

CAHIER DE ReCHERCHE

JUILLET 1998



N° 115

ÉTUDE DE RÉSEAUX DE MOTS

Confrontation des résultats issus
de deux méthodes d'analyse textuelle
Alceste et Leximappe

Aude COLLERIE de BORELY
Avec la collaboration d'Anne SIGOGNEAU de l'OST

Département "Prospective de la Consommation"

Crédoc - Cahier de recherche. N°
0115. Juillet 1998.

CREDOC•Bibliothèque



CRÉDOC

ENTREPRISE DE RECHERCHE



CRÉDOC

Étude de réseaux de mots

Confrontation des résultats issus de deux méthodes d'analyse textuelle *Alceste et Leximappe*

Aude COLLIERIE DE BORELY

Avec la collaboration d'Anne SIGOGNEAU de l'OST

CRÉDOC — Département Prospective de la Consommation

JUILLET 1998

142, rue du Chevaleret
7 5 0 1 3 - P A R I S

Remerciements

Nous remercions

- Philippe Laredo du Centre de Sociologie de l'Innovation (CSI) de l'école des Mines de Paris pour avoir initié cette comparaison Alceste / Leximappe,
- Anne Sigogneau de l'Observatoire des Sciences et des Techniques qui a réalisé les analyses avec Leximappe et contribué aux comparaisons méthodologiques,
- Jacques Theys du Centre de Prospective et de Veille Scientifique (CPVS) du MELT et Catherine Courtet de GEP Environnement qui ont piloté l'enquête Recherche et Environnement.

Sommaire

I.	INTRODUCTION.....	7
II.	LE CORPUS ÉTUDIÉ.....	9
III.	LES CLASSES DE PROBLÈMES D'ENVIRONNEMENT PRIORITAIRES D'ALCESTE	15
IV.	LE LOGICIEL <i>LEXIMAPPE</i> ET L'ÉTUDE DES RÉSEAUX DE MOTS	31
	A. PRÉSENTATION DES POSSIBILITÉS DU LOGICIEL <i>LEXIMAPPE</i>	33
	B. LES RÉSULTATS DE L'APPLICATION DU LOGICIEL <i>LEXIMAPPE</i>	39
V.	CONSTRUCTION D'UN RÉSEAU DE CLASSES À PARTIR DES RESULTATS D'ALCESTE	53
	A. VERS UN RÉSEAU DE CLASSES	57
	B. COMPARAISON AVEC LES RÉSULTATS OBTENUS PAR LE LOGICIEL <i>LEXIMAPPE</i>	62
VI.	CONCLUSION	69
VII.	BIBLIOGRAPHIE.....	73
VIII.	ANNEXE 1 : LE THÉSAURUS DES PROBLÈMES PRIORITAIRES DE L'ENQUÊTE RECHERCHE ET ENVIRONNEMENT	77
	A. MOTS-CLÉS ET FRÉQUENCES DE CITATION	79
	B. APPARIEMENT MOTS-CLÉS ANGLAIS ET FRANÇAIS	89
IX.	ANNEXE 2 : LES RÉSULTATS DÉTAILLÉS DE <i>LEXIMAPPE</i>	93
X.	SOMMAIRE DES FIGURES	109

I. INTRODUCTION

Depuis plusieurs années, le CRÉDOC mène une réflexion sur l'analyse automatique de textes. Celle-ci s'inscrit essentiellement dans le cadre d'une collaboration étroite avec Max Reinert, auteur du logiciel *Alceste*. Aujourd'hui, toutes les équipes du CRÉDOC ont intégré l'approche lexicométrique dans leurs études et ce, dans différents domaines et sur des matériaux variés : ensemble de réponses à une question ouverte, corpus d'entretiens, textes littéraires (roman, recueil de poèmes, pièces de théâtre), structures narratives, articles, données bibliographiques, etc. L'apport complémentaire et la richesse des enseignements de ce type d'approche n'est plus à démontrer. De nombreux travaux de recherche du CRÉDOC y ont été consacrés¹.

Le développement de l'informatique, et notamment d'Internet, et de fait, la multiplication des documents sur des supports informatiques nous encouragent à poursuivre cette voie de recherche.

Outre le travail effectué autour de l'utilisation d'*Alceste*, dont nous avons contribué à faire évoluer les potentialités en fonction de nos propres utilisations (mise au point d'une version en anglais, possibilité d'utilisation sur des corpus de très grande taille, ...), nous maintenons en parallèle un travail de veille méthodologique dans le domaine de l'analyse textuelle. Face à

¹ Voir entre autres :

BAUER D., MARESCA M., (1992).- « Lignes de vie : méthodologie de recueil et de traitement des données bibliographiques », CRÉDOC, *Cahier de recherche* n°37.

BEAUDOUIN Valérie, (1993).- « Analyse lexicale et stylistique : Gravitations de Jules Supervielle », CRÉDOC, *Cahier de Recherche* n°49.

BEAUDOUIN Valérie, AUCOUTURIER Anne-Lise, (1994).- « Parcours d'insertion de jeunes en difficulté », CRÉDOC, *Cahier de Recherche* n°66.

la diversification des approches en lexicométrie observées depuis quelques années, il nous paraissait en effet nécessaire de s'intéresser à d'autres outils dans l'optique de mieux connaître leurs possibilités, leurs apports, voire leurs limites.

Dans ce cadre, un premier travail de recherche avait conduit dès 1991 à comparer les performances des méthodologies d'*Alceste* et du logiciel SPAD.T¹. En 1997, une réflexion a été menée sur la comparaison des résultats obtenus par l'utilisation d'*Alceste* avec ceux issus d'une part d'une postcodification et d'autre part d'une méthode d'analyse cognitivo-discursive permise par l'utilisation du logiciel *Tropes*.²

Dans la poursuite de ces travaux d'exploration, nous nous sommes intéressés aux possibilités offertes par le logiciel *Leximappe*. Celui-ci, comme le logiciel *Tropes*, vise à représenter sous forme de graphes les articulations entre les principaux thèmes contenus dans un ou plusieurs énoncés. Ce travail nous a conduit notamment à envisager une nouvelle extension des résultats issus du logiciel *Alceste*, visant à la construction d'un réseau de classes. La méthode mise en place, basée sur un indice de proximité lexicale, a pu être validée a posteriori par la comparaison avec les résultats issus du logiciel *Leximappe*³.

¹ BEAUDOUIN V. et all., (1991).- « Nature et traitement statistique des données textuelles : réflexions méthodologiques », CRÉDOC *Cahier de Recherche* n°24, décembre.

² BABAYOU P., (1997).- « Traitement des questions ouvertes : comparaison d'une postcodification et de méthodes lexicométrique et d'analyse du discours », CRÉDOC *Cahier de Recherche* n°101, septembre.

³ L'initiative de cette comparaison revient à Philippe Laredo du Centre de Sociologie de l'Innovation de l'École des Mines de Paris (CSI).

II. LE CORPUS ÉTUDIÉ

Le corpus analysé dans le cadre de ce travail de recherche sur la lexicométrie est issu d'une enquête internationale « Recherche et Environnement : thèmes prioritaires et thèmes émergents » réalisée entre 1993 et 1996 en France sous la coordination de Jacques Theys (Centre de Prospective et de Veille Scientifique) et de Catherine Courtet (Groupement d'Étude Pluridisciplinaire sur l'Environnement)¹. Cette enquête, à laquelle le CRÉDOC a participé, s'adressait à des chercheurs en environnement, travaillant dans différentes disciplines. L'objet de cette grande enquête était de proposer aux chercheurs de décrire leur vision de l'avenir de la planète notamment en identifiant et hiérarchisant les problèmes d'environnement prioritaires et émergents. Le questionnaire a été envoyé à près de quatorze mille scientifiques de plus de cinquante pays. Il a été rédigé en français pour les chercheurs des pays francophones et en anglais pour ceux de tous les autres pays. Un millier de chercheurs, 1 030 exactement, ont répondu au questionnaire.

Dans la première partie de ce questionnaire, il était demandé aux chercheurs de dresser une liste de huit problèmes d'environnement leur apparaissant comme prioritaires. Nous avons obtenu au total :

- 4 962 descriptions en anglais de problèmes d'environnement en réponse à la question ouverte : « *Please provide maximum details when identifying the eight major environmental problems of the future, stressing possible areas of interdependence* » ;
- 2 805 descriptions de problèmes d'environnement rédigées en français par les chercheurs francophones en réponse à cette même question transcrite en français : « *Veillez préciser avec le maximum de détails quels seront dans le futur les huit problèmes d'environnement prioritaires, en insistant sur les interdépendances possibles* ».

¹ L'ensemble des résultats tirés de cette enquête internationale est présenté dans un rapport publié par les ministères en charge de la Recherche et de l'Environnement « Recherche et Environnement : Thèmes prioritaires et thèmes émergents », septembre 1998.

Afin de réaliser des analyses fines par mots-clés, nous avons été amenés à réaliser une indexation manuelle de l'ensemble des 7 767 réponses anglaises et françaises. Un travail d'analyse méthodologique sur la qualité de la méthode d'indexation a été réalisé a posteriori par le CRÉDOC. Les résultats¹ ont permis de montrer que, outre le fait qu'elle présente l'avantage de pouvoir travailler à partir d'un texte rédigé dans deux langues différentes, la méthode d'indexation permet d'analyser les discours dans toute leur richesse, sans risque de perdre de l'information.

Concrètement, chaque problème a été décrit dans une série d'au maximum six mots-clés à partir de mots-clés français pour les réponses françaises et de mots-clés anglais pour les réponses en anglais. Cette indexation a été réalisée de façon à respecter au mieux le vocabulaire utilisé par les chercheurs interrogés et en cherchant à rester le plus près possible des idées exprimées.

Voici par exemple l'indexation de quatre problèmes prioritaires, deux transcrits en français et deux en anglais.

1. L'abandon des valeurs humaines et sociales. L'esprit de famille et de soutien entre les hommes. L'échelle des valeurs n'a plus de sens dans certains pays.

Indexation : Valeurs, Solidarité

2. Menaces sur la biodiversité : perte (irréversible) d'espèces liée à la surpopulation et à la mauvaise exploitation des ressources

Indexation : Appauvrissement biodiversité, Disparition des espèces, Surpopulation, Gestion des ressources, irréversibilité

¹ Voir le rapport BEAUDOUIN Valérie, BROCHET Frédéric, (1996).- « Analyse lexicale de corpus en anglais », CRÉDOC, Cahier de Recherche n°95, septembre.

3. The growing population of man. Man is almost everywhere present. The demographic explosion.

Indexation : Demographic growth, Demographic explosion

4. Climate change due to greenhouse effect will probably change the supply and distribution of water and heat in large areas as well as the frequency of catastrophic events and weather anomalies will increase.

Indexation : Climatic change, Greenhouse effect, Water supply, Natural disasters

Au final, la liste des mots-clés français a été constituée de 317 items, la liste anglaise de 303 items (cf. en annexe 1 la liste des mots-clés retenus pour l'indexation). Il était important et nécessaire de travailler simultanément sur l'ensemble des 7 767 réponses que représentaient les problèmes d'environnement prioritaires cités par l'ensemble des chercheurs.

Pour cela, un appariement entre mots-clés français et mots-clés anglais a été effectué : dans la plupart des cas, la correspondance était relativement simple (eau/water, développement durable/sustainable development, disparition des espèces/extinction of species, conflits sociaux/social unrest...) et le mot-clé français était alors remplacé par son équivalent en anglais.

Dans les autres cas, lorsque la correspondance n'était pas immédiate, les mots-clés ont été conservés dans leur langue d'origine afin ne pas prendre le risque de trahir le sens de la réponse. La nomenclature finale sur laquelle nous avons travaillé comprend 169 mots-clés communs aux deux langues (cf. en annexe 1 l'appariement réalisé), 146 mots-clés spécifiquement anglais et 148 mots-clés spécifiquement français. Les quatre réponses données en exemple ci-dessus ont été ainsi transformées après cette deuxième étape de « traduction » de la façon suivante —il est bien entendu que l'indexation des réponses en mots-clés anglais n'est pas modifiée par ce traitement— :

Figure 1. Préparation du corpus à analyser

Avant indexation :	
1.	L'abandon des valeurs humaines et sociales. L'esprit de famille et de soutien entre les hommes. L'échelle des valeurs n'a plus de sens dans certains pays.
2.	Menaces sur la biodiversité : perte (irréversible) d'espèces liée à la surpopulation et à la mauvaise exploitation des ressources
3.	The growing population of man. Man is almost everywhere present. The demographic explosion.
4.	Climate change due to greenhouse effect will probably change the supply and distribution of water and heat in large areas as well as the frequency of catastrophic events and weather anomalies will increase.
Avant appariement :	
1.	Values, Solidarité
2.	Appauvrissement biodiversité, Disparition des espèces, Surpopulation, Gestion ressources, irréversibilité
3.	Demographic explosion, Demographic growth
4.	Climatic change, Greenhouse effect, Natural disasters, Water supply
Après appariement :	
1.	Values, Solidarity
2.	Appauvrissement biodiversité, Extinction of species, Gestion ressources, Irréversibilité, Overpopulation
3.	Demographic explosion, Demographic growth
4.	Climatic change, Greenhouse effect, Natural disasters, Water supply

C'est ce corpus, constitué de réponses indexées sur des mots-clés français et anglais —la priorité étant donnée aux mots-clés anglais lorsqu'ils existaient en traduction des mots-clés français— que nous avons analysé avec deux logiciels différents d'analyse des données textuelles *Alceste* et *Leximappe*.

III. LES CLASSES DE PROBLÈMES D'ENVIRONNEMENT PRIORITAIRES D'*ALCESTE*

Le logiciel *Alceste* est utilisé depuis de nombreuses années au CRÉDOC. Nous en rappellerons brièvement ici les principes essentiels. Cet outil a fait en effet l'objet de nombreux Cahiers de Recherche visant à en montrer les potentialités¹ ainsi que les évolutions successives liées à des contraintes d'adaptation à nos besoins. L'objectif de cette application est d'étudier la ressemblance du vocabulaire dans des énoncés différents (articles, réponses à une question ouverte, chapitres d'un roman, ...) afin de faire apparaître les principales représentations mentales du « monde » présentes —à travers leurs discours—chez les sujets étudiés.

La méthode d'analyse proposée par le logiciel *Alceste*² est directement inspirée de l'analyse des données à la française dont J.-P. Benzécri est l'un des fondateurs. Comme la plupart des logiciels d'analyse, elle est basée sur l'étude des cooccurrences c'est-à-dire la présence simultanée de deux codes différents dans une même réponse. Elle s'en distingue cependant par l'étude du vocabulaire au niveau des unités de contexte (les énoncés).

« Il s'agit, non pas de comparer les distributions statistiques des « mots » dans différents corpus, mais d'étudier la structure formelle de leurs cooccurrences dans les « énoncés » d'un corpus donné. »

(Reinert Max, 1993)

Pratiquement, la méthode propose d'étudier la distribution des mots dans l'énoncé d'un corpus à partir d'un tableau à double entrée, avec en lignes, les énoncés du corpus et en colonnes, les vocables ou formes réduites de l'ensemble du vocabulaire reconnu. A l'intersection d'une ligne et d'une colonne, la valeur « 1 » signifie la présence de la forme dans l'unité de contexte et la valeur « 0 » son absence.

¹ BEAUDOUIN V., LAHLOU S., « L'analyse lexicale : outil d'exploration des représentations », CRÉDOC, *Cahier de Recherche* n°48, 1993

² Pour plus de détails, nous rappelons en bibliographie un certain nombre d'articles de Max REINERT, auteur du logiciel *Alceste*, sur la théorie et les applications de sa méthode.

L'objectif est simple : classer différents énoncés qui « évoquent la même chose », en fonction des ressemblances de leur vocabulaire. La méthode de classification mise au point par Max Reinert est une méthode de Classification Descendante Hiérarchique¹. Il s'agit d'une procédure itérative. La première classe contient l'ensemble des énoncés étudiés. Au premier pas l'algorithme cherche les deux classes qui maximisent le χ^2 du tableau des marges². Les deux sous-tableaux définis sont alors successivement analysés (à chaque itération, l'analyse porte sur le plus grand des sous-tableaux —en nombre de lignes— restant à traiter). La succession des analyses définit une hiérarchie de partitions sur les unités de contexte que l'on peut représenter à l'aide d'un dendogramme (ou arbre de classification).

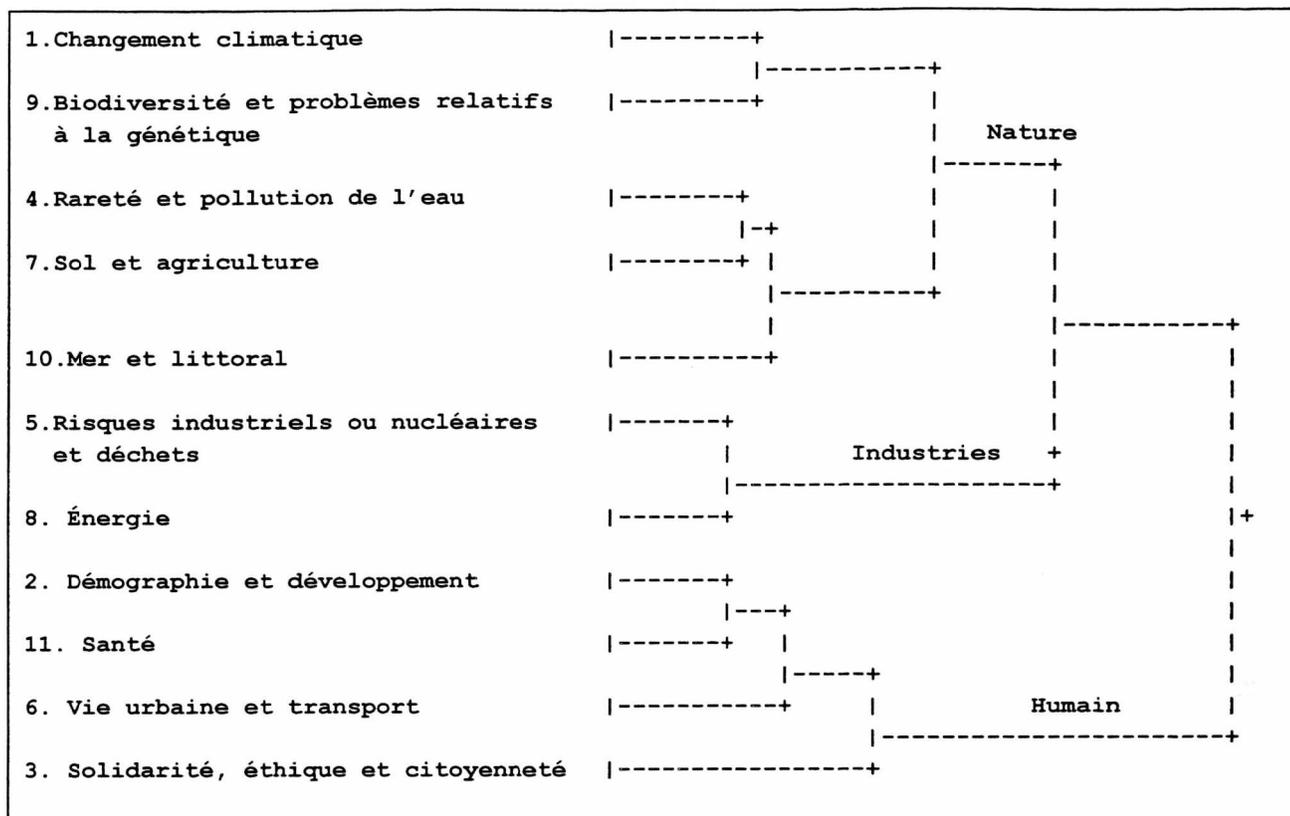
L'analyse du corpus des 7 767 problèmes d'environnement prioritaires sous la forme d'une liste d'au maximum six mots-clés a conduit à la construction de l'arbre présenté en figure 2.

Onze classes de problèmes prioritaires se dégagent de l'analyse et s'articulent autour de trois grands axes :

- Un premier pôle “ *Nature* ” regroupe tous les problèmes d'environnement touchant directement au milieu naturel et à l'action de l'homme sur la planète, c'est-à-dire la biodiversité, le changement climatique, le sol et les ressources en eau.
- Dans un second pôle “ *Humain* ” se retrouvent les problèmes liés à la démographie et au développement, à la vie urbaine, la santé et aux valeurs de solidarité et de citoyenneté.
- Enfin, un dernier axe “ *Industries* ” regroupe les problèmes liés à l'énergie, à la pollution et aux déchets industriels et nucléaires.

¹ Cette méthode est bien adaptée au traitement de matrice « creuse » de grande dimension mais contenant beaucoup de « 0 ».

² Ce tableau comprend autant de colonnes que de formes réduites analysées, avec uniquement deux lignes, une pour chaque classe de la partition candidate. A l'intersection de la première ligne et de la $j^{\text{ème}}$ colonne, on a le nombre d'unités de contexte de la première classe contenant la $j^{\text{ème}}$ forme identifiée.

Figure 2. Les onze groupes de problèmes prioritaires dégagés par *Alceste*

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement CRÉDOC

L'arbre fourni par *Alceste* retrace les différentes étapes de la Classification Descendante Hiérarchique. La première étape sépare le pôle " Humain ". Cela signifie que les problèmes regroupés sous ce pôle se différencient significativement, de par leur vocabulaire, des autres groupes de problèmes. La deuxième étape distingue les problèmes entre le pôle " Nature " et le pôle " Industries ".

