutes les figures ci-dessous sont également disponibles en haute définition en pdf fournis indépendamment de ce document.

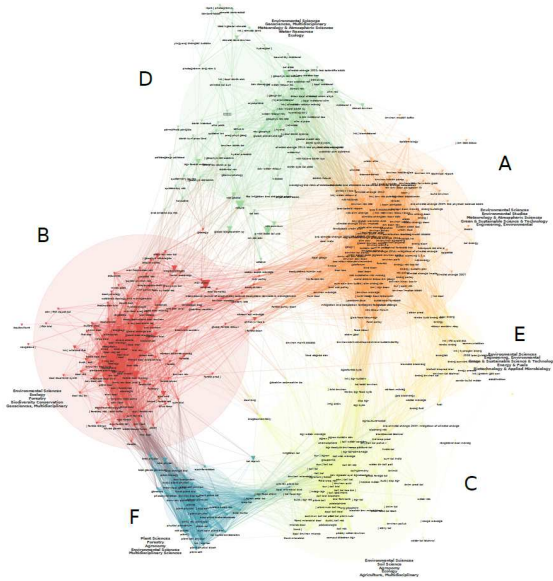


Figure 1 : Global Network

Les réseaux suivants explorent les groupes A à E du réseau global. Ils représentent des regroupements d'articles ou de revues au sein des groupes identifiés lors du traitement initial, sur la base des co-citations d'auteurs. Chaque sous-ensemble est composé des noms de famille et des initiales des auteurs. Les mots en gras correspondent aux six revues les plus spécifiques pour chaque sous-ensemble. Nous avons nommé chaque réseau en fonction du cluster auquel il se réfère.

