

*Centre de recherche
pour l'étude
et l'observation
des conditions
de vie*

Sou1998-1134

142, rue du Chevaleret

75013 PARIS

Tél. 01 40 77 85 04

Fax 01 40 77 85 09

CREDOC-DIRECTION

IMPORTANT

Ce rapport est actuellement soumis à embargo ou à diffusion restreinte par le commanditaire de l'étude dont il traite. Il vous est adressé au titre de vos responsabilités à l'égard du Centre.

**NOUS VOUS DEMANDONS DE NE PAS LE
DIFFUSER**

**Crédoc - Recherche et environnement
- Thèmes prioritaires et thèmes
émergents. Juin 1998.**

CREDOC•Bibliothèque



X

CRÉDOC

L'ENTREPRISE DE RECHERCHE

RECHERCHE ET ENVIRONNEMENT

THÈMES PRIORITAIRES ET THÈMES ÉMERGENTS

Enquête internationale
auprès de la Communauté Scientifique

GEP ENVIRONNEMENT
CEMAGREF - CIRAD - CNRS - INRA

CRÉDOC

CENTRE DE PROSPECTIVE
ET DE VEILLE SCIENTIFIQUE

« Hiérarchisation des problèmes d'environnement
et thèmes émergents de recherche »
Phase II

RAPPORT FINAL
pour le
Ministère de l'Aménagement du Territoire
et de l'Environnement
JUN 1998

Auteurs pour le CRÉDOC :

Jean-Luc VOLATIER
Aude COLLIERIE DE BORELY
Pascale HÉBEL
Gérard VERHEYDEN
Secrétariat : Claire EVANS

CRÉDOC

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

Responsables du projet

Catherine Courtet
Jacques Theys

Comité de pilotage

GEP Environnement
Catherine Courtet

Centre de Prospective et de Veille Scientifique
Jacques Theys

Ministère de l'Aménagement du Territoire, et de l'Environnement
Jean Marc Salmon

CRÉDOC
Jean Luc Volatier

Centre de Sociologie de l'Innovation - École des Mines de Paris
Philippe Larédo

Equipe de mise en œuvre

GEP Environnement

Catherine Courtet
Valentine Hébert

(constitution de la cible d'envoi, maquette du questionnaire, gestion des envois)

Ségolène Even

(constitution de la cible d'envoi, suivi des envois, saisie des questionnaires)

Martine Delsart

(comptabilité, gestion)

Centre de Prospective et de Veille Scientifique
Jacques Theys, Jean Marc Salmon

Centre de Sociologie de l'Innovation de l'École des Mines de Paris
Philippe Larédo, Elisabeth Rémy

(participation à la définition générale du projet et à la conception du questionnaire,
réalisation de la pré-enquête qualitative)

CRÉDOC

(conception du questionnaire, traitement des données, rédaction du rapport)

Jean Luc Volatier, Aude Collerie de Borely, Chantal Renault, Valérie Beaudouin, Pascale Hébel
Gérard Verheyden

(conception de la base pour la cible)

Claire Evans

(secrétariat)

GERPA

(réalisation de l'étude bibliographique)

Enquête réalisée pour
La Commission Européenne, Directions Générales
Science, Recherche et Développement (DG XII)
Environnement, Sécurité Nucléaire et Protection Civile (DG XI),
Le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement,
Le Ministère de l'Éducation Nationale, de la Recherche et de la Technologie

Par

l'Association Descartes
le GEP Environnement
le CRÉDOC
le Centre de Prospective et de Veille Scientifique
le Centre de Sociologie de l'Innovation de l'École des Mines de Paris

Avec le soutien financier complémentaire

du Secrétariat d'Etat à la Santé
du CEA
des Ciments Lafarge
de la Cité des Sciences et de l'Industrie
du Comité 21
d'EDF
d'Elf Atochem
de GDF
de la Lyonnaise des Eaux

Avec la collaboration

- en France, de l'ADEME, le BRGM, le CEMAGREF - La recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement, le CIRAD, le CNRS (Programme Environnement, Vie et Société), le Comité Français pour l'Environnement et le Développement Durable, l'IFREMER, l'INRA, l'INSERM, l'ORSTOM ;
- au niveau européen et international, de la Commission Européenne (DG XII et DG XI), l'Union Internationale des Sciences Biologiques, le Comité Scientifique sur les Problèmes de l'Environnement (SCOPE).

Comité Scientifique

L'ADEME, le BRGM, le CEA, le CEMAGREF - La recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement, le CIRAD, le CNRS (Programme Environnement, Vie et Société), le Comité Français pour l'Environnement et le Développement Durable, le Comité Scientifique sur les Problèmes de l'Environnement (SCOPE), la Commission Européenne, Direction Générales Science, Recherche et Développement (DG XII) et Environnement, Sécurité Nucléaire et Protection Civile (DG XI), le Conseil International des Unions Scientifiques, le GIP Hydrosystème, l'IFREMER, l'INRA, l'INSERM, le Ministère de l'Education Nationale et de la Recherche, le Ministère de l'Environnement (Service de la Recherche et des Affaires économiques), l'ORSTOM, le Programme des Nations Unies pour l'Environnement, de l'Union Internationale des Sciences Biologiques.