Ce premier résultat tend à montrer que le vocabulaire employé pour décrire les problèmes prioritaires de ces trois grands groupes est significativement différent et peut laisser penser qu'il y a moins d'interactions entre ces trois pôles qu'à l'intérieur de chacun d'entre eux.

A l'inverse, les dernières classes formées par l'algorithme de classification présentent deux à deux des proximités lexicales fortes : c'est notamment le cas entre *Démographie et développement* et *Santé*, *Risques industriels ou nucléaires et déchets* et *Énergie*, et *Rareté et pollution de l'eau* et *Sol et agriculture*.

Indépendamment de la structure de l'arbre précédent, on peut hiérarchiser les onze groupes de problèmes prioritaires selon un critère d'importance basé sur la part que chacun représente dans l'ensemble des problèmes cités par les chercheurs. Celle-ci varie de 6 % à 11 % comme le montre le tableau suivant :

Figure 3. Importance respective des onze classes *Alceste* de problèmes prioritaires

Le changement climatique	11,5 %
Les problèmes liés à la démographie et au développement	11,4 %
Les problèmes liés à la solidarité, l'éthique et la citoyenneté	10,3 %
La rareté et la pollution de l'eau	9,8 %
Les risques industriels ou nucléaires, les déchets	9,7 %
La vie urbaine et les transports	9,7 %
Le sol et l'agriculture	9,4 %
La biodiversité et les problèmes relatifs à la génétique	7,7 %
L'énergie	7,4 %
La santé	6,8 %
La mer et le littoral	6,2 %

Guide de lecture : 11,5 % des problèmes prioritaires en matière d'environnement concernent le changement climatique

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement CRÉDOC

Pour chacune des classes obtenues, le logiciel *Alceste* fournit le vocabulaire caractéristique sous la forme d'une liste de mots-clés caractéristiques au sens de la statistique du chi².

C'est l'examen des mots typiques, tels qu'ils sont donnés ci-après en figure 4 pour la première classe¹, qui permet d'interpréter le contenu de chacune des classes obtenues. Dans le cas présenté, le vocabulaire spécifique conduit facilement à associer les réponses regroupées dans cette première classe à une problématique autour du thème du « Changement climatique ». En

¹ Sont donnés pour chaque mot-clé, son identifiant, son effectif dans la classe, son effectif dans le corpus, le poids respectif et le chi² équivalent.

effet, *climatic change*, *greenhouse effect*, *ozone*, *deforestation*, *climate* sont les mots-clés ayant les chi2 les plus élevés.

Notons que l'analyse particulière d'un corpus formé de réponses indexées présente l'avantage d'exclure la phase de lemmatisation qui constitue habituellement la première étape dans le traitement par *Alceste* du corpus. Les travaux de recherche précédents (BABAYOU P., 1997, [1]) et les utilisations courantes au sein du département Prospective de la Consommation du CRÉDOC par exemple ont pu montrer que cette étape de lemmatisation, visant à réduire le vocabulaire et par là à rendre moins « creuse » la matrice analysée, nécessitait souvent quelques ajustements pour palier la non reconnaissance de certaines racines communes, ainsi que la non prise en compte de niveaux de langage différents (comme le langage argotique par exemple) ou de fortes synonymies.

L'indexation a permis également de ne pas avoir de réponses non classées par l'algorithme de constitution des classes. Limitant le nombre de vocables pris en compte dans l'analyse, elle facilite la procédure de reclassement des réponses courtes. Ce n'est pas le cas dans la grande majorité des différentes analyses que nous avons pu mener jusqu'à maintenant. La présence d'une classe de réponses non classées, plus ou moins importante en taille, tient essentiellement à la présence de réponses dont le vocabulaire est trop atypique ou de réponses trop courtes, donc pauvres en cooccurrences. Cet aspect peut parfois paraître décevant et engendre bien souvent des questions complémentaires : pourquoi tant de réponses non classées ? quelles sont-elles exactement ? peut-on les reclasser et comment ? Un travail de réflexion doit alors être mené au cas par cas pour une analyse fine des réponses non classées.

Figure 4. Vocabulaire caractéristique de la première classe *Alceste* – « Changement climatique »

-----					-----				
Classe n° 1 => Contexte A					-----				
num	effectifs	pourc.	chi2		identification				
1 *	108.	373.	28.95	40.20 *	air-pollution				
2 *	110.	287.	38.33	97.13 *	biodiversity				
3 *	330.	386.	85.49	1379.87 *	climatic-change				
9 *	57.	79.	72.15	172.12 *	acid-rain				
10 *	9.	10.	90.00	37.68 *	aerosols				
20 *	5.	5.	100.00	24.34 *	amazonia				
21 *	50.	60.	83.33	188.47 *	anthropogenic-action				
25 *	2.	3.	66.67	5.22 *	asthma				
26 *	4.	5.	80.00	14.02 *	atmospheric-pollution				
32 *	11.	14.	78.57	37.55 *	biosphere				
35 *	9.	14.	64.29	22.13 *	cancer				
37 *	17.	38.	44.74	20.73 *	cars-motor-vehicles				
38 *	13.	13.	100.00	63.38 *	cfc-production				
47 *	146.	166.	87.95	609.14 *	climate				
48 *	117.	138.	84.78	459.59 *	co2				
62 *	209.	288.	72.57	663.99 *	deforestation				
72 *	76.	176.	43.18	87.88 *	desertification				
73 *	20.	78.	25.64	4.13 *	destruction-of-ecosystems				
81 *	15.	23.	65.22	37.88 *	droughts				
94 *	38.	138.	27.54	11.01 *	environmental-degradation				
95 *	12.	27.	44.44	14.39 *	environmental-disasters				
96 *	38.	139.	27.34	10.67 *	environmental-policy				
97 *	10.	27.	37.04	7.66 *	environmental-sciences				
107 *	9.	11.	81.82	32.68 *	fires				
109 *	27.	32.	84.38	103.14 *	floods				
110 *	15.	44.	34.09	9.10 *	flora				
112 *	72.	129.	55.81	140.45 *	forest				
118 *	3.	4.	75.00	9.50 *	acidification-de-l-eau				
119 *	2.	4.	50.00	3.07 *	acidification-sols				
120 *	22.	36.	61.11	49.73 *	action-de-l-homme				
146 *	7.	14.	50.00	10.77 *	developpement-industriel				
158 *	5.	5.	100.00	24.34 *	gaz-a-effet-de-serre				
161 *	4.	10.	40.00	3.73 *	gestion-environnement				
199 *	6.	18.	33.33	3.38 *	prevention-des-risques				
219 *	10.	16.	62.50	23.43 *	risques-naturels				
239 *	86.	97.	88.66	358.20 *	global-change				
241 *	88.	95.	92.63	390.66 *	global-warming				
242 *	6.	6.	100.00	29.21 *	grazing-of-cattle				
244 *	219.	235.	93.19	1008.26 *	greenhouse-effect				
247 *	10.	14.	71.43	29.34 *	human-animal-adaptation				
265 *	17.	23.	73.91	52.79 *	irreversible-destruction				
271 *	6.	13.	46.15	7.80 *	long-distance-travels				
274 *	10.	18.	55.56	18.92 *	man-made-environment				
286 *	25.	52.	48.08	35.73 *	natural-disasters				
287 *	40.	99.	40.40	38.89 *	natural-ecosystems				
288 *	12.	25.	48.00	17.00 *	natural-regulation				
315 *	175.	179.	97.77	853.46 *	ozone				
325 *	21.	33.	63.64	50.93 *	predictability				
334 *	18.	21.	85.71	70.26 *	rainfalls				
337 *	10.	11.	90.91	42.50 *	replanting				
341 *	45.	57.	78.95	156.04 *	rising-sea-level				
346 *	44.	66.	66.67	116.29 *	scientific-assessment				
354 *	41.	181.	22.65	4.15 *	soil-erosion				
362 *	15.	15.	100.00	73.16 *	stratosphere-damage				
372 *	7.	18.	38.89	6.09 *	timber-industry				
379 *	32.	45.	71.11	93.75 *	tropical-rain-forest				
388 *	23.	24.	95.83	105.77 *	uv-effects				
391 *	11.	12.	91.67	47.33 *	volcanic-seismic-related risks				
407 *	2.	4.	50.00	3.07 *	wood-fuel				

Les onze tableaux qui suivent donnent une description plus succincte de la formation des classes construites par l'algorithme d'*Alceste* en rapportant d'une part le vocabulaire le plus spécifique des réponses regroupées et les phrases les plus représentatives au sens du chi2. L'examen rapide de ces tableaux permet de voir que, concernant cette étude, l'interprétation des classes de problèmes obtenues a été relativement aisée.

Figure 5. Description lexicale de la première classe *Alceste* – « Changement climatique »

Formes caractéristiques	chi2	global-change	358,20
climatic-change	1379,87	anthropogenic-action	188,47
greenhouse-effect	1008,26	acid-rain	172,12
ozone	853,46	rising-sea-level	156,04
deforestation	663,99	forest	140,45
climate	609,14	scientific-assessment	116,29
CO2	459,59	uv-effects	105,77
global-warming	390,66	floods	103,14
Phrases caractéristiques			
2908, 1	CO ₂ , climatic-change, global-warming, greenhouse-effect, ozone, scientific-assessment.		
7519, 3	CO ₂ , floods, global-change, global-warming, ozone, rising-sea-level.		
10804, 1	CFC-production, climate, deforestation, global-change, greenhouse-effect, wood-fuel.		
11054, 1	CO ₂ , climate, climatic-change, forest, greenhouse-effect, ozone.		
Soit non indexées :			
2908, 1	Climatic change including greenhouse warming CO ₂ and stratospheric ozone. Although risk assessment is difficult potential risks are so severe.		
7519, 3	Global change: CO ₂ increases leading to global warming sea level rise leading to increased flooding and ozone loss pollution.		
10804,1	World climate change particularly the increase of greenhouse gases in the atmosphere as a result of deforestation due to exploitation of wood for furniture and fuel; and also use of CFC.		
11054, 1	Climate greenhouse effect ozone climate change CO ₂ forest warning system local/global...		

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement CRÉDOC

Figure 6. Description lexicale de la deuxième classe *Alceste* – « Démographie et développement »

Formes caractéristiques	chi2		
demographic-explosion	1131,16	migration	444,64
poverty	783,16	demographic-growth	424,34
hunger	583,30	développement -économique	236,49
development	503,04	north-south-relations	220,30
developing-countries	459,44	équilibre -nord -sud	216,72
		overpopulation	176,16
Phrases caractéristiques			
1635, 1		population-pressure, demographic-explosion, hunger, migration, poverty, équilibre -nord -sud.	
2652, 4		aid-to-development, demographic-explosion, development, hunger, poverty, survival.	
3667, 2		demographic-explosion, development, hunger, migration, overcrowding, poverty.	
8243, 6		developing-countries, development, hunger, migration, north-south-relations, poverty.	
10552, 8		Africa, demographic-explosion, development, migration, north-south-relations, poverty.	
Soit non indexées :			
1635, 1		Explosion démographique provoquant non seulement l'accroissement de la pauvreté et des famines des concentrations humaines des déséquilibres Nord-Sud des flux migratoires... mais surtout l'accélération de presque tous les autres problèmes environnementaux et l'impossibilité pour les pays les plus concernés de "s'en sortir".	
2652, 4		Development demographic explosion poverty hunger survival Africa national disasters North/South cooperation /aid desertification physical site planning future of large-scale infrastructures (dams...) natural hazards major source of conflicts megapolis growing migratory movements major human concentration world trade biodiversity tourism...	
3667, 2		Development demographic explosion poverty hunger megapolis growing migratory movements major human concentrations.	
8243, 6		Development : migration to cities hunger poverty North-South issues are future problems facing developing countries.	
10552, 8		Development : demographic explosion poverty Africa national disasters North/South cooperation/aid natural hazards major source of conflicts growing migratory movements.	

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement CRÉDOC

Figure 7. Description lexicale de la troisième classe *Alceste* – « Solidarité, éthique et citoyenneté »

Formes caractéristiques	chi2		
values	1226,96	solidarity	440,51
ethics	662,83	democracy	289,60
environmental-consciousness	562,26	younger-generations	282,97
communication	490,00	social-cohesion	269,59
education	484,27	supremacy-of-economy	194,47
moral-outlooks	465,65	public-awareness	189,93
		individualism-selfishness	185,39
Phrases caractéristiques			
1906, 5		social-cohesion, younger-generations, moral-outlooks, solidarity, values, ethics.	
2319, 5		democracy, ethics, social-cohesion, solidarity, values, younger-generations.	
2465, 7		consumption-consumers, ethics, natural-resources, solidarity, values, younger-generations.	
2650, 2		democracy, ethics, social-cohesion, solidarity, values, younger-generations.	
Soit non indexées :			
1906, 5		Valeurs : éthique civisme cohésion sociale solidarité souci des générations futures de quoi dépendra toute survie.	
2319, 5		Values. Social cohesion solidarity democracy future generations employment ethics.	
2465, 7		Values. Increasing gap between consumption and ethics over utilisation of natural resources without solidarity with future generations.	
2650, 2		Values : strengthening of social cohesion solidarity ethics democracy responsibility for future generations in every respect.	

Figure 8. Description lexicale de la quatrième classe *Alceste* – « Rareté et pollution de l'eau »

Formes caractéristiques	chi2		
water -pollution	1281,42	groundwater-resources	412,36
water-scarcity	1118,24	soil-pollution	278,37
water-quality	889,48	pesticides	275,36
water-resources	821,22	diffuse-pollution	262,97
drinking-water	662,70	fresh-water	229,46
		water-supply	225,71
		nitrate	200,66
Phrases caractéristiques			
2269, 7		chemical-compounds, groundwater-resources, heavy-metals, pesticides, water-pollution, water-scarcity.	
2652, 1		diffuse-pollution, pesticides, water-pollution, water-quality, water-resources, water-scarcity.	
3770, 8		chemical-compounds, conflicts-for-resources, diffuse-pollution, water-quality, water-resources, water-scarcity.	
Soit non indexées :			
2269, 7		In the industrial nations and also in some developing countries clean fresh water will be very rare; it is widely polluted underground chemical compounds (pesticides organic compounds heavy metal etc.) contaminate big parts of the water resources.	
2652, 1		Water as a resource scarcity contaminated soil agriculture diffuse pollution pesticides acidification nitrates drinking water quality major source of conflicts delay effects epidemics underground chemical compounds scarce resources aquifers...	
3770, 8		Water as a resource its scarcity quality diffuse pollution and underground chemical compounds will be big problems for mankind. Scarce resources of water will be one of major sources of international conflicts in the future.	

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement CRÉDOC

Figure 9. Description lexicale de la cinquième classe *Alceste* – « Risques industriels ou nucléaires et déchets »

Formes caractéristiques		chi2		
			industry	362,12
nuclear -wastes	1098,31		waste-recycling	350,37
nuclear-related-risks	1034,20		accidents	348,07
industrial-wastes	847,11		Eastern-European-countries	328,54
industrial-risks	707,60		waste-storage	315,34
domestic-wastes	459,91		nuclear-powerplants	241,91
waste-management	407,72		clean-processes	212,81
Phrases caractéristiques				
1506, 6	nuclear-wastes, déchets-urbains, législation-pollution, waste-recycling, rejets industriels, stockage.			
3664, 1	accidents, delayed-effects, Eastern-European-countries, industrial-risks, nuclear-related-risks, working-conditions.			
3682, 8	accidents, chemical-pollution, clean-processes, industry, wastes, working-conditions.			
4448, 3	accidents, nuclear powerplants, nuclear-wastes, nuclear-weapons-testing, nuclear-related-risks, terrorism.			
5884, 2	delayed-effects, Eastern-European-countries, industrial-risks, industrial-wastes, nuclear-wastes, working-conditions.			
Soit non indexées :				
1506, 6	Pratiquer une politique sévère et volontaire des rejets et des déchets industriels et nucléaires. Généraliser le recyclage des déchets urbains et le stockage des déchets nucléaires. Imposer des règles strictes antipollution aux industriels respect de l'atmosphère et de l'eau.			
3664, 1	Industrial sector industrial or nuclear related risks air pollution industrial or/and nuclear waste chemical sector delay effects accidents Eastern European countries working conditions atmospheric chemical pollution acid rain residual pollutant waste weapons clean processes and products recycling product life cycle analysis....			
3682, 8	Industrial sector accidents working conditions atmospheric chemical pollution residual pollutant waste and clean processes.			
4448, 3	Nuclear accidents leading to radionucleide pollution including wastes from nuclear power stations but more importantly nuclear submarines nuclear weapons nuclear war and nuclear terrorism.			
5884, 2	Industrial sector industrial or nuclear-related risks air pollution industrial or and nuclear waste chemical sector delay effects accidents Eastern European Countries working conditions atmospheric chemical pollution acid rain residual pollutant waste weapons clean processes and products recycling product life cycle analysis...			

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement CRÉDOC

Figure 10. Description lexicale de la sixième classe *Alceste* – « Vie urbaine et transport »

Formes caractéristiques	chi2		
urban-life	1159,46	congestion-of-space	318,04
transportation	876,49	cadre-de-vie	269,15
noise	739,93	urban-ecology	268,02
traffic	473,69	pollution	243,96
urban-areas	388,82	pollution urbaine	214,05
quality-of-life	344,61	megacities-megapolis	201,81
		choix-rail-route	182,81
Phrases caractéristiques			
2000, 2		cadre-de-vie, insécurité, maîtrise urbanisme, megacities-megapolis, pollution, transportation.	
5884, 3		congestion-of-space, local-travels, noise, pollution, traffic, transportation.	
12053, 1		pollution, quality-of-life, social-explosion, transportation, urban-ecology, urban-life.	
Soit non indexées :			
2000, 2		Conséquence directe une urbanisation anarchique avec des mégalo-poles où la vie est pénible (transports pollution délinquance ghettos et bidonville ...)	
5884, 3		Transportation traffic local travel mobility city exit-ways public transport noise pollution CO2 goods transport rail road transportation lorry adapted flow rates speed factors rhythms electric vehicles urban congestion shipping air transportation pedestrians...	
12053, 1		Urban life: Cities development day to day urban management life styles standard of living transport traffic volatile organic compounds air noise major urban schemes urban ecology social explosion underdeveloped industrial sites atmospheric pollution.	

Figure 11. Description lexicale de la septième classe *Alceste* – « Sol et agriculture »

Formes caractéristiques	chi2		
soil-erosion	1002,20	productive-land	395,37
soil	691,49	soil-pollution	389,71
soil-degradation	493,27	over-exploitation-of resources	348,16
appauvrissement du sol	450,16	soil-quality	329,84
salinization	405,90	agriculture	303,15
		water	265,49
Phrases caractéristiques			
2319, 8		acidification, over-exploitation-of-resources, salinization, soil, soil-erosion, soil-quality.	
2652, 6		acidification, over-exploitation-of-resources, salinization, soil-erosion, soil-pollution, soil-quality.	
3770, 6		acidification, over-exploitation-of-resources, salinization, soil-erosion, soil-pollution, soil-quality.	
4195, 1		agriculture, over-exploitation-of-resources, soil-degradation, soil-erosion, soil-quality, water.	
Soit non indexées :			
2319, 8		Soil. Erosion acidification salination loss of fertility overexploitation.	
2652, 6		Soil, soil pollution erosion overexploitation acidification salination loss of fertility terrain setting biological downgrading...	
3770, 6		Soil pollution erosion overexploitation acidification salination and loss of fertility will be big risks in the future. In Europe the bigger risk is the soil pollution.	
4195, 1		The degradation of soil structure and the resulting loss of soil colloids by wind and water. This arises from overuse in improper cultivation practices and loss of soil organic water.	

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement CRÉDOC

Figure 12. Description lexicale de la huitième classe *Alceste* – « Énergie »

Formes caractéristiques	chi2	nuclear-energy	558,19
energy	1823,48	non-renewable-resources	496,65
fossil-fuels	1581,65	solar-energy	348,41
renewable-resources	1283,40	clean-energies	305,63
alternative-energy	862,62	energy-saving	291,21
demands-on-energy	669,34	oil	253,18
		electricity-product	173,67
Phrases caractéristiques			
2652, 3	alternative-energies, electricity-production, fossil-fuels, nuclear-energy, renewable-resources, timber-industry.		
2717, 2	biomass, energy, fossil-fuels, nuclear-energy, renewable-resources, timber-industry.		
5884, 6	alternative-energies, biomass, energy, fossil-fuels, nuclear-energy, timber-industry.		
6936, 6	alternative-energies, biomass, energy, fossil-fuels, nuclear-energy, solar-energy.		
8137, 3	alternative-energies, dependence-on-energy, energy, fossil-fuels, nuclear-energy, renewable-resources.		
Soit non indexées :			
2652, 3	Energy fossil fuels electricity renewable energy solar biomass control sources in 2050 nuclear thermonuclear fusion timber wind geothermal energy high tension power lines...		
2717, 2	Energy fossil fuels electricity renewable energy solar biomass sources in 2050 nuclear timber wind.		
5884, 6	Energy fossil fuels electricity renewable energy solar biomass control sources in 2050 nuclear thermonuclear fusion timber wind geothermal energy high tension power lines...		
6936, 6	Energy: du to social resistance to nuclear sources and lack of site for biomass production for fuel the solar and geothermal sources will be undertaken for fuel while the fossil fuels will be exhausted.		
8137, 3	Energy. More use of renewable energy sources such as solar and wind and less dependence of fossil fuels and nuclear energy.		