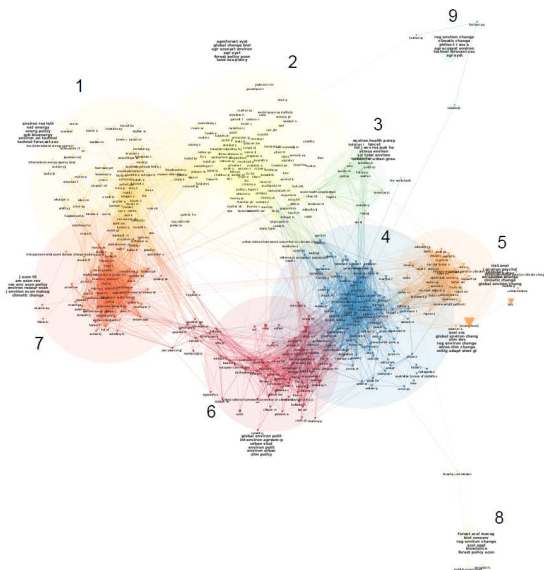


Figure 2 : Cluster A

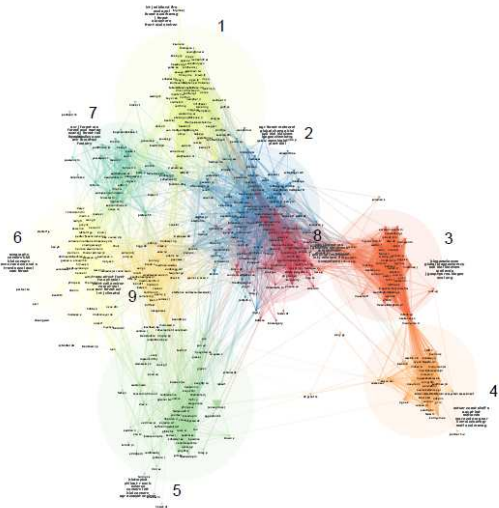


Figure 3 : Cluster B

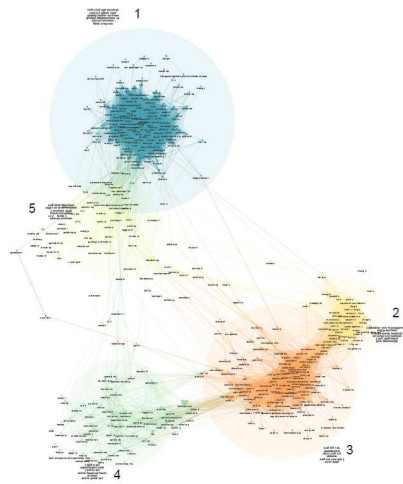


Figure 4 : Cluster C

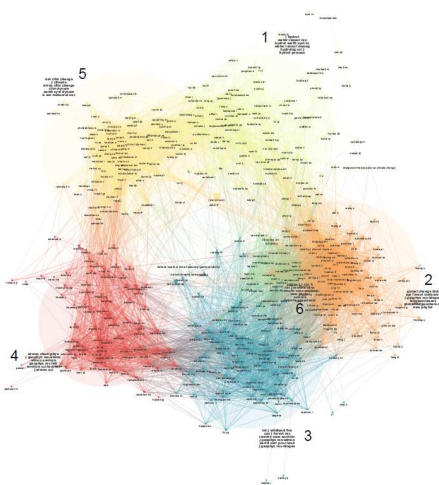


Figure 5 : Cluster D

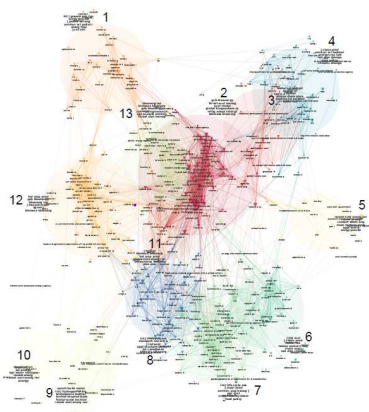


Figure 6 : Cluster E

Nous avons réalisé un ajustement de script pour le cluster F afin de mieux reconnaître les noms d'auteurs et la structure des relations : il s'agit toujours d'une carte de réseau basée sur la proximité entre les auteurs cités, mais nous avons utilisé la mesure de spécificité tf au lieu de la mesure de spécificité Chi2 et nous avons sélectionné 240 nœuds au lieu de 500 nœuds.

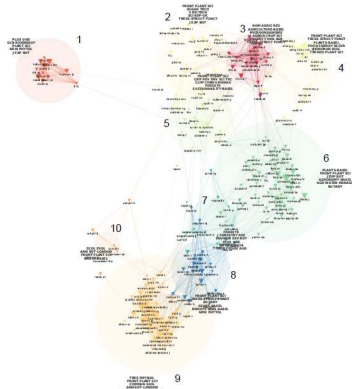


Figure 7: Cluster F

Scripts utilisés sous Cortext manager

Nous avons utilisé le script de cartographie de réseaux sur Cortext Manager pour produire le réseau décrit ci-dessus. Le tableau suivant détaille les paramètres utilisés pour obtenir le réseau global (Tableau 3), les réseaux des groupes de co-auteurs cités (Tableau 4) et le script ajusté réalisé pour le groupe F (Tableau 5).

Tableau 3. Paramétrage utilisé pour le script de Cited Journal Network Mapping (Global Network)

Nodes selection	First field	Cited journal
	Second field	Cited journal
	Number of nodes	500
	Nodes advanced settings	True
	normalisationtype	No
	Map exactly the same set of nodes at each time step	False
	Freeze nodes positions when computing temporal maps	False
	Hide isolated nodes	True
Show labels	True	

	Shorten labels (especially useful for historical references co-citation maps)	False
	Nodes size scale with their weight	True
	Node weight	Cooc-sum
	Field2 number of nodes	‘
	Convert every nodes labels to lowercase	False
Edges	Automatically define the Proximity Measure	True
	Edges filtering advanced settings	False
	Edges advanced settings	True
	Heterogeneous edges	False
	Color Edges	True
	Only take “short range” cooccurrences	False
	Democratic	False
Dynamics	Choose Original Timescale	Standards Periods
	Number of time slices	1
	Time slices distribution	Homogeneous
	Overlapping periods	False
	Sequencing	Snapshot
Network Analysis and layout	Community detection algorithm	Louvain
	Historical map	False
	Project records onto clusters	True
	Modified the name of the projected cluster	‘ [default choice]
	Assign a unique cluster to each record (best match)	True
	Penalize large clusters when computing projections	False
	Add information from a 3 rd variable to tag clusters or produce a heatmap	True
	Choose the new field that should be used	Wos category
	Tagging/heatmap Specificity Measure	Chi2
	Heatmap	False
	Advanced options if you are tagging clusters	True
	Number of labels to show for each cluster	5
	Number of top tagging field items to consider	100
	Network analysis settings	False

Tableau 4. Paramétrage utilisé pour le script de Cited Author network mapping pour chaque cluster (cluster A à E)

Nodes selection	First Field	Cited author
	Second field	Cited author
	Number of nodes	500
	Nodes advanced settings	False
Edges	Automatically define the Proximity Measure	True
	Edges filtering advanced settings	False
	Edges advanced settings	True
	Heterogeneous edges	False
	Color edges	True
	Only take "short range" cooccurrences	False
	Democratic	False
Dynamics	Choose Original Timescale	Standard Periods
	Number of time slices	1
	Time slices distribution	Homogeneous
	Overlapping periods	False
	Sequencing	Snapshot

Network Analysis and layout	Community detection algorithm	Louvain
	Historical map	False
	Project records onto clusters	True
	Modify the name of the projected cluster	“
	Assign a unique cluster to each record (best match)	True
	Penalize large clusters when computing projections	False
	Add information from a 3rd variable to tag clusters or produce a heatmap	True
	Choose the new field that should be used	Cited Journal
	Tagging/heatmap Specificity Measure	Chi2
	Heatmap	False
	Advanced options if you are tagging clusters	True
	Number of labels to show for each cluser	6
	Number of top tagging field items to consider	100
	Network analysis advanced settings	False

Tableau 5. Paramétrage modifié pour le script de de Cited Author network mapping du cluster F