Cette enquête n'aurait pu être mise en œuvre sans le soutien et l'aide directe de nombreuses personnes que nous souhaitons remercier tout particulièrement :

François Gros (en tant que Président de l'Association Descartes)
Jean Louis Aupetit (en tant que Chef du Service Information et Communication, Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche)
Michel Barnier (en tant que Ministre de l'Environnement)
Yves Coquin (Ministère chargé de la Santé, Direction Générale de la Santé)
Daniel Georges Courtois (ancien Chef de Cabinet de M. Fillon, Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche)
William Dab (EDF)
Maurice Duval (ancien Sous Directeur de l'Administration Générale et des Services au Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche et actuellement Délégué Général CNRS Ile de France Sud)
Geneviève Denis Lempereur (en tant que conseiller technique au cabinet de M. Michel Barnier, Ministre de l'Environnement)
Philippe Badina
François Fillon (en tant que Ministre de la Recherche et de la Technologie)
Anne Sophie Grave (en tant que membre du cabinet de M. François Fillon, Ministre de la Recherche et de la Technologie)
Claude Griscelli (en tant que Conseiller du Ministre François Fillon)
Gérard Huber (ancien délégué Général de l'Association Descartes)
Jean François Mattéi (Député)
Patricia Mauguin (Commission Européenne DG XI)
Christian Metelet (Comité 21)
Jean Paul Moatti (INSERM)
Jean Marc Providence (Cité des Sciences et de l'Industrie - Direction des Expositions)
Daniel Royer (Ministère chargé de la Recherche, Direction Générale de la Recherche)
Andrew Sors (Commission Européenne, DG XII)
Jacques Varet (Ministère de l'Environnement, en tant que Chef du Service de la Recherche et des Affaires Économiques)
Serge Antoine (Président du Comité 21)

Nous remercions également pour leur contribution :

Maurice Claverie (Ministère chargé de la Recherche)
Benoît Riandey (INED)
Jean-Pierre Pagès (CEA)

Pour leur aide bénévole :

Angela Dreyfus (pour la maquette du questionnaire)

Valentine Hébert, Ségolène Even, Olivier Martin, Guillaume Enard, Blaise Arnold, Hervé Benedetti, Cloé Obé, Delphine May, Patricia Jeanneau, Bertrand Loutte, (pour leur contribution décisive à la mise sous plis des questionnaires, tampons, étiquettes et collages d'enveloppes compris)

Et pour leur soutien moral, durant les mailings :

Jean Pierre Belin

Patrick Fily

Bruno Bourekat

Et aussi :

Le service Courrier du Ministère chargé de la Recherche

Alain Pavé, Bernard Chevassus

Sommaire

PRÉSENTATION GÉNÉRALE : OBJECTIFS ET RÉSULTATS.....	11
Objectifs	13
Synthèse des principaux résultats	15
INTRODUCTION.....	21
MÉTHODE ET ENQUÊTE QUALITATIVE PRÉLIMINAIRE.....	27
Méthodologie d'enquête et constitution de la cible	29
Étude des taux de réponse et description de la population des chercheurs répondants.....	36
Répartition des chercheurs par pays et par discipline.....	39
Indication de l'implication internationale des chercheurs.....	39
Le traitement des réponses aux questions ouvertes	41
L'UNIVERS DES PROBLÈMES PRIORITAIRES.....	47
La méthode utilisée : préserver la richesse des réponses sans grille de lecture a priori	49
Les mots clés les plus fréquents.....	50
nature, humain, industrie, trois grands pôles de réponses.....	52
Onze groupes de problèmes et leurs 41 thèmes.....	53
Description et principales caractérisations des onze groupes de problèmes prioritaires	57
Liens entre groupes de problèmes	91
HIÉRARCHISATION DES PROBLÈMES PRIORITAIRES.....	95
Hiérarchisations globales.....	97
Différences de hiérarchisation suivant les critères envisagés, les horizons temporels, les échelles géographiques et les pays concernés	104
Les chercheurs ont un double niveau d'expertise : entre culture générale sur l'environnement et spécialité.....	124
LES SCÉNARIOS SUR L'AVENIR DE LA PLANÈTE.....	127
LES PROBLÈMES ÉMERGENTS.....	147
L'émergence d'une nouvelle configuration de risques pour le 21e siècle : Un appel à la vigilance	149
Les mots-clés caractéristiques des problèmes émergents	150
Les groupes de problèmes émergents.....	153
Caractérisation des dix thèmes émergents.....	155

LES RÉPONSES DE L'ACTION PUBLIQUE AUX PROBLÈMES PRIORITAIRES.....	179
La prise en charge des problèmes prioritaires par la société : une appréciation globalement sévère.....	181
Les modalités d'action publique globalement prioritaires : Droit et instruments régaliens, formation et éducation, innovation et technologie.....	182
Complémentarité des actions publiques.....	185
Synthèse des actions publiques souhaitées selon les groupes de problèmes.....	187
L'APPORT DE LA RECHERCHE AUX PROBLÈMES PRIORITAIRES CITÉS.....	191
La perception du rôle de la recherche selon les groupes de problèmes prioritaires.....	193
Les modalités d'organisation de la recherche.....	194
Les programmes de recherche et les approches scientifiques envisagés.....	197
Les problèmes d'environnement majeurs mis en évidence par le thème de travail principal du répondant.....	206
Disciplines avec lesquelles les chercheurs collaborent ou aimeraient collaborer.....	218
CONCLUSION.....	221
ANNEXE 1 : LE QUESTIONNAIRE DE L'ENQUÊTE.....	231
ANNEXE 2 : DÉROULEMENT DE L'ENQUÊTE.....	251

PRÉSENTATION GÉNÉRALE : OBJECTIFS ET RÉSULTATS

OBJECTIFS

Les scientifiques ont souvent un rôle décisif dans le diagnostic des problèmes d'environnement. Aussi, interroger cette communauté à l'échelle internationale la plus large est apparu comme indispensable pour permettre aux acteurs publics et privés de s'adapter aux nouveaux contextes.