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement CRÉDOC

Figure 13. Description lexicale de la neuvième classe *Alceste* – « Biodiversité et problèmes relatifs à la génétique »

Formes caractéristiques		chi2		
			genetic-related-risks	347,07
extinction-of-species	1440,25		threatened-species	302,49
biodiversity	929,87		flora	299,50
genetic-research	500,67		biotechnology	279,78
appauvrissement - biodiversité	428,22		genetically-modified organisms	261,67
new-species	374,59		ecotoxicology	250,35
fauna	360,75		destruction-of-ecosystems	214,99
Phrases caractéristiques				
3664, 7	biodiversity, biotechnology, ecotoxicology, extinction-of-species, genetically-modified-organisms, new-species.			
10552, 7	biodiversity, destruction-of-ecosystems, ecotoxicology, new-species, spread-of-species, threatened-species.			
11069, 4	biodiversity, biotechnology, genetic-research, micro-organisms, spread-of-species, threatened-species.			
11796, 8	biodiversity, biotechnology, ecotoxicology, extinction-of-species, genetic-research, genetically-modified-organisms.			
Soit non indexées :				
3664, 7	Biodiversity threatened species extinct or displaced species introduction/creation of new species/varieties genetics biotechnologies food forest risk of spreading micro organisms destruction of biological life replacement by synthetic products species genetically modified organisms biological diversity ecotoxicology.			
10552, 7	Biodiversity : threatened species extinct or displaced species introduction/creation of new species/varieties genetics destruction of biological life biological diversity and ecotoxicology.			
11069, 4	Biodiversity : threatened species extinct or displaced species genetics biotechnologies risk of spading micro-organisms destruction of biological life food quality of human life ecosystem environment degeneration biological downgrading.			
11796, 8	Biodiversity threatened species extinct species introduction of new species genetics biotechnology ecotoxicology genetically modified organisms risks of spading micro-organisms.			

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement CRÉDOC

Figure 14. Description lexicale de la dixième classe *Alceste* – « Mer et Littoral »

Formes caractéristiques	chi2	oil-spills	442,49
overfishing	1685,85	préservation - espaces	372,90
marine-pollution	1248,06	coastal-pollution	264,61
marine-sites	1060,21	coastal-ecosystems	215,63
littoral	473,85	tourism	469,10
Phrases caractéristiques			
3667, 7	accidents, coastal-ecosystems, marine-plankton, marine-pollution, oil-spills, overfishing.		
5884, 8	coastal-pollution, marine-plankton, marine-sites, oil-spills, overfishing, rising-sea-level.		
10552, 5	coastal-ecosystems, marine-plankton, marine-sites, oil-spills, overfishing, rising-sea-level.		
Soit non indexées :			
3667, 7	Marine sites overfishing coastlines permanent pollution oil spills accidents marine plankton.		
5884, 8	Marine sites overfishing coastlines tourism permanent pollution oil spills accidents rising sea-level marine plankton surface water dynamics climate...		
10552, 5	Marine sites : Overfishing coastline oil spills accidents rising sea level marine plankton surface water dynamics climate coastal erosion subsidence and mangrove deforestation.		

Figure 15. Description lexicale de la onzième classe *Alceste* – « Santé »

Formes caractéristiques	chi2	malnutrition	611,94
aids	1279,44	new-diseases	473,02
uncontrolled-illnesses	1176,83	hygiene	462,95
health	1028,95	maladie	370,67
viruses	738,66	public-health	347,42
epidemics	658,74	spread-of-diseases	234,44
new-viruses	656,05	antibiotics	204,44
Phrases caractéristiques			
3948, 8	aids, antibiotics, health, resistant-species, spread-of-diseases, uncontrolled-illnesses.		
7991, 3	aids, health, hygiene, malnutrition, new-viruses, uncontrolled-illnesses.		
11796, 4	ageing-population, hygiene, malnutrition, new-viruses, public-health, uncontrolled-illnesses.		
Soit non indexées :			
3948, 8	Failure to control the spread of disease e.g. AIDS malaria and possibly others which are currently controlled by biocides or antibiotics but which will lose their effectiveness in the future.		
7991, 3	Health - "Emerging" viruses; uncontrolled illnesses; malnutrition; AIDS; hygiene; pandemics. We have not "controlled" infectious diseases.		
11796, 4	Health uncontrolled illnesses malnutrition pandemics ageing virus multiplication AIDS public health cleanliness hygiene.		

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement CRÉDOC

***IV. LE LOGICIEL LEXIMAPPE
ET
L'ÉTUDE DES RÉSEAUX DE MOTS***

A. PRÉSENTATION DES POSSIBILITÉS DU LOGICIEL *LEXIMAPPE*

Le logiciel *Leximappe* a été développé au cours des années 80 au Centre de Sociologie et de l'Innovation de l'École des Mines de Paris en collaboration avec le CNRS pour permettre d'étudier l'organisation de corpus documentaires dans le domaine de la recherche scientifique et technique. De nombreuses études ont été publiées utilisant ces méthodes non seulement en France¹, mais également en Angleterre² et au Pays-Bas³. L'objectif est d'étudier l'environnement dynamique et évolutif des sciences et des techniques, marqué par l'apparition fréquente de nouvelles spécialités et la prolifération, de fait, de nouvelles méthodes technologiques. A partir de la grande masse d'informations fournie par les documents (articles scientifiques, brevets, rapports, modes d'emploi, etc.), l'application permet d'identifier le contenu des recherches dans un ou plusieurs domaines spécifiques ainsi que les acteurs engagés. Plus précisément, *Leximappe* permet de suivre l'évolution des thèmes de recherche, de caractériser leur positionnement stratégique et d'analyser les connexions ou relations pouvant exister entre ces thèmes. L'application permet en outre d'identifier les acteurs présents sur ces thèmes et de caractériser leur implication, à savoir s'ils développent des recherches sur les thèmes les plus novateurs ou au contraire s'ils se concentrent sur des secteurs consolidés.

Cette méthode d'analyse développée dans le domaine de la recherche était tout naturellement séduisante pour l'étude de notre corpus relatif aux problèmes prioritaires en matière

¹ W.A. TURNER (ed.), (1991).- « Scientometrics in France », Numéro spécial de la revue *Scientometrics*, Vol. 22, N° 1,.

² J. LAW, J. WHITTAKER, (1989).- *Mapping Acidification Research : a test of the co-word method*, Rapport de fin d'études, ESRC-Université de Keele.

³ R.R. BRAAM, H.F. MOED, A.F.K. VAN RAAN, (1988).- « Co-citation and Co-word analysis combined : new developments », Select proceedings of the first international workshop on science and technology indicators, Leiden, Pays-bas.

d'environnement tels qu'ils sont vus par les chercheurs interrogés dans le monde entier. Ce type d'analyse nous paraissait intéressante car au delà de pouvoir mettre en avant les principaux thèmes d'environnement énoncés par les chercheurs, ce que fait d'une autre façon le logiciel *Alceste* par classification des énoncés, l'application devait pouvoir fournir des éléments pour appréhender la seconde partie de la question posée aux chercheurs interrogés :

« *Veillez préciser avec le maximum de détails quels seront dans le futur les huit problèmes d'environnement prioritaires, en insistant sur les interdépendances possibles* ».

D'un point de vue méthodologique¹, le logiciel *Leximappe* est fondé sur la méthode des mots associés. Cette analyse s'appuie sur l'hypothèse selon laquelle un texte peut être réduit et simplifié sous la forme d'un réseau de quelques mots constituant un graphe connexe. Chaque point du réseau représente un mot, le lien entre les mots indiquant que les mots ainsi associés cooccurrent dans le document.

Il s'agit alors de définir un indice pour mesurer l'intensité relative des cooccurrences de mots et pour aboutir à des représentations simplifiées des réseaux auxquels elles donnent forme. *Leximappe* mesure ainsi l'indice d'équivalence entre tous les couples de mots (i,j) de la façon suivante : $E_{ij} = c_{ij}^2 / c_i \cdot c_j$ où c_{ij} est, dans notre cas d'étude, le nombre de chercheurs ayant énoncé simultanément les mots-clés i et j et c_i (respectivement c_j) le nombre de chercheurs ayant énoncé le mot-clé i (respectivement le mot-clé j). Notons que notre corpus, traduit préalablement en mots-clés, se prêtait naturellement à une application de *Leximappe* puisque ce logiciel ne travaille que sur des textes indexés².

¹ Cf. CALLON Michel, COURTIAL Jean-Pierre, TURNER William, (1991).- « La méthode Leximappe : un outil pour l'analyse stratégique du développement scientifique et technologique » in *Gestion de la recherche - Nouveaux problèmes, nouveaux outils*, sous la coordination de VINCK Dominique, Professional Publishing, Collection Management, éditions de Boeck, Bruxelles.

² Il s'agit là d'une contrainte forte de l'utilisation de *Leximappe*. Face à cette contrainte, un logiciel d'indexation semi-automatique *Lexinet* a été développé et est utilisé en amont. Son fonctionnement est simple. Le logiciel commence la lecture du texte à indexer et propose tous les mots non vides à l'indexeur qui choisit de les retenir ou de les rejeter. Le document est alors automatiquement indexé en fonction des mots validés. La qualité et la vitesse d'indexation en sont améliorées. Alors qu'une indexation manuelle permet de traiter une vingtaine de documents par jour, *Lexinet* permet d'indexer entre 150 et 200 documents par jour.

La visualisation de tous les liens existant entre mots-clés étant impossible, des algorithmes ont été mis au point pour former des sous-ensembles de mots, les plus cohérents possibles et facilement visualisables et interprétables. Schématiquement, la procédure permet d'isoler des sous-graphes de mots-clés plus fortement liés entre eux. Ces sous-graphes de mots-clés, ou agrégats, sont constitués un par un et comportent au plus dix mots¹. Le nom donné à l'agrégat résulte d'un calcul permettant d'identifier le mot le plus central (c'est-à-dire le mot dont les liens avec les autres mots de l'agrégat sont les plus forts).

Cette limitation à dix mots-clés peut conduire à un découpage arbitraire peu révélateur des liens existant entre un nombre plus large de mots-clés. Une seconde étape consiste donc à analyser les liens qui unissent les différents agrégats et à repérer ceux d'entre eux qui peuvent être considérés comme des extensions d'agrégats apparus antérieurement mais saturés (formés de dix mots). Deux agrégats sont alors associés l'un à l'autre s'ils sont unis par au moins trois liens supérieurs au seuil plancher de l'un d'entre eux —le seuil plancher d'un agrégat est défini par le premier lien refusé au cours de la constitution de l'agrégat—. L'intensité du lien entre l'agrégat A et l'agrégat B est alors mesurée par la somme des tous les liens entre les mots-clés de l'agrégat A et ceux de l'agrégat B, supérieurs au seuil plancher de l'agrégat A.

Ces liens sont visualisés sur une carte que dresse le logiciel *Leximappe*.

Une fois les agrégats identifiés, les liens qui les unissent décrits et visualisés par un réseau de mots, il reste à caractériser la structuration générale du réseau obtenu. A cette fin, deux notions, celle de *centralité* et celle de *densité* sont utilisées pour mettre en évidence la contribution des différents agrégats à la structuration du réseau général.

La **centralité** est une mesure *inter* agrégats. Elle rend compte pour un agrégat de l'intensité de ses liens externes avec d'autres agrégats et permet ainsi de mesurer son pouvoir de structuration. Un agrégat est d'autant plus reconnu comme structurant dans un domaine qu'il est central c'est-à-dire relié à d'autres pôles. Dans l'étude des problèmes prioritaires en matière d'environnement, plus les liens externes sont nombreux et forts, et plus l'agrégat

¹ Un agrégat peut contenir moins de dix mots si l'addition d'un mot nouveau entraîne la fusion de deux agrégats en voie de constitution et comptant à eux deux plus de dix mots.

désigne un ensemble de problèmes d'environnement prioritaires qui sont considérés comme centraux par l'ensemble de la communauté des chercheurs.

« Formulée dans le langage de la sociologie de la traduction, cette proposition signifie que l'agrégat en question est un point de passage obligé : investir dans ce secteur est une nécessité pour tous ceux qui s'intéressent aux agrégats qui lui sont associés »

(Callon, Courtial & Turner)

Le calcul de la centralité est la moyenne des six premiers liens avec les autres agrégats.

La **densité** vise à caractériser l'intensité des liens qui unissent les mots-clés d'un agrégat donné. C'est une mesure *intra* agrégats qui reflète la cohérence à l'intérieur du pôle. Dans l'étude qui nous intéresse ici, plus ces liens sont forts et plus les problèmes d'environnement correspondant à l'agrégat constituent un ensemble cohérent et intégré.

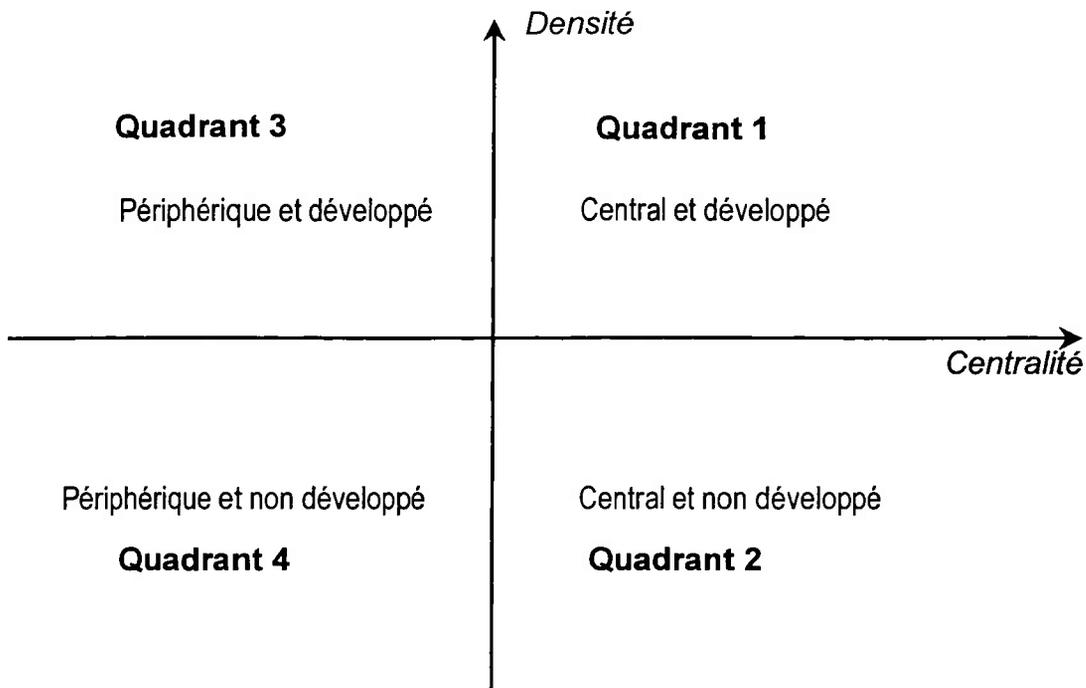
« Plus la valeur des liens entre les mots d'indexation d'un sous-ensemble documentaire est élevée, plus l'alignement des auteurs sur une prise de position commune peut être considéré comme acquis. »

(Turner)

La densité d'un agrégat s'obtient en calculant la valeur moyenne de ses liens internes.

Ces notions de centralité et de densité permettent de présenter de façon synthétique et simplifiée la morphologie du réseau. Il est en effet possible de tracer un diagramme stratégique obtenu en rangeant les agrégats horizontalement (suivant l'axe des x) par ordre de centralité croissante, et verticalement (suivant l'axe des y) par ordre de densité croissante. On obtient alors quatre catégories d'agrégats correspondant aux quatre quadrants du diagramme.

Figure 16. Diagramme stratégique



- Les *agrégats de type 1* sont à la fois centraux dans le réseau général, c'est-à-dire fortement connectés à d'autres agrégats, et ont une bonne visibilité présentant des liens internes forts.
- Les *agrégats de type 2* sont centraux car ils présentent des connexions avec d'autres domaines mais de densité relativement faible. Ces thèmes désignent des problèmes importants, mais peu développés, sans doute en cours de maturation.
- Les *agrégats de type 3* sont peu centraux, qualifiés de périphériques mais bien développés puisqu'ils ont une forte intensité des liens internes.
- Enfin les *agrégats de type 4* sont à la fois périphériques et peu développés. Ils représentent les marges du réseau.

L'intérêt de ce diagramme est de pouvoir compléter l'analyse du réseau de mots-clés par une description visuelle et synthétique de la morphologie du réseau en étudiant le positionnement respectif des thèmes et leur stabilité relative.

Pour l'interprétation des résultats,
le logiciel *Leximappe* fournit :

- la composition détaillée des agrégats
- un réseau de mots-clés
- un diagramme stratégique

B. LES RÉSULTATS DE L'APPLICATION DU LOGICIEL *LEXIMAPPE*

Les traitements sur le corpus des problèmes prioritaires d'environnement ont été réalisés par Anne Sigogneau¹, de l'Observatoire des Sciences et des Techniques (OST).

Le logiciel *Leximappe* a construit 28 agrégats de mots-clés (seuls les mots-clés apparaissant au moins trois fois dans le corpus global ont été retenus dans l'analyse). Le tableau suivant présente succinctement ces 28 agrégats en les caractérisant par le mot central (celui qui baptise l'agrégat)², quelques mots-clés associés et le nombre d'enregistrements associés à l'agrégat par mesure d'équivalence.

Sur 7 767 enregistrements présents dans le corpus³, seuls 3 334 enregistrements ont été associés à un agrégat. L'analyse par *Leximappe*, basée sur l'étude des cooccurrences, élimine en effet les 1 757 réponses, décrites par un seul et unique mot-clé, et ne prend pas en compte les 2 676 réponses qui ne sont pas indexées par suffisamment de mots-clés retenus dans l'analyse, c'est-à-dire présents plus de trois fois dans le corpus.

¹ Nous tenons à remercier vivement Anne Sigogneau d'avoir participé à ce travail de recherche. Anne Sigogneau a participé entre autres à une étude sur l'évolution des résultats de recherche en matière d'environnement à partir d'une analyse scientométrique et bibliométrique. Cette recherche a porté sur deux exemples : les pollutions et l'écologie. Les méthodes bibliométriques classiques (dénombrement des publications) ont permis d'évaluer les activités des principaux pays ; la méthode des mots associés (*Leximappe*) d'identifier les principaux thèmes.

² L'utilisation du mot central pour nommer l'agrégat peut être dans certains cas assez réducteur. Il est nécessaire de se référer aux mots-clés composant l'agrégat pour mieux cerner le thème mis en avant par la constitution de celui-ci.

³ Nous rappelons qu'un enregistrement correspond à la description en six mots-clés maximum d'un problème d'environnement jugé comme prioritaire par un chercheur.

a) *Les agrégats Leximappe*Figure 17. Les agrégats ou composantes *Leximappe*

N°*	Mot central	Quelques mots-clés associés	Fréquence
4	Ozone	Greenhouse effect, Global warming, Cancer	339
2	Transportation	Noise, Air pollution, Traffic, Local travels	308
1	Soil erosion	Soil quality, Deforestation, Desertification	300
11	Demographic explosion	Poverty, Hunger, North-South conflict	271
6	Energy	Renewable resources, Clean energies, Demands	245
10	Nuclear-related Risks	Industrial risks, Accidents, Chemical pollution	206
3	Values	Ethics, Solidarity, Education, Civism	199
7	Water resources	Water quality, Acidification, Arid regions	177
9	Biodiversity	Destruction of ecosystems, Ecotoxicology	167
5	Uncontrolled illnesses	Aids, Health, Malnutrition, Hygiene	164
8	Over-fishing	Oil spills, Fisheries resources, Coastal pollution	143
13	Industrial wastes	Domestic wastes, Waste storage, Recycling	116
12	Urban life	Urban ecology, Suburbs, Unemployment	114
14	Agriculture	Overproduction, Food, Rural areas, Fertilizers	113
15	Water	Gestion ressources, Groundwater resources	77
19	Appauvrissement biodiversité	Surexploitation, Irréversibilité	63
17	Environmental degradation	Anthropogenic action, Technology, North-South relations	51
18	Environmental policy	Scientific assessment, International institution	51
16	War	Nationalism, Terrorism, Ethnic conflicts	50
20	Communication	Computers, Public awareness, Disinformation	36
21	Viruses	Epidemics, Genetically-modified organisms	20
22	Megacities Megapolis	Cadre de vie, Pauperization	20
23	Social unrest	Drug addiction, Overpopulation, Social inequalities	18
25	Préservation espace rural	Aménagement du territoire, Urban rural areas relations	16
24	Transport routier	Choix rail route, Transport collectif	13
26	Floods	Droughts, Rising sea level, volcanic/seismic	13
27	Supremacy of economy	Natural resources, Greed, Inefficient environment policy	13
28	Wastes	Clean processes, Cleansing consumption consumers	12
Total d'enregistrements classés :			3 334

* : Les numéros de cette colonne correspondent à l'ordre de création des agrégats par Leximappe.

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement OST

Chaque agrégat est donc composé au maximum de dix mots-clés. L'application *Leximappe* fournit en sortie la description lexicale de chaque agrégat. Nous donnons ci-dessous pour exemple celle de l'agrégat formé autour du mot Soil erosion. Cette description présente la liste

des mots-clés associés qui constituent la grappe ainsi que l'intensité des liens avec les autres agrégats.