Nodes selection	First Field	Cited author
	Second field	Cited author
	Number of nodes	240
	Nodes advanced settings	False
Edges	Automatically define the Proximity Measure	True
	Edges filtering advanced settings	False
	Edges advanced settings	True
	Heterogeneous edges	False
	Color edges	True
	Only take "short range" cooccurrences	False
	Democratic	False
Dynamics	Choose Original Timescale	Standard Periods
	Number of time slices	1
	Time slices distribution	Homogeneous
	Overlapping periods	False
	Sequencing	Snapshot
Network Analysis and layout	Community detection algorithm	Louvain
	Historical map	False
	Project records onto clusters	True
	Modify the name of the projected cluster	“
	Assign a unique cluster to each record (best match)	True
	Penalize large clusters when computing projections	False
	Add information from a 3rd variable to tag clusters or produce a heatmap	True
	Choose the new field that should be used	Journal
	Tagging/heatmap Specificity Measure	tf
	Heatmap	False
	Advanced options if you are tagging clusters	True
	Number of labels to show for each cluser	6
	Number of top tagging field items to consider	100
Network analysis advanced settings	False	

Interprétation des résultats

L'interprétation des six clusters du réseau général a été faite à partir des catégories du WO les plus présentes dans chaque cluster et les noms des revues les plus centrales dans le réseau.

Tableau 6. Interprétation des clusters du réseau général à partir des revues les plus centrales

Cluster	Catégories du WOS	Reuves les plus centrales	Interprétation de la thématique du cluster
A	Environmental Sciences, Environmental Studies Meteorology & Atmospheric Sciences, Green & Sustainable Science & Technology, Engineering	CLIMATIC CHANGE, GLOBAL ENV. CHANGE : HUMAN & POLICY DIM., NATURE CLIMATE CHANGE, SCIENCE	Grands arbitrages, climat et sciences humaines, sociales, économie
B	Environmental Sciences, Ecology, Forestry, Biodiversity Conservation, Geosciences, Multidisciplinary	GLOBAL CHANGE BIOLOGY, FOREST ECOLOGY AND MANAGEMENT, SCIENCE, NATURE, PNAS USA	Feux et forêts
C	Environmental Sciences, Soil Science Agronomy, Ecology, Agriculture, Multidisciplinary	AGRIC. ECOSYSTEMS ENVIRONMENT, GLOBAL CHANGE BIOLOGY, SOIL BIOLOGY BIOCHEMISTRY, SOIL SCIENCE SOCIETY OF AMERICA JOURNAL, PLANT AND SOIL	Sols
D	Environmental Sciences Geosciences, Multidisciplinary Meteorology & Atmospheric Sciences Water Resources Ecology	GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS, NATURE NATURE CLIMATE CHANGE SCIENCE JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH ATMOSPHERES	Eau
E	Environmental Sciences Engineering, Environmental Green & Sustainable Science & Technology Energy & Fuels Biotechnology & Applied Microbiology	GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS, NATURE, NATURE CLIMATE CHANGE, SCIENCE, JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH ATMOSPHERES	Bioénergie, déchets
F	Plant Sciences, Forestry Agronomy, Environmental Sciences Multidisciplinary Sciences	NEW PHYTOLOGIST PLANT CELL AND ENVIRONMENT JOURNAL OF EXPERIMENTAL BOTANY TREE PHYSIOLOGY GLOBAL CHANGE BIOLOGY	Physiologie végétale

Identification des recherches INRAE dans le corpus

Les affiliations des auteurs de chaque cluster ont été recherchées sur le WOS. Un script en Python a été utilisé pour extraire les DOI des articles des différents clusters du réseau général sous un format permettant ensuite une requête sous WOS par DOI et affiliation (Tableau 6).