C'est en effet dans cette voie que les ministères chargés de la recherche et de l'environnement et la Commission Européenne (Directions Générales Science, Recherche et Développement [DG XII], Environnement, Sécurité Nucléaire et Protection Civile [DG XI]), se sont engagés en 1993.

Lancée à l'initiative de Jacques Theys (alors responsable du programme « Veille scientifique » du Ministère de l'Environnement), cette enquête a été conduite sous la responsabilité de Catherine Courtet du GEP Environnement, dans le cadre d'une équipe composée du Centre de Recherche pour l'Étude et l'Observation des Conditions de vie (CRÉDOC), du Centre de Sociologie de l'Innovation de l'École des Mines de Paris et du Centre de Prospective et de Veille scientifique.

L'objet de l'enquête internationale « *Recherche et Environnement : thèmes prioritaires et thèmes émergents* » était de proposer aux chercheurs de participer directement au débat sur les priorités de l'environnement actuelles et futures en expliquant leurs propres critères de hiérarchisation. Nous souhaitons à travers cette enquête comprendre comment les priorités s'articulent entre elles et identifier des thèmes qui émergent pour contribuer à la réflexion à long terme des décideurs publics.

Les objectifs de l'enquête « *Recherche et Environnement : thèmes prioritaires et thèmes émergents* » sont ainsi de synthétiser la perception que les scientifiques des différentes régions du monde ont des multiples problèmes d'environnement et de leurs interactions, de mettre en évidence leurs convergences ou différences d'approche.

L'enquête vise plus précisément à :

- définir et classer les problèmes par ordre de priorité en précisant les critères qui justifient ces choix ;
- les hiérarchiser suivant les échelles temporelles, géographiques, les pays concernés, leur degré d'incertitude et de prise en charge par la société ;
- faire émerger de nouveaux thèmes ;
- et enfin préciser les modalités d'action publique et les programmes de recherche les mieux adaptés pour répondre aux problèmes cités.

Une méthodologie originale

Pour répondre aux objectifs fixés, les enquêtes d'opinion ou simples sondages semblaient peu adaptés pour rendre compte de la spécificité des approches scientifiques. Une méthodologie originale a donc été mise en œuvre afin de recueillir une information qualitative sur un vaste échantillon.

Une « cible » pluridisciplinaire et internationale

14 000 chercheurs publics, des cinq continents, ont été contactés par courrier à partir de mars 1995. Cette « cible » regroupait des chercheurs en environnement travaillant dans différentes disciplines (sciences de la vie, sciences humaines et sociales, sciences physiques de l'environnement, sciences de l'ingénieur).

De nombreuses questions ouvertes

Le questionnaire, conçu pour permettre une libre expression des chercheurs, comportait une trentaine de questions, dont un tiers ouvertes.

L'objectif de cette méthode était de proposer aux répondants, d'une part de mener une réflexion personnelle à travers leur culture de « scientifiques » sur les questions d'environnement qui préoccupent la société contemporaine et, d'autre part, d'évoquer les problèmes d'environnement que leurs travaux mettent en lumière dans leur domaine de recherche spécifique.

Pour permettre aux chercheurs de prendre leur temps pour élaborer leurs réponses, la voie postale a été privilégiée.

Structuration du questionnaire

Le questionnaire définitif s'articule autour de cinq grandes parties :

- les **problèmes prioritaires d'environnement** ;
- les **hypothèses des scientifiques sur l'avenir de la planète** ;
- les **problèmes d'environnement « émergents » pour le XXI^e siècle** ;
- les **priorités en matière de politique publique et de recherche** ;
- les **activités de recherche du répondant et les problèmes d'environnement spécifiques à son propre champ de recherche** .

Le traitement

Le texte des réponses aux questions ouvertes a été intégralement saisi dans sa langue d'origine, puis regroupé par analyse statistique des fréquences de mots clefs et de leurs cooccurrences (lexicométrie). Cette méthode a permis de conserver la richesse et la diversité des réponses et d'éviter les inconvénients d'une grille de lecture a priori plus réductrice.

SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX RÉSULTATS

Une première synthèse des résultats constitue la matière de ce rapport. La base de données recueillies pourra être utilisée pour des exploitations plus fines.

Les résultats de l'enquête font apparaître un accord des chercheurs sur les grands problèmes d'environnement, et des visions différenciées suivant l'origine géographique des répondants. On peut dégager ainsi cinq grands types de résultats.

Les thèmes prioritaires : une classification des problèmes d'environnement qui met l'accent sur les dimensions sociales et économiques

Un consensus sur les grands groupes de problèmes

Les onze groupes mis en évidence confirment l'importance des problèmes d'environnement bien identifiés dans le débat public et faisant l'objet de nombreux travaux de recherche : le climat, les ressources naturelles (eau, sols, biodiversité,...), les pollutions, les déchets et les grands secteurs de l'énergie, l'agriculture, l'industrie, la santé. Globalement les chercheurs s'accordent sur les grands types de problèmes d'environnement, des différences apparaissent dans les 41 thèmes choisis et dans les manières d'aborder les problèmes.

Les liens privilégiés entre les groupes de problèmes permettent de faire apparaître trois grands pôles : un pôle nature, qui regroupe les problèmes concernant les ressources naturelles, un pôle humain qui concerne l'organisation des sociétés humaines, un pôle industrie.

Une façon originale de réarticuler les problématiques de l'environnement

Cette classification révèle aussi des questions habituellement moins abordées. On peut noter l'importance donnée à celle de «la démographie et du développement» et de «la solidarité, l'éthique et la citoyenneté», qui sont citées en 2e et 3e position, après le changement climatique.