Figure 18. Description lexicale de l'agrégat *Leximappe* – « Soil erosion »

Soil erosion Soil pollution Soil quality Deforestation Salinization Productive land Desertification Soil degradation Over exploitation of resources Appauvrissement du sol	Les mots-clés qui composent l'agrégat
Agrégat : Water resources 148 Agrégat : Agriculture 146 Agrégat : Biodiversity 61 Agrégat : Water 50 Agrégat : Environmental degradation 41 Agrégat : Appauvrissement biodiversité 37 Agrégat : Transportation 30 Agrégat : Ozone 25 Agrégat : Overfishing 14	Les liens avec les autres agrégats

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement OST

Il est possible à ce stade de faire une comparaison avec les résultats fournis par *Alceste*. En effet, si la méthode des mots associés a pour objet de classer des mots-clés et non des enregistrements, l'application produit de façon indirecte une classification des réponses en les associant aux agrégats formés. On pourra cependant trouver dommage que seulement la moitié des réponses soient prises en compte par l'application *Leximappe*. De ce point de vue, *Alceste* permet, par une procédure de reclassement basée sur l'étude de la proximité lexicale, d'optimiser le taux d'énoncés classés en associant aux classes obtenues les réponses non classées par l'algorithme de classification. Dans l'étude qui nous intéresse ici, 67 % des problèmes ont été classés dans un premier temps par la méthode de Classification Descendante Hiérarchique utilisée par *Alceste*, et le reclassement a permis de regrouper *in fine* la totalité des problèmes prioritaires.

Cela étant, on observe une parfaite adéquation entre les onze premiers agrégats *Leximappe*, construits autour des liens les plus forts entre mots-clés et les classes d'*Alceste* comme le montre le tableau suivant.

Figure 19. Correspondance *Leximappe* / *Alceste* : les thèmes

N°	Agrégats <i>Leximappe</i>	N°	Classes <i>Alceste</i>
1	Soil erosion	7	Sol et agriculture
2	Transportation	6	Vie urbaine et transport
3	Values	3	Solidarité, éthique et citoyenneté
4	Ozone	1	Changement climatique
5	Uncontrolled illnesses	11	Santé
6	Energy	8	Énergie
7	Water resources	4	Rareté et pollution de l'eau
8	Over-fishing	10	Mer et littoral
9	Biodiversity	9	Biodiversité et problèmes relatifs à la génétique
10	Nuclear-related Risks	5	Risques nucléaires et industriels et déchets
11	Demographic explosion	2	Démographie et développement

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitements CRÉDOC et OST

La proximité des résultats obtenus n'allait pas de soi a priori, compte tenu de la différence méthodologique : classification ascendante pour *Alceste* et agrégation pour *Leximappe* (méthode que l'on pourrait rapprocher des nuées dynamiques). Il est tentant, au vu de la parfaite correspondance avec les résultats d'*Alceste*, de considérer les onze premiers agrégats de *Leximappe* comme des agrégats primaires auxquels se rattachent des agrégats secondaires.

En effet, l'observation des liens entre agrégats montre que :

- les onze premiers agrégats ont des connexions fortes avec des agrégats formés ultérieurement, exception faite du septième agrégat Water resources qui est principalement lié au premier agrégat Soil erosion ;
- qu'à partir du douzième agrégat formé autour du mot central Urban Life, les connexions les plus fortes se font avec les onze premiers agrégats.

Les 17 derniers agrégats peuvent de ce fait être considérés comme étant des agrégats secondaires, c'est-à-dire comme des extensions aux onze agrégats primaires précédents.

La visualisation des liens entre les 28 agrégats est présentée en figure 22 sous la forme d'un réseau¹. Celui-ci permet d'une part de mettre en évidence les connexions existant entre les onze agrégats primaires (repérés par un encadrement) et, d'autre part, de repérer rapidement les agrégats secondaires associés à chacun des onze agrégats primaires.

Le réseau des agrégats permet par ailleurs de mettre en valeur l'existence d'un seul agrégat parfaitement isolé, sans aucun lien externe : l'agrégat 6 formé autour du mot central Energy. D'autres, comme l'agrégat 8, Overfishing et l'agrégat 4, Ozone présentent des liens externes très faibles.

Afin de pousser plus loin la comparaison avec les résultats issus d'*Alceste*, en particulier au niveau de la répartition des réponses selon chaque thème prioritaire, nous avons considéré les onze premiers agrégats élargis à leurs agrégats secondaires de la façon suivante.

¹ L'épaisseur du trait est déterminant de l'intensité du lien. Les descriptions lexicales figurant en annexe 2 fournissent les données mesurant l'intensité des liens représentés sur la carte des agrégats.

Figure 20. Les agrégats primaires élargis

N°	Agrégat <i>Leximappe</i> primaire	Agrégats secondaires	Enregistrements classés
1	Soil erosion	-	300
2	Transportation	Agrégat 12 : Urban life Agrégat 22 : Megacities megapolis Agrégat 24 : Transport routier	455
3	Values	Agrégat 20 : Communication Agrégat 27 : Supremacy of economy	248
4	Ozone	Agrégat 18 : Environmental policy Agrégat 26 : Floods	403
5	Uncontrolled illnesses	Agrégat 21 : Viruses	203
6	Energy	-	245
7	Water resources	Agrégat 14 : Agriculture Agrégat 15 : Water	367
8	Over-fishing	Agrégat 25 : Préservation espace rural	159
9	Biodiversity	Agrégat 19 : Appauvrissement biodiversité	230
10	Nuclear-related Risks	Agrégat 13 : Industrial wastes Agrégat 28 : Wastes	334
11	Demographic explosion	Agrégat 16 : War Agrégat 17 : Environmental degradation Agrégat 23 : Social unrest	390
		Total d'enregistrements classés	3334

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitements CRÉDOC et OST

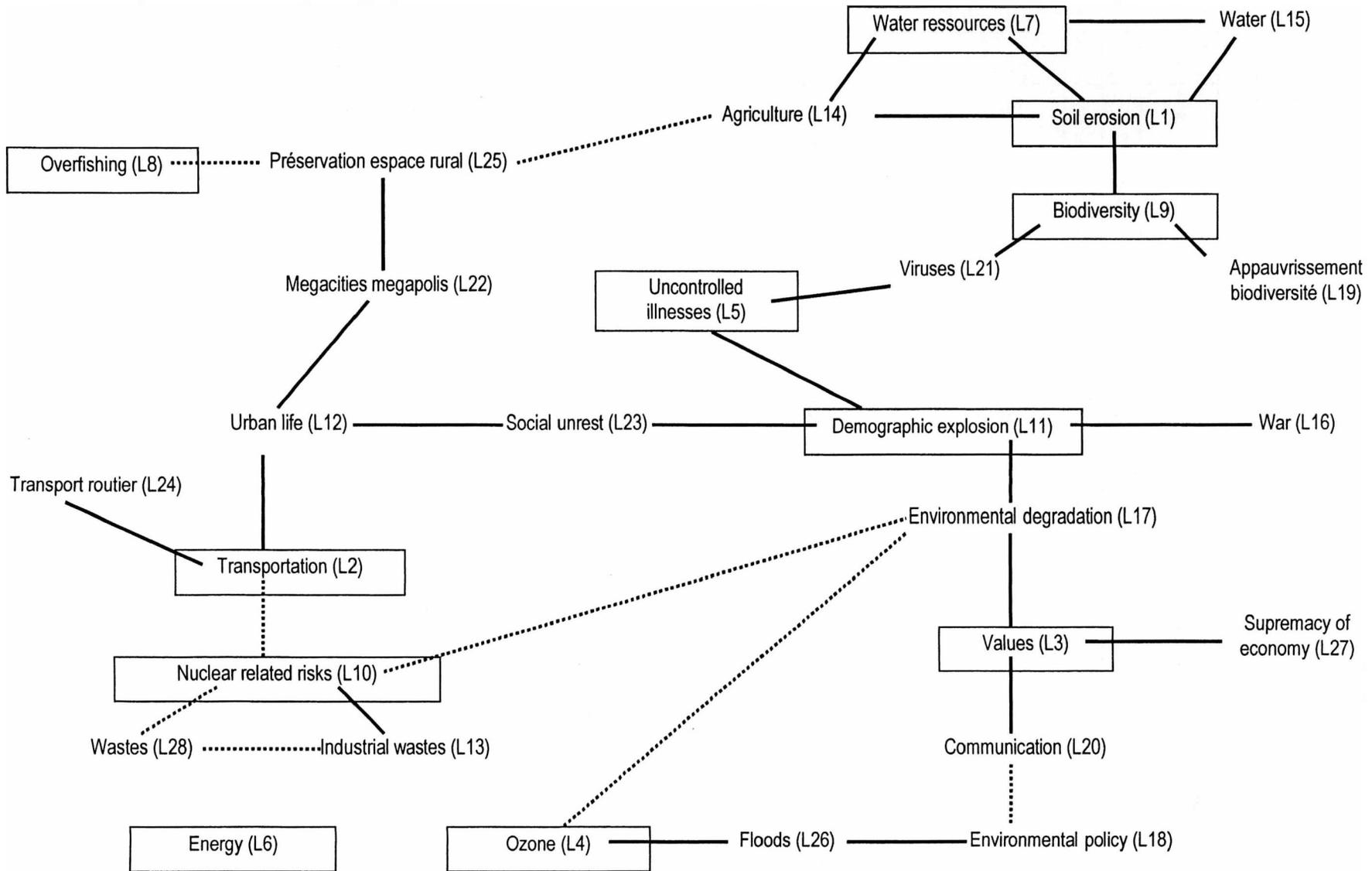
Bien que basée sur la moitié des réponses des chercheurs, la répartition des réponses qui résulte de l'application *Leximappe* apparaît très proche de celle issue de la classification d'*Alceste*. Seules des différences apparaissent au niveau du thème des transports (davantage sur représenté dans le classement de *Leximappe*) et de celui des valeurs de solidarité, d'éthique et de citoyenneté (sur représenté dans la classification d'*Alceste*).

Figure 21. Correspondance *Leximappe* / *Alceste* : répartition des réponses selon les thèmes

N°	Agrégat <i>Leximappe</i>	Part de classés	N°	Classe <i>Alceste</i>	Part de classés
1	Soil erosion	9,0 %	7	Sol et agriculture	9,4 %
2	Transportation	13,6 %	6	Vie urbaine et transport	9,7 %
3	Values	7,4 %	3	Solidarité, éthique et citoyenneté	10,3 %
4	Ozone	12,1 %	1	Changement climatique	11,5 %
5	Uncontrolled illnesses	6,1 %	11	Santé	6,8 %
6	Energy	7,3 %	8	Énergie	7,4 %
7	Water resources	11,0 %	4	Rareté et pollution de l'eau	9,8 %
8	Over-fishing	4,8 %	10	Mer et littoral	6,2 %
9	Biodiversity	6,9 %	9	Biodiversité et problèmes relatifs à la génétique	7,7 %
10	Nuclear-related Risks	10,0 %	5	Risques nucléaires et industriels et déchets	9,7 %
11	Demographic explosion	11,7 %	2	Démographie et développement	11,4 %
<i>Total d'enregistrements classés</i>		3334	<i>Total d'enregistrements classés</i>		7767

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitements CRÉDOC et OST

Figure 22. Carte des liens entre les agrégats *Leximappe*



Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement OST

b) *Les interdépendances entre agrégats Leximappe*

La carte des liens présentée en figure 22 apporte des éléments de réponses à l'étude des interdépendances entre thèmes prioritaires en matière d'environnement. Cet aspect était spécifiquement mentionné dans la question posée aux chercheurs :

« Veuillez préciser avec le maximum de détails quels seront dans le futur les huit problèmes d'environnement prioritaires, en insistant sur les interdépendances possibles ».

Au niveau des onze thèmes primaires, l'application *Leximappe* met à jour :

- des **thèmes périphériques** qui présentent peu, voire une absence de connexions avec les autres thèmes prioritaires. C'est le cas des quatre agrégats suivants :

Ozone ... soit des problèmes relatifs au changement climatique,

Energy ... soit des problèmes relatifs à l'énergie,

Overfishing ... soit des problèmes relatifs à la mer,

Values ... soit des problèmes relatifs aux valeurs de solidarité et d'éthique.

- des **interdépendances très fortes** entre des thèmes issus du pôle Nature :

Soil erosion ... soit des problèmes relatifs au sol,

Et

Water ressources ... soit des problèmes relatifs à l'eau (pollution et rareté),

Soil erosion ... soit des problèmes relatifs au sol

Et

Biodiversité ... soit des problèmes relatifs à la biodiversité.

- des **interdépendances très fortes** entre des thèmes issus du pôle Humain :

Uncontrolled illnesses ... soit des problèmes relatifs à la santé

Et

Demographic explosion ... soit des problèmes relatifs à la démographie et au développement

- des **interdépendances moins fortes** entre :

Transportation ... soit des problèmes relatifs aux transports

Et

Nuclear related risks ... soit des problèmes relatifs aux risques nucléaires et industriels

En considérant les agrégats secondaires, on peut noter également :

- que le thème de la biodiversité fait la connexion entre les problèmes d'environnement regroupés sous le pôle Nature et ceux du pôle Humain ;
- une interdépendance entre les problèmes relatifs à la démographie et ceux relatifs aux transports, via la thème de la vie urbaine ;
- une interdépendance entre les problèmes relatifs à la démographie et ceux relatifs aux valeurs de solidarité et de citoyenneté, via la composante *Leximappe* Environmental degradation dont les mots-clés associés se réfèrent à l'action de l'homme sur l'environnement.

c) *La structure du réseau*

En dehors de la possibilité de visualiser les liens existant entre les agrégats —autrement dit entre les thèmes prioritaires de recherche en matière d'environnement—, l'originalité de l'application *Leximappe* réside dans la production du diagramme stratégique qui vient compléter l'étude du réseau. Ce graphique classe les agrégats selon deux axes, celui de la centralité et celui de la densité, et permet d'interpréter et d'évaluer l'intérêt stratégique des thèmes qui ressortent.

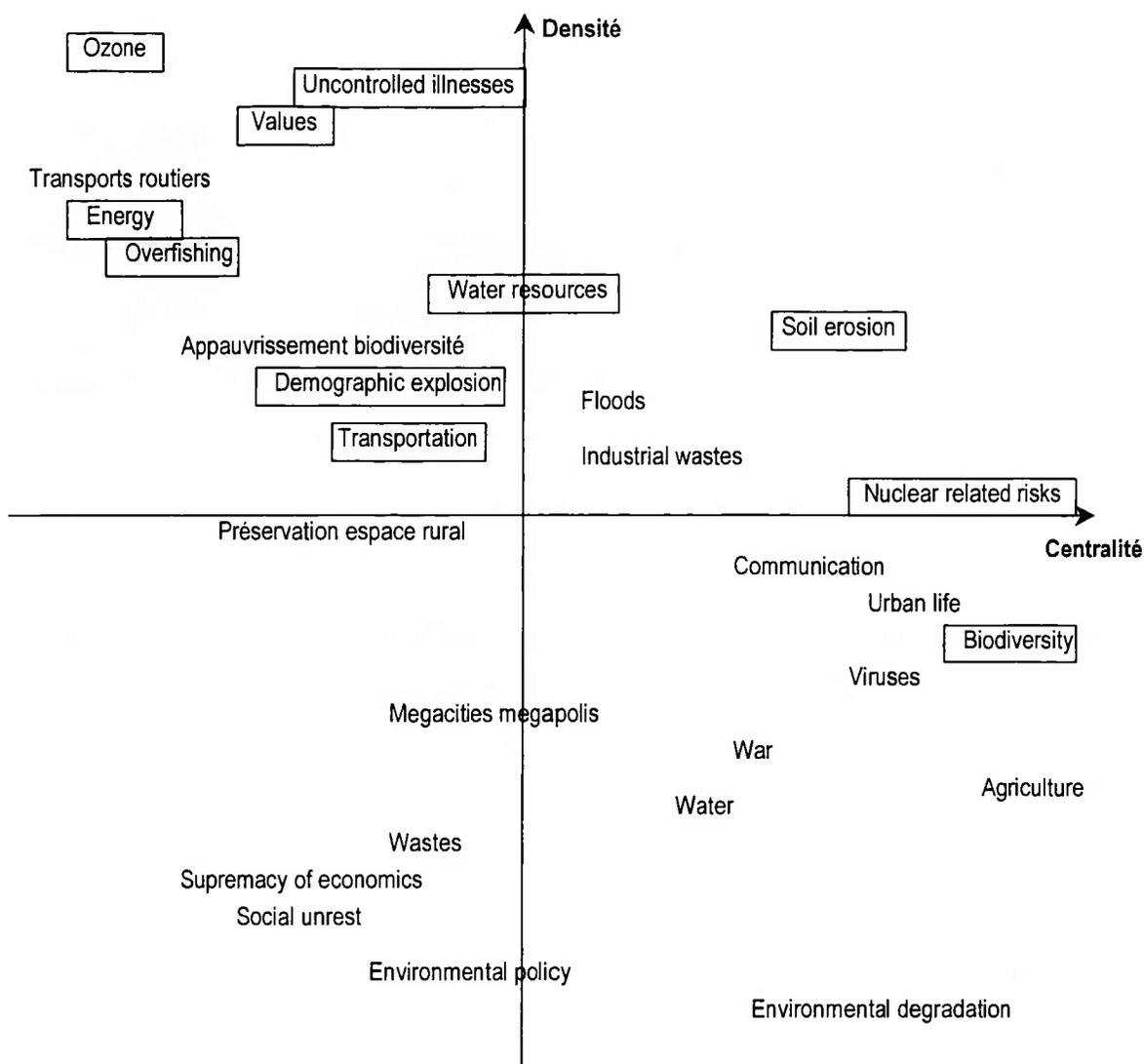
Un thème présentant un indice de centralité important (les liens avec les autres agrégats sont intenses) sera stratégique dans le sens où les chercheurs le situent au carrefour de plusieurs problèmes prioritaires et en font un point de passage obligé pour l'étude des problèmes associés.

Un thème présentant une densité élevée (les liens qui unissent les mots-clés dans l'agrégat sont forts) constitue un ensemble cohérent et développé. En vulgarisant, on peut dire que pour ces thèmes, les chercheurs savent de quoi ils parlent, ils ont une prise de position commune et ont bien défini le problème en se référant aux mêmes « objets ».

Le diagramme stratégique relatif à l'étude des problèmes d'environnement prioritaires (en figure 23) montre une répartition des thèmes dans les différents quadrants. Cela dénote que les problématiques de recherche en matière d'environnement forment un domaine dont la structure est riche et complexe. Toutes les catégories de thèmes sont présentes : certains thèmes sont centraux, d'autres périphériques et, ce, à différents degrés de développement.

« Une telle configuration, qui rassemble toutes les familles possibles d'agrégats (agrégats stabilisés, en émergence ou en cours de développement), suggère une dynamique importante du domaine »

(Callon, Courtial & Turner)

Figure 23. Le diagramme stratégique *Leximappe* des problèmes prioritaires d'environnement

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement OST

La proximité entre deux agrégats ne signifie pas qu'ils soient liés l'un à l'autre

La grande majorité des agrégats primaires (repérés par un encadrement) présentent un degré de développement élevé, étant situés dans les quadrants Nord du diagramme stratégique. Ce résultat pouvait être logiquement attendu puisqu'il s'agit des premiers agrégats formés par le

logiciel autour de mots-clés centraux **fréquents** et de cooccurrences fortes. La densité, qui est la mesure de la cohésion interne, est alors élevée¹.

Parmi les thèmes primaires, un thème se distingue pourtant par une densité comparativement plus faible, celui de la biodiversité. Il constitue cependant un thème transversal important dans le domaine de la recherche sur l'environnement, sans doute en voie de structuration, puisque son indice de centralité est élevé. La carte des liens montre en particulier des connexions fortes avec des problèmes relatifs à la santé et aux sols. Ce positionnement sur le diagramme peut refléter une approche relativement spécialisée des chercheurs qui abordent le problème selon un point de vue particulier. Ce thème mérite l'attention car il désigne un problème important pour l'avenir de la recherche dans le domaine de l'environnement soit parce qu'il constitue un point de transfert entre d'autres réseaux, soit parce qu'il est en passe de devenir central et développé.

Au niveau de leur positionnement stratégique, les thèmes **primaires** se répartissent uniformément le long de l'axe de la centralité. Certains thèmes de recherche jugés prioritaires par les chercheurs restent relativement « spécialisés ». C'est le cas des problèmes dont les mots-clés centraux sont : l'ozone, la mer, les valeurs et l'énergie. Ce positionnement périphérique avait été précédemment observé sur la carte des liens.

Il faut souligner que l'utilisation d'un simple mot-clé, fut-il central, pour désigner un thème ou agrégat est source d'ambiguïté. Le travail difficile qui consiste à baptiser les classes d'une typologie n'en apparaît que plus indispensable.

A l'opposé, trois thèmes d'environnement se distinguent par des indices relativement élevés de centralité. Il s'agit des problèmes désignés par les mots-clés « biodiversité », « risques nucléaires » et « sols ».

¹ Il ne s'agit pas de conclure que les derniers agrégats formés sont ceux dont la densité est la plus faible. Le positionnement du vingt-sixième agrégat *Floods* par exemple dans la quadrant Nord-Est le démontre. La formation tardive de ce sous-réseau de mots s'explique par les fréquences peu élevées des mots-clés le composant. Dans ce cas précis, quatre mots-clés sont associés pour former l'agrégat : floods, volcanic/seismic related risks, droughts et rising sea level. Les liens internes entre ces quatre mots sont relativement forts ce qui explique le niveau élevé de densité.

La plupart des thèmes secondaires, qui peuvent être considérés comme des sous-problèmes des onze thèmes principaux, apparaissent comme encore peu structurés bien que certains soient considérés comme centraux (présence dans le quadrant Sud-Est). On peut penser que ces thèmes, qui émergent de problèmes mieux intégrés, se développeront dans le futur.