Tableau 6. Script python pour extraire une liste de DOI à partir des clusters produits par Cortext

```
def create_queries_from_file(file_path, num_parts):
    with open(file_path, 'r', encoding='utf-8') as file:
        lines = file.readlines()

    # Remove any leading/trailing whitespace characters from each line
    lines = [line.strip() for line in lines if line.strip()]

    total_lines = len(lines)
    lines_per_part = total_lines // num_parts
    remainder = total_lines % num_parts

    queries = []
    start = 0

    for i in range(num_parts):
        end = start + lines_per_part + (1 if i < remainder else 0)
        part_lines = lines[start:end]
        current_query = 'DO = (' + 'OR'.join([f'"{line}"' for line in
part_lines]) + ')'
        queries.append(current_query)
        start = end

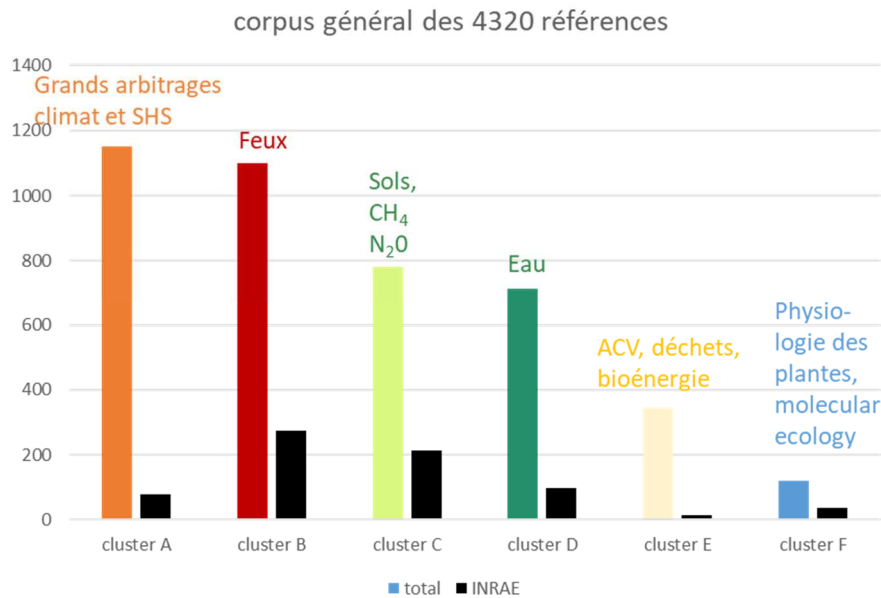
    return queries

# Usage example
file_path = 'DOI_cluster_F.txt'
num_parts = 10 # Example number of parts, you can adjust as needed
queries = create_queries_from_file(file_path, num_parts)

for i, query in enumerate(queries):
    print(f"Query {i+1}:\n{query}\n")
```

La requête combinant l'ensemble des DOI des articles de chaque cluster permet d'identifier la part de ces articles dont au moins un auteur est affilié à INRAE (Figure 8). On peut noter la part significative des travaux INRAE dans les clusters feux, sols, plantes et eau (> 14%) qu'on retrouve moins dans le cluster A (7%) sur les grands arbitrages à l'échelle mondiale.

Figure 8. Part des articles ayant un auteur affilié à INRAE



Identification des communautés épistémiques de ces recherches

Pour donner du sens aux diverses communautés épistémiques qui partagent les mêmes références, les cartes de sous-clusterisation ont été présentées à vingt-trois scientifiques (Tamara Ben Ari, Laure Hossard, Jean-Marc Touzard, Nina Graveline, Bruno Fady, Sylvain Pellerin, Nadine Andrieu, Nicolas Martin, Patrick Caron, Lynda Aissani, Sarah Brood, Anne Stenger, Sami Bouarfa, Marielle Brunette, Julien Ruffault, Eric Sauquet, Laurent Philippot, Cindy E. Morris, Samuel Abiven, Frédéric Delarue, Stéphane de Cara, Iñaki García de Cortázar-Atauri et Philippe Ciais) qui travaillent en France sur des thématiques proches d'INRAE en leur demandant d'identifier les auteurs qu'ils repéraient et leurs domaines d'expertise.

Nous n'avons retenu pour notre analyse que les **sous-clusters interprétables** par ces chercheurs, mais avons conservé la **numérotation initiale**. Les résultats sont présentés dans les six tableaux suivants. Les sous-clusters non retenus sont mentionnés dans la première colonne (exit).

Tableau 7. Interprétation des sous-clusters du cluster A à partir des auteurs identifiés

Cluster	Sous-cluster	approches	Institutions mentionnées	auteurs	
Grands arbitrages (exit 3. Santé qualité de l'air)	1. Énergie et carbone			C Le Quéré, A Popp, K Riahi, O Fricko, T Searchinger, P Crutzen, A Reisinger, B Sohngen, C Chen, V Masson-Delmotte	
	2. Climate-smart agriculture, scénarios d'usage des sols, alimentation	Modélisation économique IAM	IIASA	P Havlik, G Grassi, C Muller, FN Tubiello, JR Porter, B Locatelli, P Meyfroidt, LV Verchot; RJ Zomer, S Asseng, P Smith, M Springmann, T Hertel, A Ruane, D Lobell, M Herrero, J Foley, AJ Challinor, PK Thornton	
	4. Résilience vulnérabilité	Socio-écosystèmes		HM Fussel, CS Holling, LH Gunderson, C Pahl-Wostl, BK Sovacool, RW Kates, FW Geels, SR Carpenter, P Olsson, C Folke, BL Turner.	
	5. Analyse du risque	Analyse des comportements		P Slovic, I Ajzen, K Akerlof, PC Stern	
	6. Politiques environnementales	Socio-écosystèmes, interdépendance, pouvoir et représentations, villes		UNEP	E Ostrom, JAP de Oliveira, K Bäckstrand, R Keohane, A Giddens, S Barret
	7. Economie de l'adaptation de l'agriculture	Econométrie, IAM, risques et impacts à très long terme			W Nordhaus, K Arrow, R Pindyck, C Gollier, M Weitzmann, O Deschenes, S Dietz, R Mendelsohn, W Schlenker

Tableau 8. Interprétation des sous-clusters du cluster B à partir des auteurs identifiés