Dans le groupe *démographie et développement*, une attention particulière est portée aux pays du Sud, dans lesquels la pauvreté, la malnutrition des populations, la fragilité des écosystèmes, les désastres naturels, les difficultés de gestion des mégapoles, voire les guerres cumulent leurs effets. Mais l'importance de la pauvreté, est aussi évoquée pour les pays développés. Ainsi, la pauvreté apparaît comme un facteur aggravant des désordres environnementaux. L'aspect géopolitique est aussi souligné à travers les *déséquilibres entre le Nord et le Sud*, le *manque de coopération économique* et la nécessaire solidarité vis à vis des autres régions de la planète.

Dans le groupe «la solidarité, l'éthique et la citoyenneté», trois grands thèmes paraissent centraux pour les chercheurs : les valeurs sociales et politiques (civisme, solidarité et cohésion sociale), les modes de consommation (maîtrise de la surconsommation), la transparence de

l'information. La pollution urbaine par exemple est vue à travers l'organisation et la gestion des villes, c'est-à-dire l'ensemble des conditions de vie, y compris les relations sociales.

En ce qui concerne la santé : si elle fait partie des groupes de problèmes les moins cités, c'est cependant le mot clef le plus cité. La santé est vue comme un thème transversal présent dans plusieurs groupes de problèmes. Dans le groupe « démographie et développement », elle est évoquée comme conséquence de la pauvreté et des mauvaises conditions de vie dans les pays en développement ou dans les quartiers pauvres des pays industrialisés. Les impacts sur la santé des pollutions atmosphériques et de l'ensemble des pollutions urbaines, ainsi que le manque d'hygiène dans les quartiers pauvres des pays industrialisés et des bidonvilles de grandes villes des pays en développement sont également évoqués dans le groupe « Vie urbaine et transports ». Les risques sur la santé par ailleurs abordés dans les domaines du changement climatique et de la biodiversité et de la génétique (par exemple à travers les risques de diffusion de nouveaux virus ou bactéries résistants).

Les risques naturels sont abordés dans le groupe « Changement climatique », notamment sous l'angle des conséquences de celui-ci : inondation des régions côtières, ouragans, catastrophes imprévisibles. Dans le groupe « Démographie et développement », ils sont cités, avec les difficultés de gestion des mégapoles, parmi l'ensemble des problèmes des pays en développement. La plus grande fragilité des sols en cas de précipitation est favorisée par les pollutions des sols qui entraînent une baisse de la fertilité et l'érosion ; ceci notamment dans les pays chauds en développement ou les pays de climat méditerranéen. Si les risques naturels restent peu abordés en tant que tels, ils le sont cependant largement à travers les choix d'aménagement, sous l'angle des mauvais aménagements des zones rurales (notamment dans les pays occidentaux) ou des zones côtières par le tourisme ou l'urbanisation mal contrôlés. L'aménagement est aussi évoqué dans la critique des modèles urbains.

Des hiérarchisations différenciées

L'origine géographique et culturelle des chercheurs est plus déterminante que la discipline dans leur vision de l'environnement

L'origine géographique des chercheurs est le facteur le plus déterminant dans la différenciation des visions de l'environnement et des hiérarchies proposées. Il semble que l'on puisse discerner deux facteurs discriminants qui contribuent à cette différenciation : d'une part, les problèmes particuliers auxquels sont confrontés un pays ou une région donnés, et d'autre part, les représentations culturelles, principalement celles concernant la nature. Les éventuels effets de chapelle disciplinaires se sont révélés inexistantes.

Ainsi, les répondants de la zone USA/Canada/Pacifique/Europe du Nord évoquent particulièrement la limitation des ressources naturelles. Ceux d'Europe du Sud font référence largement aux sols et aux ressources en eau, facteur déterminant pour l'agriculture. Ceux d'Asie du Sud et d'Afrique citent particulièrement les effets conjugués de la limitation des ressources naturelles, la pauvreté et les différents fléaux qui les accompagnent. La France a une

position originale, marquée par l'importance donnée au social, à l'économique et à l'aménagement du territoire rural et urbain.

Des hiérarchisations différenciées suivant les horizons temporels, les zones géographiques et culturelles, les controverses

Les problèmes prioritaires qui sont dès à présent critiques, comme la solidarité, l'éthique et la citoyenneté, la vie urbaine et les transports, la santé, sont aussi ceux qui sont prioritaires par l'importance de la population concernée. Ils relèvent du pôle humain. A l'horizon 2030 et 2050, ce sont ceux qui relèvent de l'échelle planétaire et qui sont jugés comme ayant des effets irréversibles : le changement climatique, la biodiversité.

Un des apports originaux de l'enquête est de permettre la comparaison entre la vision que les répondants ont des problèmes d'environnement d'une zone géographique et celle que les répondants de cette zone en ont eux-mêmes.

Les réponses portant sur les controverses autour des problèmes prioritaires cités relèvent de différents registres. Les plus controversés sont tout d'abord la solidarité, l'éthique, la citoyenneté, le changement climatique, l'énergie, les risques industriels nucléaires et les déchets. A l'inverse les chercheurs expriment moins d'incertitude sur les domaines du sol et de l'agriculture, de la rareté et de la pollution de l'eau, de la mer et du littoral et de la vie urbaine et des transports. Le registre des controverses est différent selon les problèmes. Celles sur la solidarité, l'éthique et la citoyenneté renvoient aux valeurs politiques et morales et choix de société ; le changement climatique relève plus de la controverse scientifique et de la négociation, et l'énergie comme les risques industriels et nucléaires et les déchets renvoient aux choix de développement.