En particulier, la présence , parmi les agrégats les plus centraux, de ceux constitués autour des mots-clés « soil erosion », « agriculture » et « biodiversisty » tendrait à pronostiquer une importance future croissante des thèmes de recherche autour des liens entre agriculture et environnement.

A l'opposé, il est fréquent de constater que la thématique du changement climatique, qui est aujourd'hui dominante dans la recherche environnementale, est représentée par l'agrégat « ozone » qui figure parmi les moins centraux et les plus denses, donc selon l'interprétation de Courtial et Callon, parmi les plus mûrs et stabilisés.

Sans se prononcer sur la validité des interprétations, il apparaît donc très intéressant de disposer de ces indicateurs de densité et de centralité qui n'existent pas dans la méthodologie d'*Alceste* et qu'il serait relativement aisé de mettre en place.

**V. CONSTRUCTION D'UN RÉSEAU DE CLASSES
À PARTIR
DES RÉSULTATS D'*ALCESTE***

La méthodologie d'*Alceste* est associée à une orientation particulière des recherches en analyse des données textuelles. Elle met en relation deux niveaux d'analyse : le discours comme ensemble d'énoncés, l'énoncé comme ensemble de vocables, l'objectif étant d'étudier au travers des lois de distribution du vocabulaire dans des textes, des types de représentation. *In fine*, la production de résultats d'*Alceste* diffère de celle de *Leximappe* : *Alceste* regroupe des énoncés qui se ressemblent au niveau du vocabulaire employé tandis que *Leximappe* regroupe des mots-clés en formant des sous-ensemble ou agrégats.

Il n'y a donc pas au niveau de l'application *Alceste*, contrairement aux résultats produits par les logiciels de type *Leximappe* ou encore par *Tropes*¹, de visualisation graphique de liens entre concepts énoncés si ce n'est par l'examen du dendrogramme de la Classification Descendante Hiérarchique (en figure 2). Celui-ci retrace les différentes étapes du partitionnement des énoncés par l'algorithme de classification et renseigne de façon relativement limitée sur les éventuelles connexions entre les classes.

Pourtant, la simple lecture des réponses des chercheurs, ainsi que les résultats du traitement par *Leximappe*, laissent paraître de nombreux enchaînements internes entre groupes de problèmes prioritaires. Un grand nombre de réponses énoncées font référence à plusieurs thèmes imbriqués dont certains peuvent être repris dans l'évocation d'autres groupes de problèmes. Les réponses ci-dessous, choisies arbitrairement dans le corpus, illustrent l'existence d'interdépendances fortes entre les groupes de problèmes :

- | | |
|---|---|
| 1 | Water as a resource scarcity, contaminated soil agriculture , diffuse pollution, pesticides acidification, nitrates, drinking water quality, major source of conflicts, delay effects epidemics, underground chemical compounds, scarce resources aquifers... |
| 2 | Changing health context, uncontrolled illnesses linked with demographic growth , dangerous ills, lack of public health cleanliness and hygiene. |
| 3 | Pression démographique : la croissance démographique des pays du Sud et les nombreuses situations de misère dans plusieurs pays poussent aux tentatives d'immigration mal contenues et donnant lieu à des situations d'exclusion . |

¹ BABAYOU P., (1997).- « Traitement des questions ouvertes : comparaison d'une postcodification et de méthodes lexicométrique et d'analyse du discours », CRÉDOC *Cahier de Recherche* n°101, septembre.

Cette observation nous a menés à pousser plus loin l'étude des liens entre les groupes de problèmes issus de l'application *Alceste*. Parallèlement au traitement du corpus par *Leximappe* qui nous a permis d'obtenir rapidement et visuellement la structure des thèmes abordés, nous avons mis au point une extension des résultats d'*Alceste* pour l'étude des liens entre les classes formées par le logiciel.

Cet extension repose sur le fait que certains mots-clés soient caractéristiques de plusieurs groupes de problèmes à la fois et puissent être considérés comme créant des liens entre ces groupes. Cela se prêtait d'autant plus à notre étude que toutes les réponses avaient été indexées au préalable.

Nous souhaitions pouvoir travailler au niveau des énoncés, et non pas simplement au niveau des mots-clés comme le permet *Leximappe*, de façon à compléter l'étude des thèmes prioritaires de recherche en faisant le lien avec le profil des chercheurs (nationalité, discipline, centres d'intérêt, vision prospectiviste ...). Par ailleurs, malgré la correspondance parfaite entre les onze premiers agrégats *Leximappe* —les agrégats primaires— et les classes *Alceste*, il nous paraissait difficile de conclure de façon approfondie sur l'ensemble des interdépendances entre les onze thèmes prioritaires retenus et sur le positionnement stratégique de chacun des thèmes. La difficulté résidait en particulier dans la prise en compte des positionnements des agrégats secondaires, extensions le plus souvent d'agrégats primaires.

A. VERS UN RÉSEAU DE CLASSES

La poursuite de l'analyse des classes de problèmes prioritaires définies par *Alceste* avait pour objectif de mieux comprendre comment s'articulaient les groupes de problèmes entre eux. A ce stade, le logiciel *Alceste* ne nous fournissait pas directement d'éléments permettant de mesurer les liens entre classes formées. Il nous a donc fallu mettre au point une procédure nous permettant de créer un réseau à partir des résultats d'*Alceste*. Pour cela, nous avons reconsidéré les descriptions lexicales fournies pour chacun des groupes de problèmes prioritaires en définissant quatre types de mots-clés caractéristiques :

- les mots-clés spécifiques fréquents : ces mots-clés ne sont caractéristiques que des réponses de la classe considérée et ont une fréquence élevée d'apparition dans les réponses (mots-clés présents dans au moins 10 % des réponses) ;
- les mots-clés spécifiques peu fréquents : ces mots-clés ne sont caractéristiques que des réponses de la classe mais ont une fréquence peu élevée d'apparition dans les réponses ;
- les mots-clés génériques : ces mots-clés sont caractéristiques de plusieurs groupes de problèmes sans être spécifiques à un groupe en particulier. Ils se répartissent de façon relativement équivalente entre plusieurs groupes ;
- les mots-clés connecteurs : ces mots, employés plus ou moins fréquemment, sont caractéristiques de deux ou plusieurs groupes. **Ils permettent par là d'observer la proximité entre groupes de problèmes.**

Cette étape de qualification du vocabulaire a été faite manuellement dans le cadre de cette étude¹. Elle a nécessité un examen minutieux du vocabulaire pour chacune des classes, relativement lourd à mettre en œuvre puisqu'il s'agissait de considérer une par une les formes analysées afin de les classer dans une des quatre catégories précédentes. Il est bien entendu envisagé d'automatiser cette procédure pour des utilisations ultérieures.

Le traitement du vocabulaire pour la première classe a conduit au reclassement suivant :

Figure 24. Nouvelle description lexicale de la première classe *Alceste* – « Le changement climatique »

Mots-clés spécifiques		Mots-clés	
fréquents	peu fréquents	génériques	connecteurs
climatic change climate CO2 global change global warming greenhouse effect ozone	acidification de l'eau aerosols Amazonia anthropogenic action atmospheric pollution biosphere CFC production développement industriel fires floods gaz à effet de serre grazing of cattle human animal adaptation irreversible destruction rainfalls replanting risques naturels scientific assessment stratosphere damage UV effects volcanic seismic related risks wood fuel	air pollution cars / motor vehicles destruction of ecosystems long distance travelers	acid rain acidification des sols action de l'homme biodiversity cancer deforestation desertification gestion de l'environnement droughts environmental degradation environmental disasters environmental policy environmental sciences flora forest man made environment natural disasters natural ecosystems natural regulation predictability prévention des risques rising sea level soil erosion timber industry tropical rain forest

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement CRÉDOC

¹ La nature des mots-clés utilisés dans l'analyse du corpus des problèmes prioritaires d'environnement est rapportée dans la présentation du thésaurus en annexe 1.

Ce sont les mots-clés connecteurs ainsi définis qui nous ont permis d'étudier la proximité entre les onze groupes de problèmes prioritaires. Pour mesurer les liens entre groupes de problèmes prioritaires, nous avons tout simplement recensé pour chaque classe formée, le nombre de mots-clés connecteurs communs avec les dix autres classes.

Le graphique ci-après rapporte cette mesure. Il permet de voir en premier lieu les groupes de problèmes centraux pour reprendre la terminologie utilisée par *Leximappe* qui sont les plus liés avec d'autres groupes. Cependant, la mesure de la centralité est ici définie autrement. Les thèmes, ou groupes de problèmes centraux sont ceux qui ont le plus de mots-clés connecteurs. Par exemple, la classe « Démographie et développement » compte 29 mots-clés connecteurs dont onze mots-clés communs avec la classe « Solidarité, éthique et citoyenneté »¹ et huit avec « Vie urbaine et transports ».

De la même façon, la procédure permet d'isoler les groupes de problèmes périphériques, peu liés aux autres.

Le deuxième graphique est une visualisation en réseau de ces liens. L'intensité du lien est matérialisée sur la figure par l'épaisseur du trait reliant les groupes de problèmes. Les mots-clés connecteurs les plus fréquents ont été rapportés sur le graphique et permettent d'expliquer la nature du lien.

¹ Les mots connecteurs communs entre ces deux groupes de problèmes sont : *biological chemical, économie libérale, environnement, risques de conflits, interdependency of problems, northern western way of life, political instability, sustainable development, threatened cultural activities, war, world economy.*

Figure 25. Répartition des mots-clés connecteurs entre groupes

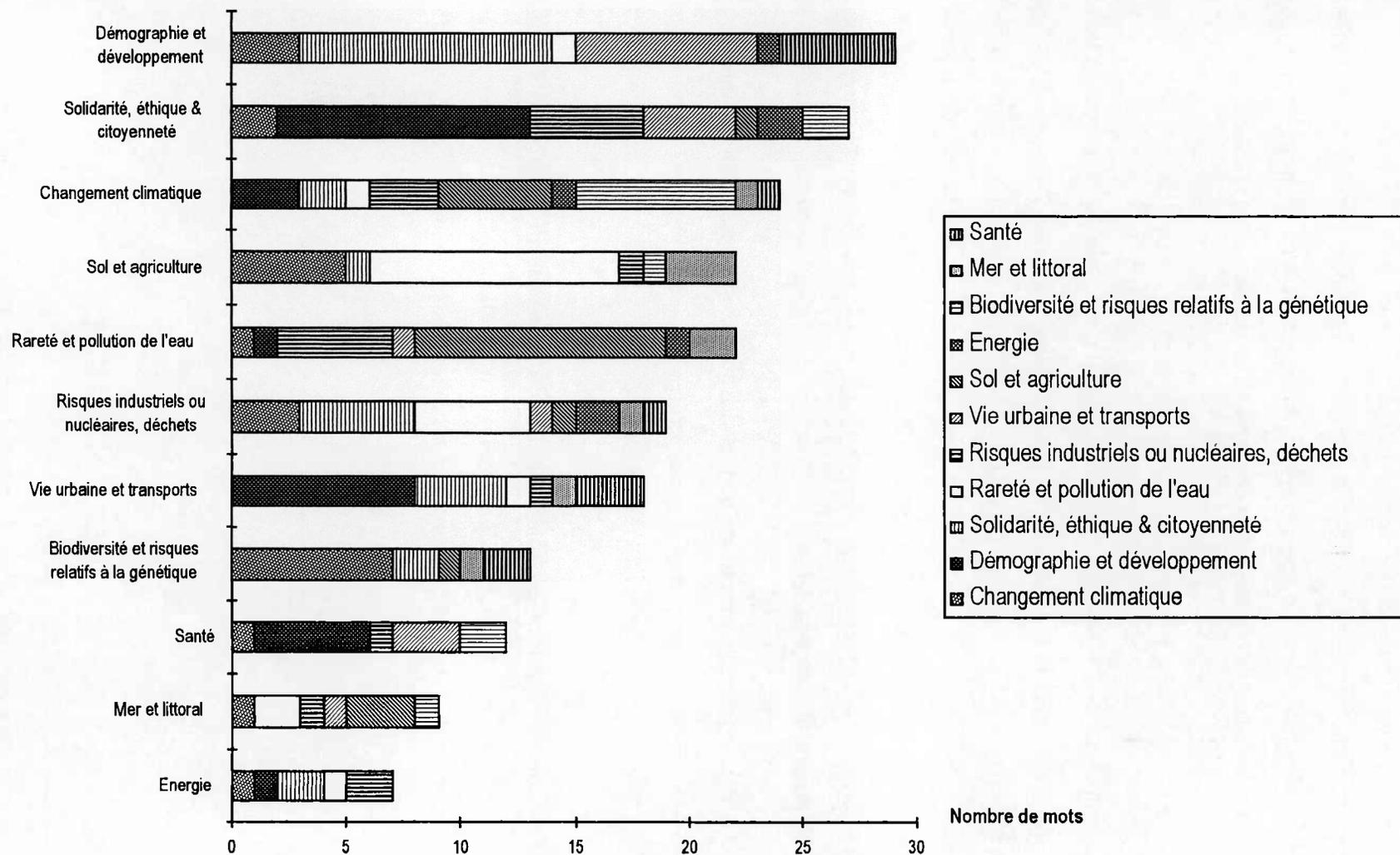
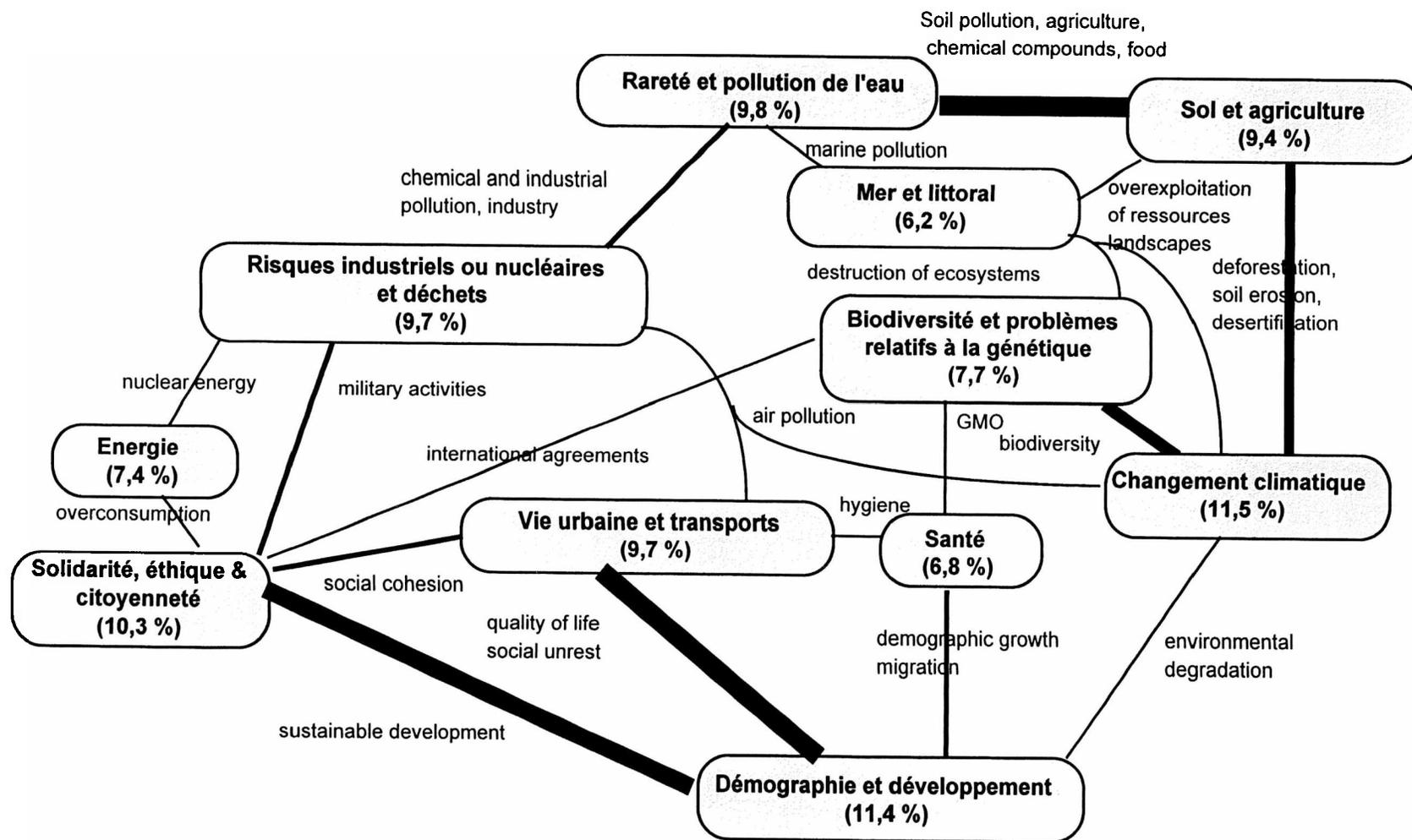


Figure 26. Visualisation des liens entre groupes de problèmes prioritaires



Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement CRÉDOC

B. COMPARAISON AVEC LES RÉSULTATS OBTENUS PAR LE LOGICIEL *LEXIMAPPE*

Afin de comparer les résultats issus des deux méthodes d'analyse textuelle, nous sommes partis de la hiérarchisation des groupes de problèmes selon le niveau de centralité, défini de façon radicalement différente dans les deux traitements.

La notion de centralité d'un agrégat *Leximappe* est basée sur l'intensité des points de contact entre agrégats (il peut y avoir un seul point de contact entre l'agrégat A et l'agrégat B mais avec un indice d'équivalence pour le couple de mots-clés correspondant élevé) tandis que la définition retenue dans la procédure de repérage des mots-clés connecteurs repose sur le dénombrement de points de contact.

Cette définition conduit à des résultats sensiblement différents de ceux issus de l'application *Leximappe*. Les classes de problèmes prioritaires les plus centrales sont respectivement les classes « Démographie et développement », « Solidarité, éthique et citoyenneté » et « Changement climatique ». Les agrégats primaires correspondant à ces classes, « Demographic explosion », « Values » et « Ozone », ne se positionnaient pas quant à eux sur le diagramme stratégique à des niveaux de centralité élevés. Néanmoins, des agrégats secondaires leur étant rattachés peuvent présenter des niveaux de centralité élevés. On peut par exemple observer que les agrégats « War » et « Environmental degradation »¹, qui sont des extensions de l'agrégat primaire « Demographic explosion », sont centraux.

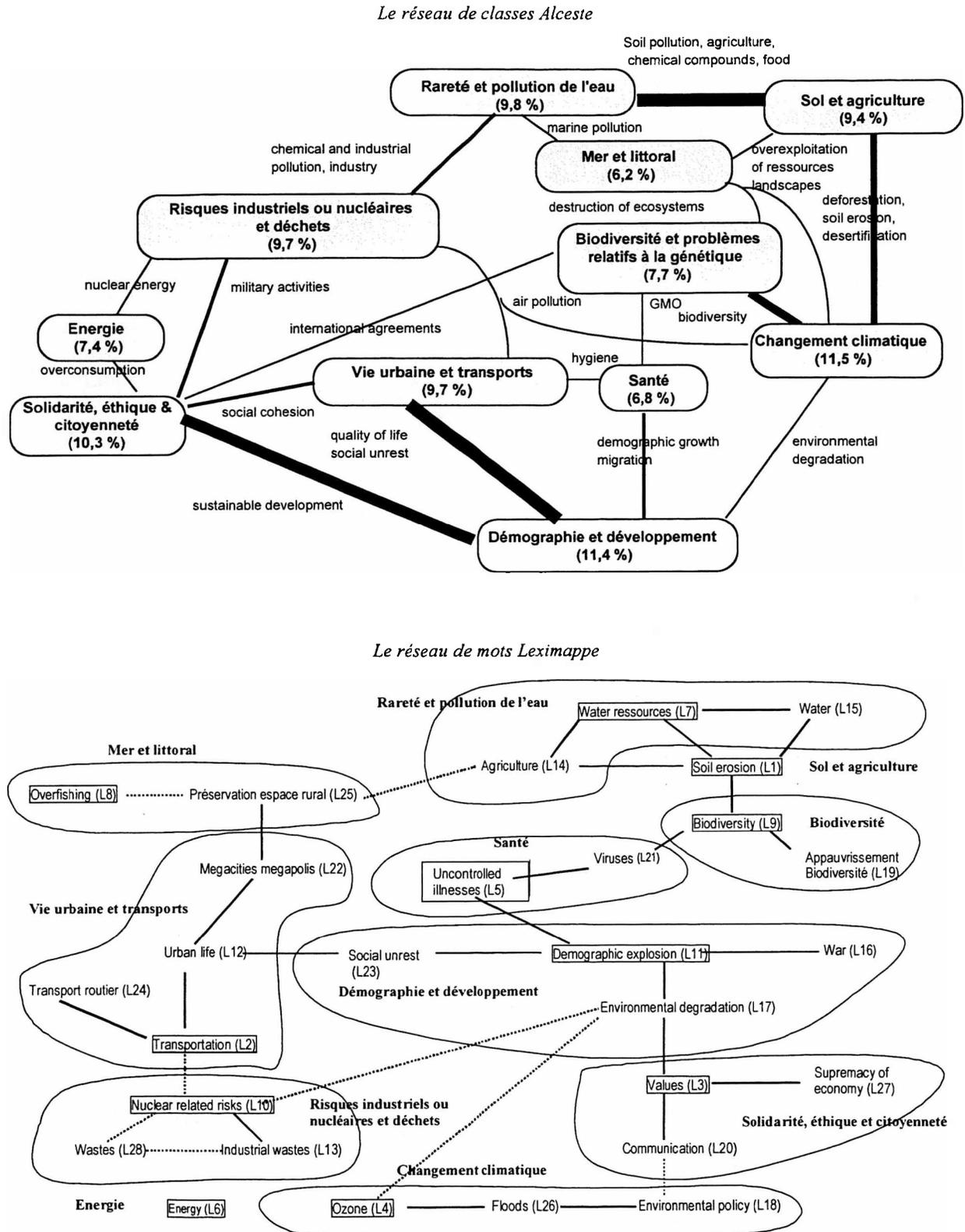
Cet exemple illustre la difficulté de tirer des conclusions quant aux positionnements stratégiques des onze thèmes au regard uniquement des onze premiers agrégats primaires.