Cluster	Sous-cluster	approches	Insti°	auteurs
Forêts et feux (exit 4. mangrove, 8. Géophysique du feu)	1. Perturbation feu	Écologie des feux	US	SA Parks, JE Keeley, JT Abatzoglou, AI Westerling, M Hurteau, SJ Prichard, PF Hessburg, S Stephens
	2. Adaptation des forêts au feu	Compréhension des écosystèmes forestiers		WH Schlesinger, Y Kuzyakov, GJ Nabuurs, TF Keenan, M Reichstein, AD Richardson, DC Baldocchi
	3. Tourbières et prairie sèche			JL Bubier, MR Turetsky, TR Moore, C Freeman, E Gorham, F Maestre
	5. Ecologie fonctionnelle et des communautés	Méthode fonctionnelle		S Diaz, Y Malhi, H Poorter, BJ Enquist, SJ Wright
	6. Génétique forestière, biodiversité et conservation, risque de disparition	Génétiens et modélisation du climat (corrélacion structure forestière/climat) -	UNIL UGA	W Thuillier, GE Rehfeldt, FT Ledig, X Morin, M Valladares, A Guisan, C Parmesan, I Hannah, J Lenoir
	7. Résilience, large échelle	Modèle, gestion structure, forêt boréale		H Jactel, R Seidl
	9. Ecophysiologistes	(rejoint cluster Physiologie des plantes)		NG McDowell, N Breda, J Peñuelas, C Körner

Tableau 9. Interprétation des sous-clusters du cluster C à partir des auteurs identifiés

Cluster	Sous-cluster	approches	Insti°	Auteurs
Sols	1.Émission de méthane et N ₂ O et matière organique, riz et élevage, fertilisation	Très petite échelle, processus plantes, sols atmosphère, microbiologie. Atténuation		AF Bouwman, JW Van Groenigen, ES Jensen , R Conrad, PLE Bodelier, J Schimel, I Kogel-Knaber, M Firestone, M Rienstein, S Solomon, LV Hedges, I Kogel-Knabner
	2. Carbone dans le sol, persistance, biochar	Méthodes d'analyse		DS Powlson, J Rousk, RD Bardgett, A Mukherjee, AR Zimmerman, S Jeffery, S Jrodowski, B Glaser, SP Sohi
	3. Matière organique dans les sol	Effet des pratiques, effet élevage, atténuation	Intal, Europ	D Rasse, C Rumpel, P Smith, MF Cotrufo, J Balesdent, M Von Lutzow, J Leifeld, C Rumpel, CA Campbell, WH Schlesinger, M Almagro, H Blanco-Canqui, C Poeplau, C Chenu, JF Soussanna, S Fontaine, KE Giller, M Corbeels, C Palm, L Lipper, P Ciais, P Smith
	4. Usages des sols, climate smart agriculture, agronomie, impacts CC sur agriculture	Agronomie, élevage, agroforesterie	CGIAR CICAF, FAO	A del Prado, S Asseng, M Herrero, JE Olesen, B Cambell, SJ Vermeulen, C Mbow, AJ Challinor, C Rosenzweig, LV Verchot, BA Keating, DB Lobell, ML Parry, FN Tubiello, PK Thornton, MA Semenov, VO Sadras, M Trnka
	5. Cycle de l'azote, réduction N ₂ O	Écologie microbienne du sol, effet sécheresse		EA Davidson, FA Dijkstra, P Rochette, J Schimel, SD Allison, N Fierer, M Reichstein

Tableau 10. Interprétation des sous-clusters du cluster D à partir des auteurs identifiés

Cluster	Sous-cluster	approches	Inst°	auteurs
Eau (4. Atmosphère)	1. Impact du CC sur les grands cycles de l'eau	Modélisateurs, méthodologies, hydrologues, physiciens, débit en rivière		AF Van Loon, L Samaniego, SM Vicente-Serrano, C Prudhomme, JE Nash
	2. Ecologie et bilan carbone à grande échelle, ZH et tourbières	Biogéochimiste, isotopes, physiologie des plantes et stress hydrique, bilan de carbone et eau, écologie terrestre, échelle planétaire		TR Christensen, MR Turetsky, JL Bubier, C Tarnocai, S Frolking, W Knorr, D Schimel, GD Farquhar, J Penueles, A Ito J Zscheischler, P Friedlingstein
	3. Impact sur les feux de forêt	Téledétection, hydrologie spatiale, feux de forêt, grande échelle		O Pechony, MD Flannigan, GR Van der Werf, L Giglio, JR Marlon, JT Abatzoglou
	5. Hydrologie et climat aux échelles régionales	Descente d'échelle, hydrologie globale, modèles régionaux	World Bank	B Lehner, F Giorgi

Tableau 11. Interprétation des sous-clusters du cluster E à partir des auteurs identifiés