Les modalités d'action publique envisagées pour répondre aux problèmes prioritaires : instruments économiques et réglementation, formation et éducation, recherche et technologie

Les répondants portent globalement une appréciation sévère sur la prise en charge par la société des problèmes d'environnement prioritaires. Elle est insuffisante, particulièrement dans les domaines de la solidarité, de l'éthique et de la citoyenneté, de la démographie et du développement, de la biodiversité et de la génétique, de la mer et du littoral.

Les modalités d'action publique privilégiées pour l'ensemble des problèmes prioritaires décrits sont d'abord les instruments juridiques et économiques, suivis de la formation et de l'éducation, puis de la recherche et de la technologie.

Mais chaque problème relève de modalités d'action publique spécifiques. Face à la question du développement et de la démographie, les réponses possibles passent par le partage, la formation et l'éducation mais aussi les instruments économiques et financiers. La résolution des problèmes touchant la vie urbaine et les transports relèvent plus de l'adhésion des populations et de l'organisation de l'action publique. Les valeurs, « Solidarité, éthique et citoyenneté » concernent plus le débat social, l'adhésion des populations, la formation et

l'éducation. Quant au groupe de la biodiversité et des problèmes relatifs à la génétique, les réponses possibles passent à la fois par la connaissance, l'éducation et la formation, la réflexion préalable aux choix et aussi le droit et les instruments régaliens.

L'apport de la recherche pour répondre aux problèmes prioritaires : une attention particulière à la pluridisciplinarité et aux sciences humaines et sociales

La recherche est considérée comme pouvant apporter des réponses à 70% de l'ensemble des problèmes d'environnement prioritaires, mais sa contribution est variable selon le domaine considéré.

Les approches scientifiques envisagées se regroupent en trois domaines, presque d'égale importance :

- Faire appel à la pluridisciplinarité et aux sciences humaines et sociales (sociologie, anthropologie, philosophie, économie, psychologie, sciences de l'éducation, sciences politiques)
- Innover (transfert de technologies, nouvelles technologies, nouveaux procédés, nouvelles énergies,...)
- Améliorer les connaissances (nouveaux modèles, analyse des effets,...)

La place particulière accordée aux approches en sciences humaines et sociales et à la pluridisciplinarité confirme l'importance que les chercheurs donnent aux dimensions sociales et économiques dans l'identification des problèmes. Ces dimensions apparaissent déterminantes pour comprendre les problèmes. Il faut noter qu'elles sont citées pour l'ensemble des problèmes prioritaires avec un poids particulier pour la solidarité, l'éthique et la citoyenneté, c'est-à-dire la question des valeurs, le développement et la démographie, la santé, la vie urbaine.

L'innovation concerne particulièrement l'énergie, les risques industriels ou nucléaires et les déchets, la rareté et la pollution de l'eau.

L'amélioration des connaissances s'applique au changement climatique, à la biodiversité et aux problèmes relatifs à la génétique, à la mer et au littoral, au sol et à l'agriculture.

L'enquête fait dont apparaître une forte différenciation des modalités de recherche appropriées selon le domaine.

Les répondants mettent en avant le rôle de la recherche publique. En revanche, en ce qui concerne le niveau de prise en charge des actions de recherche, les réponses sont moins contrastées entre les niveaux national, mondial et continental.

Cependant, pour chaque groupe de problèmes, les modalités d'organisation de la recherche sont différents. On peut noter par exemple :

- *La recherche publique au niveau local et par le biais d'ONG et d'associations* est citée particulièrement pour les problèmes de démographie et de développement, des sols et

d'agriculture, de biodiversité, de la solidarité, de l'éthique et de la citoyenneté. Les pays concernés sont notamment les pays en développement.

- *La recherche privée en partenariat avec le public, au niveau continental/régional et national* est citée particulièrement pour l'énergie, les risques industriels et les déchets et la santé.
- *La recherche publique au niveau continental et régional* est citée particulièrement pour traiter les problèmes du changement climatique, de la biodiversité et de la mer et du littoral, qui concernent plus particulièrement les pays occidentaux et le Japon, avec des financements internationaux et publics.

Les thèmes émergents - Une nouvelle configuration des problèmes à l'horizon du prochain siècle - Un appel à la vigilance

Trois chercheurs sur quatre considèrent que des thèmes radicalement nouveaux apparaîtront dans les 20 prochaines années.

La vigilance s'impose car il est très difficile d'anticiper les problèmes. En effet, les chercheurs pensent que peuvent se combiner l'apparition de nouvelles interactions entre des problèmes déjà connus, l'apparition de problèmes radicalement nouveaux et la résurgence de certains problèmes d'environnement anciens que l'on croyait résolus.

Les 1400 problèmes cités par 65% des répondants ont pu être regroupés en dix principaux thèmes émergents. Ils concernent plus les dangers représentés par les systèmes créés par l'homme et leurs conséquences que les systèmes naturels.

Quatre relèvent de l'utilisation des technologies

- Génétique et nouvelles biotechnologies
- Effets sur la santé des produits toxiques en trace
- Nouvelles technologies de l'information
- Maîtrise et maintenance des procédés techniques complexes

Deux relèvent de bouleversements environnementaux majeurs

- Nouvelles maladies et nouveaux virus
- Variabilité accrue du climat et ses conséquences

Un relève de l'organisation de la recherche et de sa contribution à la décision

- Évaluation scientifique et fiabilité des informations

Un relève de l'organisation des solutions et de la dimension politique

- Gouvernance des systèmes politiques

Deux relèvent directement de l'aspect géopolitique

- Conflits pour les ressources
- Terrorisme environnemental et conflits armés.