¹ On notera que ces deux mots centraux qui baptisent les agrégats secondaires sont des mots-clés connecteurs de la classe *Alceste* « Démographie et développement ».

Ainsi, afin de faciliter la comparaison des résultats obtenus par les méthodes *Alceste* et *Leximappe* et pour retrouver la structure en onze thèmes, nous avons regroupé sur la carte des liens de *Leximappe* les agrégats secondaires aux onze agrégats primaires en accolant le nom donné aux classes *Alceste*.

La comparaison directe des deux réseaux, présentés l'un au dessous de l'autre sur la figure suivante montre une plus grande complexité du réseau obtenu par la procédure de repérage des mots-clés connecteurs des descriptions lexicales des classes *Alceste* et par là permet de conclure à des interdépendances plus fines entre thèmes prioritaires. En particulier, les positionnements centraux des trois classes « Démographie et développement », « Solidarité, éthique et citoyenneté » et « Changement climatique » se matérialisent par de nombreux liens (plus nombreux que ceux apparaissant sur le réseau de mots *Leximappe*) avec d'autres groupes de problèmes prioritaires.

Figure 27. Comparaison graphique des réseaux



Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitements CRÉDOC et OST

Le groupe de problèmes relatifs à la **Démographie et au développement** apparaît à partir des résultats d'*Alceste* comme le thème le plus central. Il présente des connexions avec quatre autres groupes de problèmes prioritaires dont deux connexions fortes, représentées par un trait épais sur le réseau *Alceste*. Nous donnons ci-dessous des exemples de réponses de chercheurs illustrant les interdépendances entre ces groupes de problèmes.

- avec les problèmes liés aux valeurs de « Solidarité, d'éthique et de citoyenneté » (lien fort)

Pression démographique : la croissance démographique des pays du Sud et les nombreuses situations de misère dans plusieurs pays poussent aux tentatives d'immigration mal contenues et donnant lieu à des situations d'exclusion.

- avec les problèmes liés à la « Vie urbaine et les transports » (lien fort)

Transportation has great environmental impact both in releasing greenhouse gases pollutants and affecting quality of life. Related to population growth...

- avec les problèmes liés à la « Santé »

Changing health context, uncontrolled illnesses linked with demographic growth, dangerous ills, lack of public health cleanliness and hygiene.

- et avec les problèmes liés au « Changement climatique » (lien faible)

In my opinion, climate change is the most important global environmental problem because the future damage may have severe consequences for the stability of the world system (political and economic).

Ces quatre liens sont présents sur le réseau *Leximappe*. L'identification par des thèmes connecteurs des liens entre les problèmes de démographie et ceux liés à la vie urbaine et aux transports est commune : via les mots-clés *social unrest* et *quality of life* chez *Alceste*, via les agrégats *Social Unrest* et *Urban Life* chez *Leximappe*. De même, le mot-clé connecteur et mot-clé central *environmental degradation* relie sur les deux réseaux les thèmes du changement climatique et de la démographie. Ce lien est néanmoins faible sur les deux réseaux.

Le groupe de problèmes relatifs aux valeurs de **Solidarité, d'éthique et de citoyenneté** présente des connexions avec trois groupes de problèmes prioritaires, autres que « Démographie et développement » :

- avec les problèmes liés à la « Vie urbaine et transports » (lien fort via entre autres le mot connecteur social cohesion)

Vie en ville : la vie en ville affectera l'ensemble de la population du globe elle-même en croissance. La ville est le lieu de la focalisation des enjeux de survie aux plans individuel sociétaux étatiques et nationaux. C'est en ville que se cristallisent les conflits sociaux autour d'enjeux qui à leur tour permettront (ou non) la recherche de résolutions.

- avec les problèmes liés aux « Risques industriels ou nucléaires et déchets » (via entre autres le mot connecteur military activities)

Nucléaire : gestion des déchets et des centrales hors d'usage. Maintenance des centrales existantes. Fragilité en cas de conflit avec possibilité de dériver vers des utilisations militaires. Comment allons nous transmettre le message des lieux radioactifs à longue vie aux générations futures ?

- avec les problèmes liés à la « Biodiversité et problèmes relatifs à la génétique » (lien faible via entre autres le mot connecteur international agreements)

Overfishing disturbs aquatic ecological systems is also driven by greed for profit and by economic competition and requires complex international cooperation to control it.

Ces liens n'apparaissent pas sur le réseau *Leximappe*.

Le groupe de problèmes relatifs au **Changement climatique** présente des connexions avec trois groupes de problèmes prioritaires, autres que « Démographie et développement » :

- avec les problèmes liés au « Sol et agriculture » (lien fort via entre autres les mots connecteurs deforestation, soil erosion)

Deforestation entraînant modifications du climat à l'échelon planétaire et faisant peser un risque de désertification d'éradication de différentes espèces animales et végétales et d'érosion des sols.

- avec les problèmes liés à la « Biodiversité et aux problèmes relatifs à la génétique » (lien fort via entre autres le mot connecteur biodiversity)

The first environmental problem is the global climatic change induced by the increasing atmospheric pollution by the greenhouse gases: CO2 CH4 CFCs and tropospheric O3. Climatic change will have major impacts on natural and anthropogenic ecosystems biodiversity agriculture public health and economy. Abatement will have major impacts on economy international solidarity and democracy.

- avec les problèmes liés aux « Risques industriels ou nucléaires et déchets » (lien faible via entre autres le mot générique air pollution)

Atmospheric pollution from industry in developed countries causing increase of CO2 and other gases in the atmosphere; and acid rain in some countries

Ces liens n'apparaissent pas sur le réseau *Leximappe*.

Les deux réseaux présentent le même connexion entre les classes de problèmes prioritaires « Rareté et pollution de l'eau » et « Sol et agriculture », via les mots connecteurs Soil pollution, agriculture, chemical compounds sur le réseau *Alceste*, via les agrégats secondaires Agriculture et Water sur le réseau *Leximappe*.

Water as a resource scarcity, contaminated soil agriculture, diffuse pollution, pesticides acidification, nitrates, drinking water quality, major source of conflicts, delay effects epidemics, underground chemical compounds, scarce resources aquifers...

Par ailleurs, les deux méthodes conduisent à un même positionnement périphérique des deux thèmes « Mer et littoral » et « Énergie »

En conclusion de ce chapitre, il apparaît que l'analyse des liens entre agrégats ou thèmes aboutit à des résultats plutôt convergents mais moins stables que ceux apportés par l'étape de classification.

VI. CONCLUSION

L'étude des problèmes prioritaires en matière d'environnement cités par les chercheurs, et de leurs interdépendances, se prêtait à l'analyse en réseau des thèmes abordés. L'analyse du corpus par le logiciel *Alceste* ne permettait pas cependant de tirer des conclusions quant aux liens pouvant exister entre les onze classes de problèmes mises en évidence par l'application.

Afin de visualiser la structure des thèmes d'environnement abordés par les chercheurs, deux voies ont été suivies simultanément. La première a pris place dans le cadre de notre activité d'exploration des outils existant dans le domaine de l'analyse textuelle et a conduit à étudier les potentialités d'utilisation du logiciel *Leximappe*. L'autre, plus expérimentale mais à visée fonctionnelle, a consisté à mettre en place une procédure utilisant les résultats fournis par *Alceste* en vue de la construction d'un réseau de classes.

Il est clair que les possibilités offertes par le logiciel *Leximappe* sont séduisantes. Outre le fait que l'application donne une présentation rapide de la structure générale d'un ensemble d'énoncés sous forme d'une carte des liens entre sous-réseaux de mots, l'édition du diagramme stratégique permet une description visuelle et synthétique de la morphologie du réseau en évaluant l'intérêt stratégique des thèmes abordés par leur positionnement. On identifie ainsi facilement les thèmes stratégiques, points de passage obligés pour la prise en considération d'autres thèmes, les thèmes cohérents, pour lesquels la prise de position des chercheurs est commune et les thèmes périphériques.

Ce type d'analyse permet en outre de pouvoir suivre au cours du temps la transformation du réseau et par là, le développement des thèmes. A ce sujet, Jean-Pierre Courtial a montré que la trajectoire d'un thème de recherche peut être reconstituée à partir de l'étude des variations de son rapport centralité/densité. Un thème pour lequel ce ratio tend vers 1 aurait tendance à se développer dans le temps; alors qu'un thème ayant un rapport qui s'éloigne systématiquement de 1 serait probablement en perte de vitesse et pourrait disparaître. Cette approche serait naturellement intéressante à retenir dans le cas d'une reconduction de l'enquête Recherche et Environnement.

La mise en œuvre de la méthode *Leximappe* sur l'étude de notre corpus a cependant fait apparaître certaines contraintes et limites d'utilisation pour nos besoins propres. L'indexation

nécessaire du texte en est une. Cela représente un coût, temporel et financier et peut dans certain cas ne pas être opportun (dans la cas d'analyse de textes littéraires par exemple).

Par ailleurs, basée sur la méthode des mots associés, l'application ne travaille que sur les relations de mots. Même si une —relativement faible— partie des énoncés sont regroupés par association aux agrégats formés, la remontée de l'information au niveau de l'origine des énoncés (documents, personnes enquêtées, articles, ...) n'est pas réalisable. Or la plupart des études réalisées au CRÉDOC se concentrent au niveau des discours pour en chercher les facteurs déterminants par l'analyse des profils des répondants.

Le dernier aspect méthodologique pointé concerne la limitation au niveau de la taille des agrégats : ceux-ci sont composés au plus de dix mots-clés. Cela conduit à la formation d'agrégats primaires auxquels peuvent être rattachés des agrégats secondaires, considérés alors comme des extensions. Cette procédure nous a semblé compliquer l'interprétation des résultats, même si nous avons pu obtenir une correspondance parfaite et satisfaisante entre les classes d'*Alceste* et les onze premiers agrégats primaires. Les difficultés résidaient dans l'interprétation des positionnements sur le réseau et sur le diagramme stratégique des agrégats secondaires au regard de leur agrégat primaire. Sans doute la volonté (et l'opportunisme) de se concentrer sur seulement onze thèmes (alors que 28 agrégats ont été formés) a pu être contraignante.

La procédure mise en place en parallèle sur les résultats produits par *Alceste*, basée sur le dénombrement de mots connecteurs, a répondu à nos attentes. La comparaison des deux réseaux est dans l'ensemble satisfaisante puisque les principaux liens identifiés par *Leximappe* se retrouvent sur le réseau d'*Alceste*, même si un travail complémentaire de mesure ou test de la significativité de ces liens apparaît nécessaire. Cette extension présente le net avantage de relier les classes *Alceste*, donc des énoncés et non pas des mots-clés.

Faite manuellement dans le cas expérimental de cette étude sur les problèmes prioritaires en matière d'environnement, la procédure devra être automatisée et enrichie, notamment pas des tests de significativité, pour des utilisations ultérieures.

VII. BIBLIOGRAPHIE

-
- [1.] BABAYOU P., *Traitement des questions ouvertes : comparaison d'une postcodification et de méthodes lexicométrique et d'analyse du discours*, CRÉDOC, Cahier de Recherche n°101, septembre 1997.
- [2.] BAUER D., MARESCA M., *Lignes de vie : méthodologie de recueil et de traitement des données bibliographiques*, CRÉDOC, Cahier de recherche n°37, 1992.
- [3.] BEAUDOUIN Valérie, *Analyse lexicale et stylistique : Gravitations de Jules Supervielle*, CRÉDOC, Cahier de Recherche n°49, 1993.
- [4.] BEAUDOUIN Valérie, AUCOUTURIER Anne-Lise, *Parcours d'insertion de jeunes en difficulté*, CRÉDOC, Cahier de Recherche n°66, 1994.
- [5.] BEAUDOUIN Valérie, BROCHET Frédéric, *Analyse lexicale de corpus en anglais*, CRÉDOC, Cahier de Recherche n°95, septembre 1996.
- [6.] BEAUDOUIN V., LAHLOU S., *L'analyse lexicale : outil d'exploration des représentations*, CRÉDOC, Cahier de Recherche n°48, 1993.
- [7.] R.R. BRAAM, H.F. MOED, A.F.K. VAN RAAN, "Co-citation and Co-word analysis combined: new developments", Select proceedings of tire first international workshop on science and technology indicators, Leiden, Pays-bas, 1988.
- [8.] CALLON Michel, COURTIAL Jean-Pierre, TURNER William, « La méthode Leximappe : un outil pour l'analyse stratégique du développement scientifique et technologique » in *Gestion de la recherche - Nouveaux problèmes, nouveaux outils*, Sous la coordination de VINCK Dominique professional Publishing, Collection Management, Éditions de Boeck, Bruxelles, 1991.
- [9.] J. LAW, J. WHITTAKER, *Mapping Acidification Research: a test of the co-word method*, Rapport de fin d'études, ESRC-Université de Keele, 1989.
- [10.] REINERT Max, "Une méthode de classification descendante hiérarchique : application à l'analyse lexicale par contexte", *Les cahiers de l'analyse des données*, Vol VIII, n°2, 1983.
- [11.] REINERT Max, "Une méthode de classification des énoncés d'un corpus présentée à l'aide d'une application", *Les cahiers de l'analyse des données*, Vol XV, n°1, p. 21-36, 1990.

- [12.] REINERT Max, (1993), "Les « mondes lexicaux » et leur logique", *Langage et société*, Maison des Sciences de l'Homme, n°66, p. 5-39.
- [13.] W.A. TURNER, G. Turner, S. PECQUERIE, *Les outils CARTINDEX/LEXIMAPPE au service de la programmation de la recherche : Etude des mycotoxines*, Rapport de fin d'études, SERPIA/CDST-CNRS/SGDN, 1986.
- [14.] W.A. TURNER (ed.), *Scientometrics in France*, Numéro spécial de la revue *Scientometrics*, Vol. 22, N° 1, 1991.

**VIII. ANNEXE 1 :
LE THÉSAURUS DES PROBLÈMES PRIORITAIRES
DE L'ENQUÊTE
RECHERCHE ET ENVIRONNEMENT**

A. MOTS-CLÉS ET FRÉQUENCES DE CITATION

N.B. : Les mots-clés français sont repérés par le préfixe f_

Mot-clé	Fréquence d'apparition	Nature du mot
health	502	Mot connecteur
climatic change	468	Mot spécifique fréquent
air pollution	459	Mot générique
biodiversity	401	Mot connecteur
demographic growth	387	Mot connecteur
pollution	382	Mot connecteur
deforestation	359	Mot connecteur
developing countries	338	Mot connecteur
transportation	323	Mot spécifique fréquent
energy	321	Mot spécifique fréquent
demographic explosion	302	Mot spécifique fréquent
industry	283	Mot connecteur
greenhouse effect	252	Mot spécifique fréquent
water pollution	252	Mot spécifique fréquent
values	240	Mot spécifique fréquent
urban areas	237	Mot spécifique fréquent
development	226	Mot spécifique fréquent
water	225	Mot connecteur
soil pollution	217	Mot connecteur
climate	212	Mot spécifique fréquent
ozone	204	Mot spécifique fréquent
soil erosion	204	Mot connecteur
agriculture	198	Mot connecteur
urban life	196	Mot spécifique fréquent
desertification	193	Mot connecteur
fossil fuels	188	Mot spécifique fréquent
over exploitation of resources	187	Mot connecteur
migration	182	Mot connecteur
water scarcity	182	Mot spécifique fréquent
water resources	181	Mot spécifique fréquent
forest	180	Mot connecteur
quality of life	180	Mot connecteur

Mot-clé	Fréquence d'apparition	Nature du mot
poverty	177	Mot spécifique fréquent
nuclear wastes	167	Mot spécifique fréquent
marine sites	163	Mot spécifique fréquent
nuclear related risks	162	Mot spécifique fréquent
environmental policy	159	Mot connecteur
environmental degradation	157	Mot connecteur
environmental consciousness	156	Mot spécifique fréquent
overfishing	151	Mot spécifique fréquent
extinction of species	150	Mot spécifique fréquent
CO2	148	Mot spécifique fréquent
food	148	Mot générique
marine pollution	143	Mot connecteur
rural areas	141	Mot connecteur
industrial pollution	137	Mot connecteur
soil	134	Mot spécifique fréquent
communication	131	Mot spécifique fréquent
natural ecosystems	129	Mot connecteur
education	128	Mot spécifique fréquent
social cohesion	127	Mot connecteur
water quality	124	Mot spécifique fréquent
traffic	122	Mot spécifique fréquent
renewable resources	121	Mot spécifique fréquent
consumption consumers	118	Mot spécifique fréquent
hunger	117	Mot spécifique fréquent
industrial risks	115	Mot spécifique fréquent
sustainable development	111	Mot connecteur
ethics	109	Mot spécifique fréquent
global change	109	Mot spécifique fréquent
industrial wastes	109	Mot spécifique fréquent
demands on energy	108	Mot spécifique fréquent
global warming	107	Mot spécifique fréquent
depletion of resources	102	Mot connecteur
wastes	102	Mot spécifique fréquent
accidents	101	Mot spécifique fréquent
overpopulation	100	Mot connecteur
f_ appauvrissement biodiversité	98	Mot spécifique fréquent
drinking water	97	Mot spécifique fréquent
waste management	96	Mot spécifique fréquent
megacities megapolis	95	Mot connecteur
f_ développement économique	92	Mot spécifique fréquent
destruction of ecosystems	91	Mot générique
soil degradation	91	Mot spécifique fréquent
scientific assessment	90	Mot spécifique peu fréquent

Mot-clé	Fréquence d'apparition	Nature du mot
technology	90	Mot générique
chemical pollution	87	Mot connecteur
interdependency of problems	86	Mot connecteur
protection of resources	84	Mot connecteur
acid rain	83	Mot connecteur
hygiene	83	Mot connecteur
noise	82	Mot spécifique fréquent
waste recycling	82	Mot spécifique fréquent
epidemics	79	Mot spécifique fréquent
productive land	79	Mot spécifique fréquent
war	79	Mot connecteur
scarcity of resources	78	Mot générique
conflicts for resources	76	Mot connecteur
eastern European countries	76	Mot spécifique fréquent
social unrest	75	Mot générique
AIDS	74	Mot spécifique fréquent
f_ équilibre Nord Sud	74	Mot spécifique peu fréquent
unemployment	73	Mot générique
younger generations	73	Mot spécifique fréquent
domestic wastes	72	Mot spécifique fréquent
malnutrition	72	Mot connecteur
uncontrolled illnesses	72	Mot spécifique fréquent
population pressure	70	Mot connecteur
alternative energies	69	Mot spécifique fréquent
solidarity	69	Mot spécifique fréquent
rising sea level	68	Mot connecteur
anthropogenic action	66	Mot spécifique peu fréquent
north south relations	66	Mot spécifique fréquent
groundwater resources	65	Mot spécifique fréquent
moral outlooks	65	Mot spécifique fréquent
pesticides	64	Mot connecteur
inefficient environmental policy	63	Mot connecteur
landscapes	63	Mot générique
northern western countries	63	Mot spécifique fréquent
nuclear energy	63	Mot connecteur
wasting of resources	63	Mot connecteur
distribution of world resources	62	Mot spécifique peu fréquent
waste storage	61	Mot spécifique fréquent
water supply	60	Mot spécifique fréquent
Africa	59	Mot spécifique peu fréquent
world economy	59	Mot connecteur
f_ appauvrissement du sol	58	Mot spécifique fréquent
natural disasters	58	Mot connecteur

Mot-clé	Fréquence d'apparition	Nature du mot
population control	58	Mot spécifique fréquent
chaotic urbanization	56	Mot connecteur
democracy	55	Mot spécifique fréquent
diffuse pollution	55	Mot spécifique fréquent
social inequalities	55	Mot connecteur
urban rural areas relations	55	Mot générique
clean processes	54	Mot spécifique peu fréquent
soil quality	54	Mot spécifique fréquent
chemical compounds	53	Mot connecteur
demands on resources	51	Mot spécifique peu fréquent
f_ gestion ressources	51	Mot générique
natural resources	51	Mot spécifique peu fréquent
tropical rain forest	51	Mot connecteur
cars motor vehicles	50	Mot générique
supremacy of economy	50	Mot spécifique peu fréquent
flora	49	Mot connecteur
genetically modified organisms	49	Mot connecteur
public health	48	Mot spécifique peu fréquent
urban ecology	48	Mot spécifique peu fréquent
non renewable resources	47	Mot spécifique peu fréquent
salinization	47	Mot spécifique fréquent
ageing population	46	Mot générique
congestion of space	46	Mot spécifique peu fréquent
tourism	46	Mot spécifique peu fréquent
f_ action de l'homme	44	Mot connecteur
f_ pollution urbaine	44	Mot spécifique peu fréquent
individualism / selfishness	44	Mot spécifique peu fréquent
f_ désertification des campagnes	43	Mot connecteur
f_ production agricole	43	Mot spécifique peu fréquent
public awareness	43	Mot spécifique peu fréquent
viruses	43	Mot spécifique peu fréquent
fisheries resources	42	Mot connecteur
fresh water	42	Mot spécifique peu fréquent
northern western way of life	42	Mot connecteur
f_ nucléaire	41	Mot connecteur
threatened species	41	Mot spécifique peu fréquent
spread of diseases	40	Mot spécifique peu fréquent
cleansing	39	Mot spécifique peu fréquent
genetic research	39	Mot spécifique peu fréquent
biotechnology	38	Mot spécifique peu fréquent
f_ préservation espace rural	38	Mot spécifique peu fréquent
fauna	37	Mot spécifique peu fréquent
f_ concentration urbaine	37	Mot spécifique peu fréquent