Cluster	Sous-cluster	approches	Inst°	auteurs
Bioénergie (exit 1 à 5 biocarburants)	6. ACV, application, développement	Développement méthodo		S Hellweg, R Frischknecht
	7. Fondateurs de l'ACV			O Jolliet, T Nemecek, AM Boulay, J Rockstrom, R Frischknecht, M Goedkoop, MAJ Huijbregts, LMI Canals, S Pfister
	8. Déchets et bioénergie	ACV Apports méthodologiques structurants pour la discipline		S Singh, E Gnansounou, P Borjesson, G Finnveden, M Brandao, T Ekvall, A Zamagni, O Eriksson

Tableau 12. Interprétation des sous-clusters du cluster F à partir des auteurs identifiés

Cluster	Sous-cluster	approches	Inst°	auteurs
Physiologie des plantes (exit 1 à 5 mécanismes très précis)	6. Effets CO2, température, sécheresse sur la photosynthèse, les rendements, la mortalité	Observations et développement méthodo		GD Farquhar, HH Rogers, SC Clifford, J Flexas, M Bindi
	7. Réponse adaptative (génétique et physiologique) des plantes face au CC	Synthèses		J Penuelas, JM Limousin,
	8. Tolérance à la sécheresse, température, CO2	Modélisations		M Mencuccini, F Tardieu, MK Bartlett, C Korner, T Klein
	9. Sécheresse et régulation hydrique des plantes	Revue, synthèses		HD Adams, H Cochard, JS Sperry, CD Allen, MD Venturas, M Arend, C Scoffoni, B Choat, B Muller

Discussions

Les personnes interrogées sont parfois surprises de ne pas voir des auteurs auxquels elles s'attendaient (I Chuine, A Menzel, Y Vitasse en F6 sur la génétique forestière, P Ciais et N Viovy en A1 sur l'énergie et le carbone, J Gerber, N Ramankutty, P West et N Mueller en A2 sur les scénarios d'usage des sols). Cela peut être dû d'une part au fait que les auteurs qui apparaissent sont les auteurs cités et pas forcément ceux qui publient le plus récemment et d'autre part à l'indexation des papiers cités sur le premier auteur. Pour le cluster A, cela peut aussi être lié à la dominante très économie de ce cluster. A l'inverse, la présence de S Monteith et TR Sinclair dans le cluster F (sous cluster 6) surprend les spécialistes de ce thème. Ces deux auteurs sont par ailleurs présents dans le corpus et leurs publications sont respectivement associées aux clusters A et B.

Angles morts

Cette analyse montre que certains sujets sont peu abordés dans ce corpus et constituent des niches sur lesquels CLIMAE pourrait se positionner :

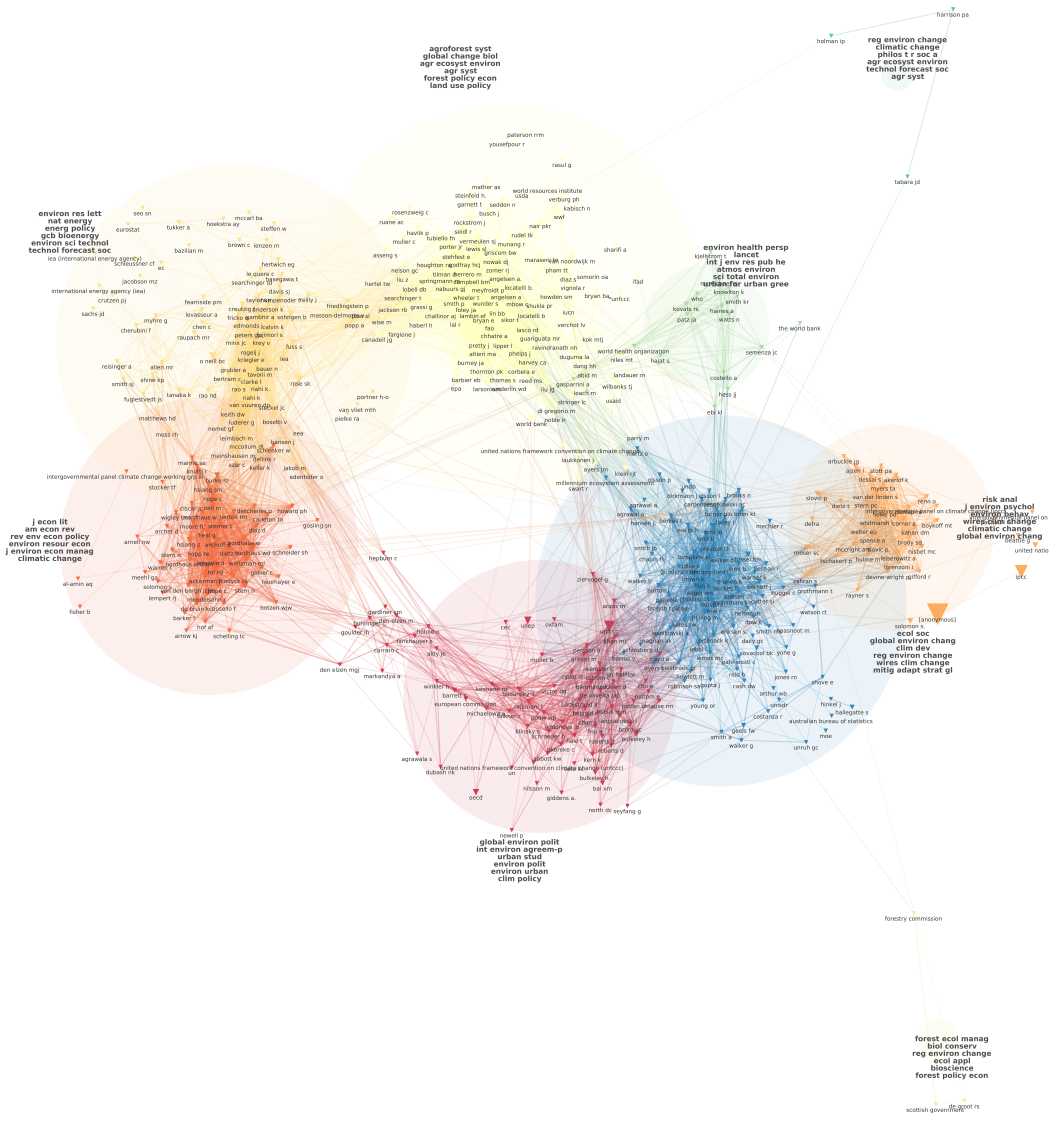
- L'agronomie système
 - Échelle intermédiaire entre une parcelle et une grande région
 - Questionnement sur les revenus, les ressources
- Gouvernance à l'échelle des territoires
- Bioagresseurs
- Approches par filières (vigne, élevage)
- Agroécologie
- Alimentation (qui n'apparaît que dans les grands arbitrages de modélisation mondiale)