Ce sont les effets de certaines technologies, l'incertitude sur les risques, ou les conditions d'utilisation non adaptées qui sont citées. On note aussi les modalités de prise de décision, de circulation de l'information, ou d'élaboration des solutions, abordés sous l'angle de la transparence et d'une plus grande participation des citoyens.

Une attention particulière est portée d'une part aux biotechnologies et aux risques, connus ou inconnus, qui peuvent résulter de leur utilisation et, d'autre part, au développement de nouveaux virus, dû aux modifications de l'environnement et à l'apparition de résistances.

INTRODUCTION

Face à la découverte continue de nouveaux risques environnementaux : la nécessité de hiérarchiser

Périodiquement, l'attention de l'opinion publique est alertée par des événements ou des problèmes que les scientifiques ou les spécialistes considèrent comme autant de risques ou d'atteintes plus ou moins graves à l'environnement.

Cette « découverte » continue de nouveaux risques n'est pas en elle-même étonnante : les préoccupations d'environnement ne font que refléter la complexification croissante de nos sociétés et l'extension progressive de la connaissance ou des exigences sociales. Mais elle pose de façon de plus en plus évidente des problèmes de hiérarchisation des priorités —aussi bien politiques que scientifiques—. Il y a un siècle, il suffisait, par exemple, de moins d'une dizaine de paramètres pour juger de la qualité de l'eau : il en faut aujourd'hui près d'une centaine, dont il faut analyser les interactions, et cette liste n'est sans doute pas close ...

Dans les années 70-90, la prise en compte de ces différents problèmes s'est faite de manière très pragmatique à l'échelle nationale, en fonction des événements, des pressions de l'opinion (et des rapports de celle-ci avec les scientifiques), de la disponibilité des techniques ou des opportunités économiques.

Cette démarche a cependant commencé à être critiquée à la fin des années 80, et ceci pour trois raisons essentielles :

- d'une part parce qu'elle conduisait à une mauvaise affectation des ressources disponibles entre les différents risques (voir les travaux du Harvard Risk Center aux États Unis) ;
- ensuite parce qu'elle était mal adaptée à une internationalisation croissante des problèmes d'environnement (dans un contexte marqué par la Conférence de Rio)¹ ;
- enfin, et peut-être surtout, parce qu'elle donnait une place insuffisante à la prévention et à l'anticipation des risques futurs, et conduisait à des politiques essentiellement « réactives » (centrées sur la réparation des dommages).

L'Agence américaine de l'environnement fut ainsi sévèrement attaquée parce qu'une grande partie de ses crédits était consacrée à la « récupération » des sols dégradés, sans justification scientifique ou économique sérieuse. Tous les organismes internationaux (notamment l'OCDE et la Commission Européenne), et beaucoup d'instances d'évaluation scientifique nationales mirent l'accent sur l'insuffisance des politiques de prévention et sur la nécessité de réorienter les efforts de recherche pour mieux tenir compte des évolutions en cours (impact des nouvelles technologies, des transports, de l'urbanisation, etc.). En France, les entreprises manifestèrent leurs inquiétudes de voir s'allonger démesurément la liste des contraintes —et des normes— auxquelles elles devaient répondre et demandèrent à l'État (et à la Commission Européenne)

¹ Depuis le sommet de Rio, le débat sur la prise en compte des problèmes d'environnement locaux, régionaux ou mondiaux s'est considérablement développé et de nombreuses instances au niveau national ou international ont développé des listes de priorités d'action. Les pouvoirs publics, les entreprises et tous les acteurs économiques, les chercheurs, les associations fabriquent implicitement des listes de priorités et des hiérarchisations. Ces différentes approches s'appuient toutes sur la définition de grands domaines ou secteurs déterminant des grands enjeux environnementaux. Mais l'ensemble des acteurs expriment aussi des attentes sur la mise au point de nouvelles modalités de choix et sur une réflexion initiatrice de débats autour de ces priorités.

d'introduire un peu plus de rationalité dans le choix de leurs priorités¹. La demande des différents acteurs publics et privés d'une plus grande rationalisation des priorités se fit donc beaucoup plus forte.

C'est dans un tel contexte qu'ont été lancés, au tournant des années 80-90, plusieurs exercices visant effectivement à hiérarchiser les risques en matière d'environnement, soit sur une base économique (« risk assesment »), soit sur une base plus scientifique, soit même en faisant appel aux capacités de jugement de l'opinion publique : « Foresight studies » en Grande Bretagne, enquête Delphi au Japon, en Allemagne et en France, consultation et études multiples du Conseil Scientifique de l'EPA américain ...²

Parmi l'ensemble des acteurs socio-économiques et politiques : le rôle particulier des scientifiques

Beaucoup des travaux précédents font appel à un petit nombre d'experts (quelques dizaines). La limite de ce type de méthode est qu'elle peut contribuer à donner beaucoup de poids à un nombre restreint de leaders d'opinions ou de groupes bien structurés et qu'elle met souvent en évidence des problèmes déjà connus sur lesquels il existe un consensus momentané. Pour éviter ce type de biais, il nous a semblé au contraire nécessaire de consulter au niveau international une cible beaucoup plus vaste.

Anticiper les problèmes

A la suite d'une pré-enquête qualitative auprès d'une trentaine d'acteurs publics, privés et associatifs³, le choix a été fait de ne consulter que des « scientifiques » travaillant dans le « champ » de l'environnement. Pour la première fois dans le monde, plus de dix mille scientifiques de tous les continents et de toutes les disciplines ont été sollicités, dont un peu plus d'un millier ont accepté de répondre. C'est ce qui fait l'originalité de cette démarche, à laquelle s'en est ajoutée une autre : le souci constant de ne pas fermer les réponses.