Mot-clé	Fréquence d'apparition	Nature du mot
f_ surexploitation	37	Mot générique
overconsumption	37	Mot connecteur
acidification	36	Mot connecteur
f_ maladie	36	Mot spécifique peu fréquent
genetic related risks	36	Mot spécifique peu fréquent
predictability	36	Mot connecteur
toxic wastes dumps	36	Mot spécifique peu fréquent
Asia	35	Mot spécifique peu fréquent
floods	35	Mot spécifique peu fréquent
nuclear powerplants	35	Mot spécifique peu fréquent
clean energies	34	Mot spécifique peu fréquent
international institutions	34	Mot spécifique peu fréquent
new viruses	34	Mot spécifique peu fréquent
oil spills	34	Mot spécifique peu fréquent
environmental disasters	33	Mot connecteur
f_ aménagement du territoire	33	Mot spécifique peu fréquent
f_ cadre de vie	33	Mot spécifique peu fréquent
f_ consommation alimentaire	33	Mot générique
f_ financement coût	33	Mot connecteur
micro organisms	33	Mot connecteur
international agreement	32	Mot connecteur
political systems	32	Mot spécifique peu fréquent
new diseases	31	Mot spécifique peu fréquent
social explosion	31	Mot connecteur
fertilizers	30	Mot connecteur
natural regulation	30	Mot connecteur
undeliberated development	30	Mot spécifique peu fréquent
coastal ecosystems	29	Mot spécifique peu fréquent
coastal pollution	29	Mot spécifique peu fréquent
energy saving	29	Mot spécifique peu fréquent
nitrate	29	Mot spécifique peu fréquent
oil	29	Mot spécifique peu fréquent
survival	29	Mot spécifique peu fréquent
contaminants	28	Mot spécifique peu fréquent
destruction / threat on habitat	28	Mot spécifique peu fréquent
environmental sciences	28	Mot connecteur
f_ pays industrialisés	28	Mot connecteur
irreversible destruction	28	Mot spécifique peu fréquent
manipulation disinformation	28	Mot spécifique peu fréquent
solar energy	28	Mot spécifique peu fréquent
working conditions	28	Mot connecteur
f_ maximisation du profit	27	Mot connecteur
f_ transport routier	27	Mot spécifique peu fréquent

Mot-clé	Fréquence d'apparition	Nature du mot
new species	27	Mot spécifique peu fréquent
f_ littoral	26	Mot spécifique peu fréquent
nuclear weapons testing	26	Mot connecteur
toxic materials	26	Mot spécifique peu fréquent
agricultural industrialization	25	Mot spécifique peu fréquent
degradation of resources	25	Mot connecteur
droughts	25	Mot connecteur
drug addiction	25	Mot générique
former USSR Russia	25	Mot spécifique peu fréquent
f_ devenir des infrastructures	25	Mot spécifique peu fréquent
f_ maîtrise des procédés techniques	25	Mot spécifique peu fréquent
UV effects	25	Mot spécifique peu fréquent
f_ villes	24	Mot spécifique peu fréquent
pauperization	24	Mot spécifique peu fréquent
terrorism	24	Mot connecteur
weapons	24	Mot connecteur
biomass	23	Mot spécifique fréquent
demands on water	23	Mot spécifique peu fréquent
f_ développement industriel	23	Mot spécifique peu fréquent
f_ irréversibilité	23	Mot spécifique peu fréquent
greed	23	Mot spécifique peu fréquent
organic pollution	23	Mot connecteur
overcrowding	23	Mot connecteur
rainfalls	23	Mot spécifique peu fréquent
culture	22	Mot spécifique peu fréquent
delayed effects	22	Mot connecteur
exclusion of homeless people	22	Mot connecteur
law	22	Mot spécifique peu fréquent
raw materials	22	Mot spécifique peu fréquent
environmental cost	21	Mot spécifique peu fréquent
f_ atmosphère	21	Mot spécifique peu fréquent
f_ pollution agricole	21	-
f_ prévention des risques	21	Mot connecteur
f_ traitement des déchets	21	Mot spécifique peu fréquent
political instability	21	Mot connecteur
suburbs	21	Mot spécifique peu fréquent
cancer	20	Mot connecteur
ecotoxicology	20	Mot spécifique peu fréquent
f_ économie libérale	20	Mot connecteur
f_ pollution des nappes	20	Mot connecteur
f_ rejet des polluants	20	Mot spécifique peu fréquent
f_ stockage	20	Mot spécifique peu fréquent
man made environment	20	Mot connecteur

Mot-clé	Fréquence d'apparition	Nature du mot
timber industry	20	Mot connecteur
f_ choix rail route	19	Mot spécifique peu fréquent
f_ transport collectif	19	Mot spécifique peu fréquent
threatened cultural identities	19	Mot connecteur
fundamentalism religious conflict	18	Mot spécifique peu fréquent
f_ risques naturels	18	Mot spécifique peu fréquent
local travels	18	Mot spécifique peu fréquent
overproduction	18	Mot générique
arid regions	17	Mot connecteur
computers / data works	17	Mot spécifique peu fréquent
dumps	17	Mot connecteur
ethnic conflicts	17	Mot spécifique peu fréquent
f_ mobilité	17	Mot connecteur
heavy metals	17	Mot spécifique peu fréquent
newly industrialized countries	17	Mot spécifique peu fréquent
contempt for politics	16	Mot spécifique peu fréquent
financial tools	16	Mot spécifique peu fréquent
f_ insécurité	16	Mot spécifique peu fréquent
interdisciplinary approaches	16	Mot spécifique peu fréquent
long distance travels	16	Mot générique
military activity	16	Mot connecteur
stratosphere damage	16	Mot spécifique peu fréquent
biosphere	15	Mot spécifique peu fréquent
f_ gestion de l'environnement	15	Mot générique
f_ maîtrise urbanisme	15	Mot spécifique peu fréquent
f_ moyens de communication	15	-
f_ répartition humaine	15	Mot générique
f_ surexploitation agricole	15	Mot spécifique peu fréquent
human / animal adaptation	15	Mot spécifique peu fréquent
marine plankton	15	Mot spécifique peu fréquent
north south conflicts	15	Mot spécifique peu fréquent
antibiotics	14	Mot spécifique peu fréquent
CFC production	14	Mot spécifique peu fréquent
civism	14	Mot spécifique peu fréquent
electricity production	14	Mot spécifique peu fréquent
f_ coopération nord sud	14	Mot spécifique peu fréquent
f_ modes de vie	14	Mot générique
sewage	14	Mot connecteur
aid to development	13	Mot spécifique peu fréquent
biotopes	13	Mot connecteur
f_ aménagement espaces	13	Mot spécifique peu fréquent
f_ gestion écosystèmes	13	Mot spécifique peu fréquent
f_ parcellisation de l'espace	13	Mot spécifique peu fréquent

Mot-clé	Fréquence d'apparition	Nature du mot
f_ prise de conscience	13	Mot spécifique peu fréquent
f_ terre arable	13	Mot spécifique peu fréquent
illegal activities	13	Mot connecteur
media	13	Mot spécifique peu fréquent
productivity	13	Mot spécifique peu fréquent
waste exportation	13	Mot spécifique peu fréquent
bacteria	12	Mot spécifique peu fréquent
death	12	Mot spécifique peu fréquent
f_ génétique	12	Mot spécifique peu fréquent
f_ pollution nucléaire	12	Mot spécifique peu fréquent
f_ rejets industriels	12	Mot spécifique peu fréquent
f_ relation au travail	12	Mot connecteur
f_ risques de conflits	12	Mot connecteur
f_ surmédiasation	12	Mot spécifique peu fréquent
replanting	12	Mot spécifique peu fréquent
research funds	12	Mot connecteur
resistant species	12	Mot spécifique peu fréquent
volcanic seismic related risks	12	Mot spécifique peu fréquent
credibility of science	11	Mot spécifique peu fréquent
dependence on energies	11	Mot spécifique peu fréquent
fires	11	Mot spécifique peu fréquent
f_ approvisionnement en eau	11	Mot spécifique peu fréquent
f_ concurrence compétition	11	Mot spécifique peu fréquent
f_ disparition patrimoine génétique	11	Mot spécifique peu fréquent
f_ respect de la personne	11	Mot spécifique peu fréquent
global entropy	11	Mot spécifique peu fréquent
aerosols	10	Mot spécifique peu fréquent
civil wars	10	Mot spécifique peu fréquent
f_ acculturation	10	Mot spécifique peu fréquent
f_ pénurie d'énergie	10	Mot spécifique peu fréquent
f_ qualité aliments	10	Mot générique
f_ responsabilité individu / collectivité	10	Mot spécifique peu fréquent
transboundary pollution	10	Mot spécifique peu fréquent
f_ problème de société	9	Mot spécifique peu fréquent
f_ uniformisation des idées	9	Mot spécifique peu fréquent
indoor environment	9	Mot spécifique peu fréquent
nationalism	9	Mot spécifique peu fréquent
pests	9	Mot spécifique peu fréquent
railroad	9	Mot spécifique peu fréquent
spread of species	9	Mot spécifique peu fréquent
biological / chemical weapons	8	Mot connecteur
f_ embouteillage	8	Mot spécifique peu fréquent
f_ gaz à effet de serre	8	Mot spécifique peu fréquent

Mot-clé	Fréquence d'apparition	Nature du mot
f_ irrigation	8	Mot spécifique peu fréquent
f_ mer poubelle	8	Mot spécifique peu fréquent
f_ production alimentaire	8	Mot spécifique peu fréquent
respect to human life	8	Mot spécifique peu fréquent
rural lifestyle	8	Mot spécifique peu fréquent
agricultural monocultures	7	Mot spécifique peu fréquent
authoritarian regimes	7	Mot spécifique peu fréquent
economical crisis	7	-
f_ commerce international	7	Mot spécifique peu fréquent
f_ conflits eau	7	Mot spécifique peu fréquent
f_ course aux armements	7	Mot spécifique peu fréquent
f_ élimination déchets	7	Mot spécifique peu fréquent
f_ emballages	7	Mot spécifique peu fréquent
f_ législation pollution	7	Mot spécifique peu fréquent
human fertility sterility	7	-
innovation imagination	7	Mot spécifique peu fréquent
international crisis	7	Mot spécifique peu fréquent
product life cycle	7	Mot spécifique peu fréquent
uniformity of behavior	7	Mot spécifique peu fréquent
women	7	Mot spécifique peu fréquent
f_ concentration du pouvoir	6	Mot spécifique peu fréquent
f_ délocalisation des industries	6	Mot spécifique peu fréquent
f_ environnement	6	Mot connecteur
f_ hydrocarbures	6	-
f_ loisir	6	-
f_ non respect du droit	6	-
f_ perte des valeurs	6	Mot spécifique peu fréquent
f_ transport aérien	6	Mot spécifique peu fréquent
grazing of cattle	6	Mot spécifique peu fréquent
leaders awareness	6	Mot spécifique peu fréquent
wood fuel	6	Mot spécifique peu fréquent
Amazonia	5	Mot spécifique peu fréquent
asthma	5	-
atmospheric pollution	5	Mot spécifique peu fréquent
availability of resources	5	-
ecologists	5	Mot spécifique peu fréquent
f_ agriculture propre	5	-
f_ agriculture traditionnelle	5	-
f_ climat régional	5	Mot connecteur
f_ déchets urbains	5	Mot spécifique peu fréquent
f_ désengagement de l'état	5	-
f_ France	5	-
f_ habitation décente	5	Mot spécifique peu fréquent

Mot-clé	Fréquence d'apparition	Nature du mot
f_ limiter les déchets	5	Mot spécifique peu fréquent
f_ océans	5	Mot spécifique peu fréquent
f_ pays poubelles	5	-
f_ prix de l'eau	5	Mot spécifique peu fréquent
f_ produit phytosanitaire	5	Mot spécifique peu fréquent
f_ religion	5	Mot spécifique peu fréquent
f_ risques technologiques	5	Mot spécifique peu fréquent
geological timescale	5	-
middle east	5	-
polar regions	5	Mot spécifique peu fréquent
algae	4	-
carcinogens	4	-
f_ acidification de l'eau	4	Mot spécifique peu fréquent
f_ acidification des sols	4	Mot connecteur
f_ chine	4	-
f_ gaz	4	-
f_ intégrisme	4	-
f_ intolérance	4	Mot spécifique peu fréquent
f_ inventaire du patrimoine	4	-
f_ lac rivière	4	Mot spécifique peu fréquent
f_ pénurie du bois	4	-
f_ produits polluants	4	-
f_ relation humaine	4	Mot connecteur
f_ ressource renouvellement	4	-
f_ risques biologiques	4	-
f_ transfert de technologies	4	Mot spécifique peu fréquent
f_ transport électricité	4	-
genetic illnesses	4	-
space matters	4	-
taxation	4	-

B. APPARIEMENT MOTS-CLÉS ANGLAIS ET FRANÇAIS

Français	Anglais	Français	Anglais
Accident	Accidents	Génération futures	Younger generations
Accroissement démographique	Demographic growth	Gestion déchets	Waste management
Aérosol	Aerosols	Hygiène	Hygiene
Afrique	Africa	Individualisme	Individualism/selfishness
Agriculture s.a.i.	Agriculture	Industrie s.a.i.	Industry
Appauvrissement ressources	Scarcity of resources	Inégalités sociales	Social inequalities
Arme chimique/biologique	Biological/chemical weapons	Inondation	Floods
Arme nucléaire	Nuclear weapons testing	Insectes	Insects
Asie	Asia	Institutions internationales	International institutions
Banlieue/ghetto	Suburbs	Interdépendance des problèmes	Interdependency of problems
Biodiversité	Biodiversity	Interdisciplinarité	Interdisciplinary approaches
Biomasse s.a.i.	Biomass	Maladie nouvelle	New diseases
Biotechnologie s.a.i.	Biotechnology	Malnutrition	Malnutrition
Biotopes	Biotopes	Manipulation génétique	Genetic research
Bruit	Noise	Matières premières	Raw materials
Cancers	Cancer	Mégalopoles	Megacities/megapolis
Catastrophe écologique	Environmental disasters	Micro-organismes	Micro-organisms
Centrale nucléaire	Nuclear powerplants	Milieux marins	Marine sites
Changement climatique	Climatic change	Milieux ruraux	Rural areas
Changement global	Global change	Mondialisation de l'économie	World economy
Chômage / emploi	Unemployment	Morale civique	Moral outlooks
Circulation automobile	Traffic	Morbidité / mortalité	Death
Climat s.a.i.	Climate	Mutation génétique	Genetically-modified organisms
CO2	CO2	Nappes phréatiques	Groundwater resources
Cohésion sociale	Social cohesion	Nitrates	Nitrate
Combustible fossile	Fossil fuels	Niveau des mers	Rising sea level
Communication/ information	Communication	Nouvelles espèces	New species
Concentration humaine	Population pressure	NPI	Newly Industrialized Countries
Conflits d'usage des ressource	Conflicts for resources	Paupérisation	Pauperization
Conflits ethniques	Ethnic conflicts	Pauvreté	Poverty
Conflits militaires	Military activity	Pays de l'est	Eastern-European countries
Conflits s.a.i.	War	Paysage	Landscapes

Français	Anglais	Français	Anglais
Conflits sociaux	Social unrest	Pénurie en eau	Water scarcity
Consommation d'eau	Demands on water	Pesticides	Pesticides
Consommation d'énergie	Demands on energy	Pétrole	Oil
Consommation s.a.i.	Consumption/consumers	Pluies acides	Acid rain
Couche ozone	Ozone	Pluviosité	Rainfalls
Culture	Culture	Politique environnementale	Environmental policy
Décharges	Dumps	Pollution air	Air pollution
Décharges/ déchets toxiques	Toxic wastes/dumps	Pollution chimique	Chemical pollution
Déchets industriels	Industrial wastes	Pollution des côtes	Coastal pollution
Déchets ménagers	Domestic wastes	Pollution diffuse	Diffuse pollution
Gasillage des ressources	Wasting of resources		
Déchets nucléaires	Nuclear wastes	Pollution eau	Water pollution
Déchets s.a.i.	Wastes	Pollution industrielle	Industrial pollution
Déforestation	Deforestation	Pollution mer	Marine pollution
Dégradation du sol	Soil degradation	Pollution s.a.i.	Pollution
Dégradation ressources	Degradation of resources	Pollution sol	Soil pollution
Démocratie	Democracy	Procédés propres	Clean processes
Désertification	Desertification	PVD s.a.i.	Developing countries
Développement durable	Sustainable development	Qualité eau	Water quality
Diesel	Diesel	Qualité vie	Quality of life
Disparition des espèces	Extinction of species	Reboisement	Replanting
Drogues	Drug addiction	Réchauffement	Global warming
Droit s.a.i.	Law	Recyclage déchets	Waste recycling
Eau douce	Fresh water	Région aride	Arid regions
Eau potable	Drinking water	Réglementation internationale	International agreement
Eau s.a.i.	Water	Régulation naturelle	Natural regulation
Écologie urbaine	Urban ecology	Relation ville/ campagne	Urban/rural areas relations
Économie énergie	Energy saving	Répartition des ressources	Distribution of world resource
Écosystèmes naturels	Natural ecosystems	Respect de l'environnement	Environmental consciousness
Éducation	Education	Ressource eau	Water resources
Effet de retard	Delayed effects	Ressource marine	Fisheries resources
Effet de serre	Greenhouse effect	Ressource non renouvelable	Non-renewable resources
Énergie de substitution	Alternative energies	Risques génétiques	Genetic related risks
Énergie non polluante	Clean energies	Risques industriels	Industrial risks
Énergie nucléaire	Nuclear energy	Risques nucléaires	Nuclear-related risks
Énergie renouvelable	Renewable resources	Risques sismiques/ volcaniques	Volcanic/seismic related risks
Énergie s.a.i.	Energy	Salinisation	Salinization
Énergie solaire	Solar energy	Santé	Health
Engrais	Fertilizers	Santé publique	Public health
Épidémie	Epidemics	Sécheresse	Droughts
Épuisement ressources	Depletion of resources	SIDA	AIDS
Érosion	Soil erosion	Solidarité	Solidarity
Éthique	Ethics	Sols s.a.i.	Soil
Évaluation scientifique	Scientific assessment	Surexploitation halieutique	Overfishing
Ex-URSS	Former USSR/ Russia	Surexploitation ressources naturelles	Over exploitation of resources

Français	Anglais	Français	Anglais
Exclusion	Exclusion/homeless people	Surpopulation	Overpopulation
Explosion démographique	Demographic explosion	Terrorisme	Terrorism
Exportation déchets toxiques	Waste exportation	Tourisme	Tourism
Famine	Hunger	Transport s.a.i.	Transportation
Faune	Fauna	Transport urbain	Local travels
Fertilité du sol	Soil quality	Urbanisation	Urban areas
Flore	Flora	Valeurs s.a.i.	Values
Flux migratoire humain	Migration	Vie en ville	Urban life
Forêt amazonienne	Amazonia	Vieillesse population	Ageing population
Forêt s.a.i.	Forest	Virus	Viruses
Forêt tropicale humide	Tropical/rain forest	Virus nouveaux	New viruses

**IX. ANNEXE 2 :
LES RÉSULTATS DÉTAILLÉS
DE *LEXIMAPPE***

Figure 28. Description lexicale du premier agrégat *Leximappe* - Soil erosion

Soil erosion Soil pollution Soil quality Deforestation Salinization Productive land Desertification Soil degradation Over exploitation of resources Appauvrissement du sol	Les mots-clés qui composent l'agrégat
Agrégat 7 : Water resources 148 Agrégat 14 : Agriculture 146 Agrégat 9 : Biodiversity 61 Agrégat 15 : Water 50 Agrégat 17 : Environmental degradation 41 Agrégat 19 : Appauvrissement biodiversité 37 Agrégat 2 : Transportation 30 Agrégat 4 : Ozone 25 Agrégat 8 : Overfishing 14	Les liens avec les autres agrégats

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement OST

Figure 29. Description lexicale du deuxième agrégat *Leximappe* - Transportation

Transportation Noise Congestion of space Traffic Railroad Air pollution Pollution Cars/motor vehicles Urban areas Local travels	Les mots-clés qui composent l'agrégat
Agrégat 12 : Urban life 161 Agrégat 14 : Agriculture 61 Agrégat 10 : Nuclear related risks 45 Agrégat 1 : Soil erosion 30 Agrégat 5 : Uncontrolled illnesses 30 Agrégat 17 : Environmental degradation 27 Agrégat 24 : Transport routier 19 Agrégat 13 : Industrial wastes 17	Les liens avec les autres agrégats

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement OST

Figure 30. Description lexicale du troisième agrégat *Leximappe* - Values

Values Ethics Solidarity Social cohesion Moral outlooks Younger generations Environmental consciousness Consumption/consumers Education Civism	Les mots-clés qui composent l'agrégat
Agrégat 20 : Communication 196	Les liens avec les autres agrégats