References

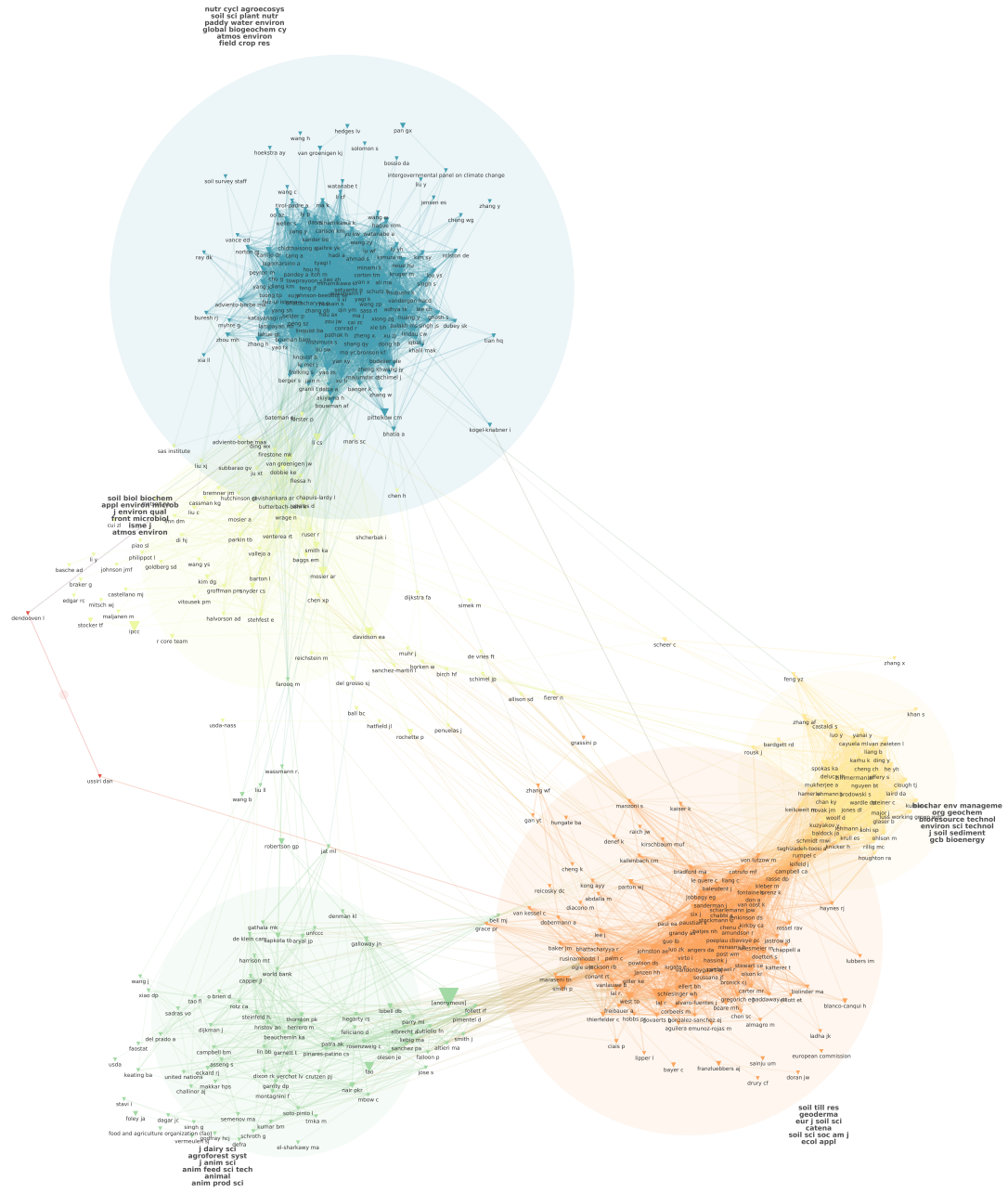
Breucker P., Cointet J., Hannud Abdo A., Orsal G., de Quatrebarbes C., Duong T., Martinez C., Ospina Delgado J. P., Medina Zuluaga L. D., Gómez Peña D. F., Sánchez Castaño T. A., Marques da Costa J., Laglil H., Villard L. et Barbier M., 2016, « CorText Manager (version v2).