La méthode d'enquête choisie a en effet consisté à faire s'exprimer librement les chercheurs en leur laissant le temps et de façon exhaustive, puis à les inciter à exprimer des idées nouvelles en les « mettant en situation » à partir d'hypothèses sur l'avenir de la planète pour les années 2020. La réflexion des chercheurs a été favorisée par le grand nombre de questions ouvertes, sans réponses préétablies, et par la diversité des questions posées. A travers la réponse au questionnaire, nous avons proposé aux chercheurs de mener une réflexion individuelle à partir de questions qui préoccupent la société contemporaine en prenant du recul par rapport à leurs préoccupations immédiates.

¹ Voir sur ce point les travaux menés dans le cadre de « Entreprises pour l'Environnement ».

² Voir en particulier « Beyond the Horizon: Using foresight to protect the Environment », Agence Américaine pour l'Environnement (EPA), 1995.

³ Référence à l'enquête de Philippe Larédo du CSI. Cette pré-enquête a mis en lumière la force de cette attente de hiérarchisation et de la délégation de la vision prospective aux scientifiques, qui eux s'avèrent souvent capables de se projeter dans l'avenir.

Une deuxième préoccupation de l'enquête est de distinguer les problèmes « classiques » déjà connus, dont certains pourront avoir un fort impact au XXI^e siècle, des problèmes radicalement nouveaux ou « émergents » qu'il est difficile aujourd'hui d'anticiper. On rejoint ici un des soucis majeurs de nombreuses démarches prospectives sur l'environnement, notamment de celle de l'EPA¹ : parmi les risques environnementaux majeurs figurent précisément ceux que l'on n'aura pas su détecter ou qui auront des effets retard ou irréversibles et pour lesquels une détection tardive aura de graves conséquences. La démarche utilisée doit donc permettre une expression d'idées originales et non pas de rendre compte de la moyenne des anticipations et des seuls consensus.

Les résultats et leur interprétation

Beaucoup d'informations ont été collectées et toutes ne sont pas traitées dans ce document. Il faut néanmoins lever deux ambiguïtés sur les objectifs de ce travail :

- d'une part, il s'agissait uniquement de consulter les communautés scientifiques sur les problèmes qu'elles considèrent comme prioritaires ou émergents pour les années à venir : entre la mise en évidence de problèmes et la définition de programmes de recherche, il y a une distance évidente que l'enquête ne cherche pas à franchir.
- même si plusieurs arguments nous ont conduit à interroger exclusivement les scientifiques, il est clair que cette approche n'est pas exclusive d'autres travaux visant d'autres groupes d'acteurs pouvant avoir une vision très différente des mêmes questions.²

Ce rapport présente les résultats de l'enquête. Il est composé de six parties. La première traite de la méthodologie. La deuxième décrit la liste des problèmes prioritaires. La troisième présente la hiérarchisation des problèmes d'environnement selon différents critères (horizon temporel, zone géographique, critère de choix...). La quatrième traite des scénarios sur l'avenir de la planète au XXI^e siècle. La cinquième partie décrit les problèmes radicalement nouveaux ou émergents identifiés par les chercheurs. La prise en charge par la sphère publique et par la recherche des problèmes environnementaux sont analysés dans les deux derniers grands chapitres.

¹ Aux États-Unis, l'Agence pour la Protection de l'Environnement (EPA) a défini en 1995 des « mouvements de fond » (« drivers ») pouvant agir sur les problèmes environnementaux comme l'augmentation de la population, l'urbanisation, la consommation des ressources non renouvelables, le développement technologique ou les attitudes à l'égard de l'environnement et six critères de hiérarchisation des problèmes d'environnement (« issues »). Ces critères étaient : l'existence d'effets retards, la nouveauté, la largeur du champ ou l'échelle géographique, la sévérité de l'atteinte ou son irréversibilité, sa visibilité publique et sa probabilité. Au total onze problèmes environnementaux majeurs ont été identifiés pour le XXI^e siècle.

² Voir par exemple l'étude menée à la demande du CEA, du Ministère de l'Environnement et de l'ADEME sur la Demande sociale de recherche en environnement (1997).

MÉTHODE ET ENQUÊTE QUALITATIVE PRÉLIMINAIRE

Enquête bibliographique
Pré-enquête qualitative
auprès de porte-parole « associatifs », « politiques » et de chercheurs
Définition du questionnaire et tests
Constitution de la cible d'envoi
Analyse de la population des chercheurs répondants
Modes de traitement des questionnaires

MÉTHODOLOGIE D'ENQUÊTE ET CONSTITUTION DE LA CIBLE

L'ensemble des acteurs publics, politiques ou scientifiques connaissent les difficultés inhérentes à toute hiérarchisation ou tentative d'anticipation dans le domaine de l'environnement et les enjeux qu'elles comportent. Pour répondre aux objectifs que ce projet s'est fixé, car il ne s'agit pas de construire une liste de plus, ni de réduire la complexité qui caractérise les problèmes d'environnement et les approches scientifiques à quelques mots clefs, aussi nous avons porté un soin particulier à la définition de la méthode à mettre en œuvre.

Comme nous souhaitions une grande quantité de réponses, en provenance de beaucoup de pays du monde et issues de l'ensemble des disciplines concernées par l'environnement, l'enquête postale s'imposait.