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement OST

Figure 31. Description lexicale du quatrième agrégat *Leximappe* - Ozone

Ozone Greenhouse effect Climatic change Co2 Stratosphere damage Climate UV effects CFC production Global warming Cancer	Les mots-clés qui composent l'agrégat
Agrégat 26 : Floods 80	Les liens avec les autres agrégats
Agrégat 1 : Soil erosion 25	

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement OST

Figure 32. Description lexicale du cinquième agrégat *Leximappe* – Uncontrolled illnesses

Uncontrolled illnesses AIDS New viruses Public health Health Malnutrition Hygiene Resistant species Migration Antibiotics	Les mots-clés qui composent l'agrégat
Agrégat 21 : Viruses 194 Agrégat 17 : Environmental degradation 32 Agrégat 12 : Urban life 50 Agrégat 11 : Demographic explosion 38	Les liens avec les autres agrégats

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement OST

Figure 33. Description lexicale du sixième agrégat *Leximappe* - Energy

Energy Renewable resources Fossil fuels Nuclear energy Alternative energies Non renewable resources Clean energies Energy saving Solar energy Demands on energy	Les mots-clés qui composent l'agrégat
Néant	Les liens avec les autres agrégats

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement OST

Figure 34. Description lexicale du septième agrégat *Leximappe* – Water resources

Water resources Water scarcity Diffuse pollution Water quality Drinking water Conflicts for resources Nitrate Acidification Pesticides Arid regions	Les mots-clés qui composent l'agrégat
Agrégat 14 : Agriculture..... 184 Agrégat 1 : Soil erosion 130 Agrégat 15 : Water 81	Les liens avec les autres agrégats

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement OST

Figure 35. Description lexicale du huitième agrégat *Leximappe* - Overfishing

Overfishing Marine pollution Marine sites Oil spills Marine plankton Fisheries resources Littoral Tourism Coastal pollution Coastal ecosystems	Les mots-clés qui composent l'agrégat
Agrégat 25 : Préservation espace rural 79 Agrégat 26 : Floods 24 Agrégat 10 : Nuclear related risks 15 Agrégat 1 : Soil erosion 14	Les liens avec les autres agrégats

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement OST

Figure 36. Description lexicale du neuvième agrégat *Leximappe* - Biodiversity

Biodiversity Extinction of species Threatened species Destruction of ecosystems Forest Ecotoxicology Protection of resources Genetic research Destruction/Threat on habitat Spread of species	Les mots-clés qui composent l'agrégat
Agrégat 1 : Soil erosion..... 130 Agrégat 19 : Appauvrissement biodiversité 104 Agrégat 21 : Viruses 97 Agrégat 8 : Overfishing 43 Agrégat 17 : Environmental degradation 36 Agrégat 4 : Ozone..... 28 Agrégat 25 : Préservation espace rural 12 Agrégat 3 : Values 11	Les liens avec les autres agrégats

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement OST

Figure 37. Description lexicale du dixième agrégat *Leximappe* – Nuclear related risks

Nuclear related risks Industrial risks Nuclear wastes Eastern European countries Nuclear powerplants Devenir des infrastructures Accidents Maîtrise des procédés techniques Industry Chemical pollution	Les mots-clés qui composent l'agrégat
Agrégat 13 : Industrial wastes..... 202 Agrégat 2 : Transportation 71 Agrégat 16 : War 51 Agrégat 17 : Environmental degradation 33 Agrégat 28 : Wastes 32 Agrégat 6 : Energy 16 Agrégat 8 : Overfishing 15 Agrégat 14 : Agriculture 11	Les liens avec les autres agrégats

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement OST

Figure 38. Description lexicale du onzième agrégat *Leximappe* – Demographic explosion

Demographic explosion Poverty Hunger Development Africa Developing countries Population control North-south conflict Développement économique Survival	Les mots-clés qui composent l'agrégat
Agrégat 16 : War 92 Agrégat 5 : Uncontrolled illnesses 82 Agrégat 17 : Environmental degradation 64 Agrégat 18 : Environmental policy 13 Agrégat 23 : Social unrest 10	Les liens avec les autres agrégats

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement OST

Figure 39. Description lexicale du douzième agrégat *Leximappe* – Urban life

Urban life Urban ecology Social explosion Suburbs Quality of life Chaotic urbanisation Megacities megapolis Unemployment Urban/rural areas relations Ageing population	Les mots-clés qui composent l'agrégat
Agrégat 2 : Transportation 236 Agrégat 5 : Uncontrolled illnesses 104 Agrégat 23 : Social unrest 53 Agrégat 22 : Megacities megapolis 49 Agrégat 3 : Values 39 Agrégat 11 : Demographic explosion 23 Agrégat 16 : War 22 Agrégat 14 : Agriculture 18 Agrégat 25 : Préservation espace rural 12 Agrégat 17 : Environmental degradation 11	Les liens avec les autres agrégats

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement OST

Figure 40. Description lexicale du treizième agrégat *Leximappe* – Industrial wastes

Industrial wastes	Les mots-clés qui composent l'agrégat
Domestic wastes	
Waste management	
Waste recycling	
Traitement des déchets	
Élimination des déchets	
Waste storage	
Industrial pollution	
Waste exportation	
Toxic wastes/dumps	
Agrégat 10 : Nuclear related risks..... 202	Les liens avec les autres agrégats
Agrégat 28 : Wastes 69	
Agrégat 15 : Water..... 54	
Agrégat 2 : Transportation 24	
Agrégat 14 : Agriculture 8	

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement OST

Figure 41. Description lexicale du quatorzième agrégat *Leximappe* – Agriculture

Agriculture	Les mots-clés qui composent l'agrégat
Timber industry	
Overproduction	
Water pollution	
Food	
Sustainable development	
Rural areas	
Water supply	
Fertilizers	
Contaminants	
Agrégat 7 : Water resources..... 270	Les liens avec les autres agrégats
Agrégat 1 : Soil erosion..... 199	
Agrégat 2 : Transportation 73	
Agrégat 25 : Préservation espace rural 57	
Agrégat 6 : Energy 55	
Agrégat 9 : Biodiversity 52	
Agrégat 15 : Water..... 36	
Agrégat 8 : Overfishing 29	
Agrégat 10 : Nuclear related risks..... 29	
Agrégat 12 : Urban life 22	
Agrégat 3 : Values 19	
Agrégat 13 : Industrial wastes..... 17	
Agrégat 16 : War 17	
Agrégat 5 : Uncontrolled illnesses 14	
Agrégat 27 : Supremacy of economics 10	

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement OST

Figure 42. Description lexicale du quinzième agrégat *Leximappe* – Water

Water	Les mots-clés qui composent l'agrégat
Soil	
Conflits eau	
Gestion des ressources	
Atmosphère	
Prix de l'eau	
Pollution agricole	
Groundwater resources	
Wasting of resources	
Production agricole	
Agrégat 7 : Water resources 119	Les liens avec les autres agrégats
Agrégat 1 : Soil erosion 98	
Agrégat 13 : Industrial wastes 57	
Agrégat 14 : Agriculture 44	
Agrégat 19 : Appauvrissement biodiversité 42	
Agrégat 9 : Biodiversity 31	
Agrégat 6 : Energy 17	
Agrégat 2 : Transportation 15	
Agrégat 4 : Ozone 11	

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement OST

Figure 43. Description lexicale du seizième agrégat *Leximappe* – War

War	Les mots-clés qui composent l'agrégat
Nationalism	
Weapons	
Ethnic conflicts	
Civil wars	
Nuclear weapons/testing	
Terrorism	
Fundamentalism/religious conflicts	
Équilibre Nord Sud	
Demographic growth	
Agrégat 11 : Demographic explosion 162	Les liens avec les autres agrégats
Agrégat 5 : Uncontrolled illnesses 88	
Agrégat 10 : Nuclear related risks 79	
Agrégat 12 : Urban life 28	
Agrégat 14 : Agriculture 19	
Agrégat 3 : Values 16	
Agrégat 22 : Megacities megapolis 15	
Agrégat 23 : Social unrest 15	
Agrégat 7 : Water resources 14	
Agrégat 2 : Transportation 13	
Agrégat 1 : Soil erosion 11	

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement OST

Figure 44. Description lexicale du dix-septième agrégat *Leximappe* – Environmental degradation

Environmental degradation Threatened cultural identities Anthropogenic action Acid rain Individualism/selfishness Man made environment Former USSR/Russia Technology North South relations Northern western countries	Les mots-clés qui composent l'agrégat
Agrégat 11 : Demographic explosion 99 Agrégat 10 : Nuclear related risks 78 Agrégat 3 : Values 67 Agrégat 4 : Ozone 60 Agrégat 1 : Soil erosion 52 Agrégat 2 : Transportation 52 Agrégat 5 : Uncontrolled illnesses 37 Agrégat 9 : Biodiversity 37 Agrégat 12 : Urban life 23 Agrégat 20 : Communication 19 Agrégat 6 : Energy 14 Agrégat 13 : Industrial wastes 14 Agrégat 18 : Environmental policy 12	Les liens avec les autres agrégats

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement OST

Figure 45. Description lexicale du dix-huitième agrégat *Leximappe* – Environmental policy

Environmental policy Scientific assessment International agreement Financial tools Interdisciplinary approaches Interdependency of problems International institutions Environmental cost Natural disasters Environmental sciences	Les mots-clés qui composent l'agrégat
Agrégat 26 : Floods 159 Agrégat 20 : Communication 76 Agrégat 11 : Demographic explosion 53 Agrégat 4 : Ozone 44 Agrégat 3 : Values 22 Agrégat 1 : Soil erosion 19	Les liens avec les autres agrégats

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement OST

Figure 46. Description lexicale du dix-neuvième agrégat *Leximappe* – Appauvrissement biodiversité

Appauvrissement biodiversité Action de l'homme Irréversibilité Disparition patrimoine génétique Gestion écosystèmes Surexploitation Parcellisation de l'espace Fauna Flora Natural ecosystems	Les mots-clés qui composent l'agrégat
Agrégat 9 : Biodiversity 104 Agrégat 1 : Soil erosion 55 Agrégat 15 : Water 42 Agrégat 4 : Ozone 24 Agrégat 17 : Environmental degradation 10	Les liens avec les autres agrégats

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement OST

Figure 47. Description lexicale du vingtième agrégat *Leximappe* – Communication

Communication Computers/data networks Manipulation/disinformation Credibility of science Moyens de communication Public awareness Prise de conscience Democracy	Les mots-clés qui composent l'agrégat
Agrégat 3 : Values 294 Agrégat 18 : Environmental policy 76 Agrégat 17 : Environmental degradation 19	Les liens avec les autres agrégats

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement OST

Figure 48. Description lexicale du vingt et unième agrégat *Leximappe* – Viruses

Viruses Bacteria Epidemics Maladie Micro organisms Genetically modified organisms Spread of diseases	Les mots-clés qui composent l'agrégat
Agrégat 5 : Uncontrolled illnesses 399 Agrégat 9 : Biodiversity 97 Agrégat 7 : Water resources 22 Agrégat 11 : Demographic explosion 12	Les liens avec les autres agrégats

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement OST

Figure 49. Description lexicale du vingt-deuxième agrégat *Leximappe* – Megacities megapolis

Megacities megapolis Insécurité Cadre de vie Désertification des campagnes Pauperization Population pressure	Les mots-clés qui composent l'agrégat
Agrégat 25 : Préservation espace rural..... 87 Agrégat 12 : Urban life 60 Agrégat 11 : Demographic explosion 42 Agrégat 5 : Uncontrolled illnesses 31 Agrégat 2 : Transportation..... 28 Agrégat 16 : War 15	Les liens avec les autres agrégats

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement OST

Figure 50. Description lexicale du vingt-troisième agrégat *Leximappe* – Social unrest

Social unrest Drug addiction Overcrowding Overpopulation Social inequalities	Les mots-clés qui composent l'agrégat
Agrégat 12 : Urban life 66 Agrégat 11 : Demographic explosion 48 Agrégat 5 : Uncontrolled illnesses 33 Agrégat 2 : Transportation..... 23 Agrégat 3 : Values 17 Agrégat 16 : War 15	Les liens avec les autres agrégats

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement OST

Figure 51. Description lexicale du vingt-quatrième agrégat *Leximappe* – Transport routier

Transport routier Choix rail route Transport aérien Transport collectif	Les mots-clés qui composent l'agrégat
Agrégat 2 : Transportation..... 30	Les liens avec les autres agrégats

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement OST

Figure 52. Description lexicale du vingt-cinquième agrégat *Leximappe* – Préservation espace rural

Préservation espace rural Aménagement du territoire Urban rural areas relations Landscapes	Les mots-clés qui composent l'agrégat
Agrégat 8 : Overfishing 96 Agrégat 22 : Megacities megapolis 87 Agrégat 14 : Agriculture 57 Agrégat 12 : Urban life 15 Agrégat 9 : Biodiversity 13	Les liens avec les autres agrégats

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement OST

Figure 53. Description lexicale du vingt-sixième agrégat *Leximappe* – Floods

Floods Volcanic / seismic related risks Droughts Rising sea level	Les mots-clés qui composent l'agrégat
Agrégat 18 : Environmental policy 159 Agrégat 4 : Ozone 136 Agrégat 8 : Overfishing 68 Agrégat 1 : Soil erosion 19 Agrégat 7 : Water resources 18	Les liens avec les autres agrégats

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement OST

Figure 54. Description lexicale du vingt-septième agrégat *Leximappe* – Supremacy of economy

Supremacy of economics Natural resources Greed Inefficient environmental policy	Les mots-clés qui composent l'agrégat
Agrégat 3 : Values 64 Agrégat 1 : Soil erosion 14 Agrégat 14 : Agriculture 14 Agrégat 11 : Demographic explosion 13 Agrégat 18 : Environmental policy 11	Les liens avec les autres agrégats

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement OST

Figure 55. Description lexicale du vingt-huitième agrégat *Leximappe* – Wastes

Wastes	Les mots-clés qui composent l'agrégat
Clean processes	
Cleansing	
Consumption consumers	
Agrégat 13 : Industrial wastes 95	Les liens avec les autres agrégats
Agrégat 10 : Nuclear related risks 52	
Agrégat 2 : Transportation..... 26	

Source : Enquête Recherche et Environnement – Traitement OST

X. SOMMAIRE DES FIGURES

Figure 1.	Préparation du corpus à analyser.....	14
Figure 2.	Les onze groupes de problèmes prioritaires dégagés par <i>Alceste</i>	19
Figure 3.	Importance respective des onze classes <i>Alceste</i> de problèmes prioritaires	20
Figure 4.	Vocabulaire caractéristique de la première classe <i>Alceste</i> – Changement climatique.....	22
Figure 5.	Description lexicale de la première classe <i>Alceste</i> – Changement climatique	23
Figure 6.	Description lexicale de la deuxième classe <i>Alceste</i> – Démographie et développement.....	24
Figure 7.	Description lexicale de la troisième classe <i>Alceste</i> – Solidarité, éthique et citoyenneté	25
Figure 8.	Description lexicale de la quatrième classe <i>Alceste</i> – Rareté et pollution de l'eau	25
Figure 9.	Description lexicale de la cinquième classe <i>Alceste</i> – Risques industriels ou nucléaires et déchets.....	26
Figure 10.	Description lexicale de la sixième classe <i>Alceste</i> – Vie urbaine et transport	27
Figure 11.	Description lexicale de la septième classe <i>Alceste</i> – Sol et agriculture.....	27
Figure 12.	Description lexicale de la huitième classe <i>Alceste</i> – Energie.....	28
Figure 13.	Description lexicale de la neuvième classe <i>Alceste</i> – Biodiversité et problèmes relatifs à la génétique.....	29
Figure 14.	Description lexicale de la dixième classe <i>Alceste</i> – Mer et Littoral	30
Figure 15.	Description lexicale de la onzième classe <i>Alceste</i> – Santé	30
Figure 16.	Diagramme stratégique	37
Figure 17.	Les agrégats ou composantes <i>Leximappe</i>	40
Figure 18.	Description lexicale du premier agrégat <i>Leximappe</i> - Soil erosion.....	41
Figure 19.	Correspondance <i>Leximappe</i> / <i>Alceste</i> : les thèmes	42
Figure 20.	Les agrégats primaires élargis	44
Figure 21.	Correspondance <i>Leximappe</i> / <i>Alceste</i> : répartition des réponses selon les thèmes	45
Figure 22.	Carte des liens entre les agrégats <i>Leximappe</i>	46
Figure 23.	Le diagramme stratégique <i>Leximappe</i> des problèmes prioritaires d'environnement	50
Figure 24.	Nouvelle description lexicale de la première classe <i>Alceste</i> – Le changement climatique	58
Figure 25.	Répartition des mots-clés connecteurs entre groupes.....	60
Figure 26.	Visualisation des liens entre groupes de problèmes prioritaires.....	61
Figure 27.	Comparaison graphique des réseaux	64
Figure 28.	Description lexicale du premier agrégat <i>Leximappe</i> - Soil erosion.....	95
Figure 29.	Description lexicale du deuxième agrégat <i>Leximappe</i> - Transportation	95
Figure 30.	Description lexicale du troisième agrégat <i>Leximappe</i> - Values.....	96
Figure 31.	Description lexicale du quatrième agrégat <i>Leximappe</i> - Ozone	96
Figure 32.	Description lexicale du cinquième agrégat <i>Leximappe</i> – Uncontrolled illnesses.....	97
Figure 33.	Description lexicale du sixième agrégat <i>Leximappe</i> - Energy	97
Figure 34.	Description lexicale du septième agrégat <i>Leximappe</i> – Water resources	98
Figure 35.	Description lexicale du huitième agrégat <i>Leximappe</i> - Overfishing	98
Figure 36.	Description lexicale du neuvième agrégat <i>Leximappe</i> - Biodiversity	99
Figure 37.	Description lexicale du dixième agrégat <i>Leximappe</i> – Nuclear related risks	99
Figure 38.	Description lexicale du onzième agrégat <i>Leximappe</i> – Demographic explosion	100
Figure 39.	Description lexicale du douzième agrégat <i>Leximappe</i> – Urban life	100
Figure 40.	Description lexicale du treizième agrégat <i>Leximappe</i> – Industrial wastes	101
Figure 41.	Description lexicale du quatorzième agrégat <i>Leximappe</i> – Agriculture.....	101
Figure 42.	Description lexicale du quinzième agrégat <i>Leximappe</i> – Water	102
Figure 43.	Description lexicale du seizième agrégat <i>Leximappe</i> – War	102

Figure 44. Description lexicale du dix-septième agrégat <i>Leximappe</i> – Environmental degradation.....	103
Figure 45. Description lexicale du dix-huitième agrégat <i>Leximappe</i> – Environmental policy.....	104
Figure 46. Description lexicale du dix-neuvième agrégat <i>Leximappe</i> – Appauvrissement biodiversité.....	104
Figure 47. Description lexicale du vingtième agrégat <i>Leximappe</i> – Communication.....	105
Figure 48. Description lexicale du vingt et unième agrégat <i>Leximappe</i> – Viruses.....	105
Figure 49. Description lexicale du vingt-deuxième agrégat <i>Leximappe</i> – Megacities megapolis.....	106
Figure 50. Description lexicale du vingt-troisième agrégat <i>Leximappe</i> – Social unrest.....	106
Figure 51. Description lexicale du vingt-quatrième agrégat <i>Leximappe</i> – Transport routier.....	106
Figure 52. Description lexicale du vingt-cinquième agrégat <i>Leximappe</i> – Préservation espace rural.....	107
Figure 53. Description lexicale du vingt-sixième agrégat <i>Leximappe</i> – Floods.....	107
Figure 54. Description lexicale du vingt-septième agrégat <i>Leximappe</i> – Supremacy of economy.....	107
Figure 55. Description lexicale du vingt-huitième agrégat <i>Leximappe</i> – Wastes.....	108

Dépôt légal : août 1998

ISSN : 1257-9807

ISBN : 2-84104-113-1

CAHIER DE ReCHERCHE

Récemment parus :

Les inquiétudes des Français ou l'évolution des craintes de 1982 à 1996

Franck BERTHUIT, Georges HATCHUEL, Jean-Pierre LOISEL
- n°107 (1997)

Démographie des entreprises : une revue de la littérature

Philippe MOATI, Stéphane LOIRE - n°108 (1997)

Méthode d'étude sectorielle - Volume 3

Philippe MOATI - n°109 (1997)

**Dépendance perçue, dépendance mesurée :
deux approches de la même réalité**

Christine OLM, Marie-Odile SIMON - n°110 (1997)

**Pertinence des indicateurs utilisés pour l'évaluation
des politiques de la ville**

Bruno MARESCA, Pascal MADRY, Frédéric AGOSTINI - n°111 (1997)

Articles d'études et de recherche 1996 - 1997

Isa ALDEGHI, Nilton CARDOSO, Patrick DUBÉCHOT,
François GARDES, Michel LEGROS, Marie-Odile SIMON
- n°112 (1998)

**Crise de l'immatériel et nouveaux comportements
alimentaires des Français**

Jean-Luc VOLATIER, Patrick BABAYOU, Chantal RENAULT,
Thierry RACAUD - n°113 (1998)

**La place des biens durables dans l'évolution
de la consommation**

Aude COLLIERIE DE BOLERY, Jean-Luc VOLATIER
- n°114 (1998)

Président : Bernard SCHAEFER Directeur : Robert ROCHEFORT
142, rue du Chevaleret, 75013 PARIS - Tél. : 01 40 77 85 01

ISBN : 2-84104-113-1

CRÉDOC

Centre de recherche pour l'Étude et l'Observation des Conditions de Vie