Henry L., 2021, *Essays on the economics of climate change: adaptation and mitigation in the agricultural sector*. Thèse de doctorat. Université Paris-Saclay.

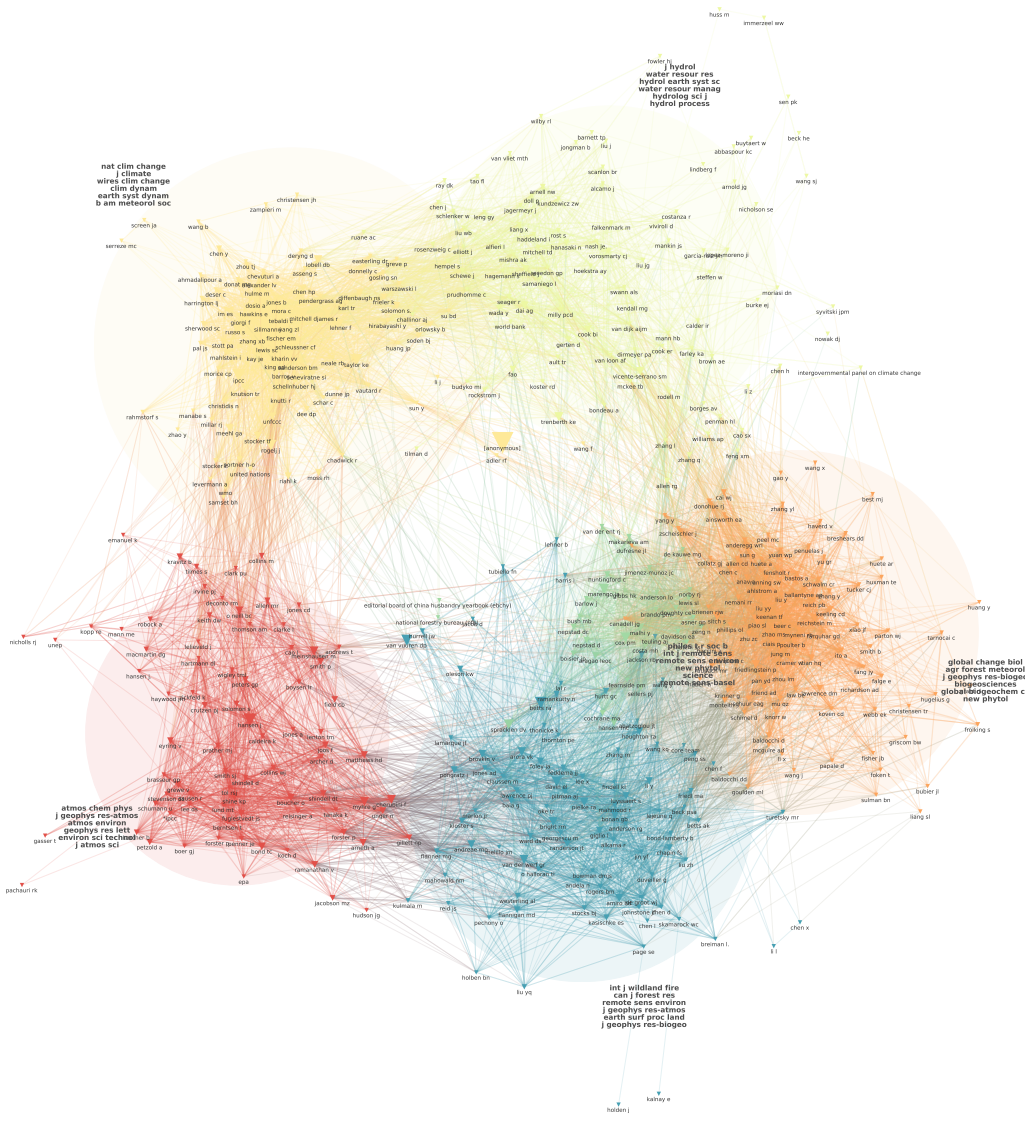
2010-2022



2010-2023



2010-2022



2011-2022