La méthode Delphi, qui s'appuie sur des listes élaborées a priori et sur l'utilisation de questionnaires successifs, ne nous a pas semblé adaptée à nos attentes. En effet, cette méthode cherche à identifier les convergences entre experts, tend à gommer les différences et porte peu d'attention aux articulations entre problèmes, à la construction par les acteurs de leur « vision » du monde de demain et des facteurs clés pour eux de cette évolution.

De même, la technique du mini-Delphi dans laquelle M. Godet place ses espoirs et où « *les experts sont rassemblés dans un même lieu et débattent de chaque question avant d'y répondre individuellement* »¹ nous posait problème. Le risque est d'obtenir des réponses marquées par des rapports de force et des arguments d'autorité qui caractérisent souvent les discussions entre experts.

Nous souhaitions vérifier dans quelle mesure une autre approche était possible, fondée sur une libre expression des problèmes et encadrée par un parcours obligé. L'enjeu consistait à laisser les acteurs définir eux-mêmes leurs univers thématiques, leur vision de l'environnement et les liens qui unissent les thèmes les uns aux autres.

L'enquête a pour objectif de recueillir des informations précises, nombreuses et détaillées et de permettre aux chercheurs de s'exprimer avec le plus de liberté possible. Ainsi, la méthodologie mise en œuvre a, notamment, été définie à partir de l'étude bibliographique préalable —qui a permis de situer l'enquête parmi d'autres initiatives de hiérarchisation et de prospective en matière d'environnement—, et la pré-enquête qualitative —qui a permis de situer l'univers de

¹M. Godet, "Prospective et planification stratégique", *Economica*, 1985, p 125.

référence et de préparer la trame du questionnaire— les tests du questionnaire qui ont permis de valider les questions.

Étude bibliographique préliminaire

Une première étape consistait à faire un bilan des travaux existants dans le domaine. L'étude bibliographique, réalisée par Pierre Chapuy, du GERPA, a ainsi permis de rassembler en une série de fiches les principaux documents, les plus pertinents, correspondant aux objectifs de l'enquête ou ayant une démarche commune : élaboration de listes de problèmes, interprétation des hiérarchisations de ces problèmes, avec identification des critères retenus et mise au point de recommandations pouvant contribuer à la formulation de problèmes futurs.

Comment choisir les bonnes questions ?

L'analyse et la synthèse d'une dizaine de dossiers, études ou documents, considérés comme particulièrement intéressants a permis d'attirer l'attention sur quelques interrogations essentielles qui vont contribuer à la définition du questionnaire final :

- le choix des informations demandées relatives aux répondants,
- la conception de la structure du questionnaire et de l'enchaînement/articulation des questions,
- la préparation d'un certain nombre de listes pouvant aider le répondant à se prononcer,
- éventuellement la mise à disposition, auprès des répondants, d'un cadre de référence de type « scénarios de contexte de développement socio-économiques ».

Les documents analysés

L'analyse bibliographique s'est essentiellement concentrée sur les organisations internationales, les organismes publics américains et les organismes de recherche.

- Organisations internationales
 - International Council of Scientific Unions
 - Nations Unies
 - * Organisation Météorologique Mondiale (OMM)
 - * Organisation Mondiale de la Santé (OMS)
 - * Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE)
 - International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA)
 - Norwegian Research Council for Science and Humanities
 - Stockholm Environmental Institute
 - Commission de l'Union Européenne (programmes FAST et SAST)
- Principaux organismes américains interrogés
 - Environmental Protection Agency
 - Office of Technology Assessment
 - National Research Council
 - National Science Foundation

La documentation du Ministère Français de l'Environnement a été également exploitée, ainsi que celle du Centre de Prospective et de Veille Scientifique.

Ceci permet d'illustrer d'une part la nécessité d'identifier toujours « l'intérêt représenté par l'auteur interrogé », d'autre part l'articulation complexe des problèmes d'environnement avec des variables en amont, et la confusion qui peut exister entre les sources de problèmes et les problèmes eux-mêmes.

On peut ainsi faire l'hypothèse que les hiérarchies pouvaient forcément être modifiée si l'on tenait plus obligatoirement compte d'un des critères suivants :

- une application plus ou moins radicale du principe de précaution ;
- le poids plus ou moins grand accordé aux problématiques d'interaction santé/environnement qui concernent les pays développés comme les pays en développement, mais selon des modalités et des degrés différents ;
- le poids accordé aux questions de survie, plus particulièrement liées à la destruction de la biodiversité.

La pré-enquête qualitative : recueillir les visions des différents porte-parole

Le domaine de l'environnement se caractérise, notamment, par l'existence de relations instables entre scientifiques, experts, responsables et opinions publiques politiques, et par la difficulté de séparer *a priori* le certain de l'incertain ou le social du technique.

Une pré-enquête nous est donc apparue opportune pour recueillir des informations sur les différentes visions de l'environnement d'un certain nombre de « porte-parole » : « associatifs », « politiques » et « chercheurs ».

Cette pré-enquête qualitative a été réalisée par Philippe Larédo et Élisabeth Rémy, du Centre de Sociologie de l'Innovation, de l'École des Mines de Paris. Au total 32 entretiens variant de 45 minutes à 2 heures 30 ont été effectués entre décembre 1993 et avril 1994.

Par les décalages qu'elle introduit, l'approche développée au Centre de Sociologie de l'Innovation sur les rapports science/politique et science/société¹ redonne toute son importance à l'enquête empirique, elle évite les écueils auxquels sont confrontées les études prospectives, effectuées uniquement au moyen de bibliographies ou de listes.

Ainsi, au lieu de sélectionner des questions spécifiques à poser à tel ou tel groupe d'acteurs, nous donnons la possibilité à tous nos interlocuteurs de s'exprimer sur un même ensemble de

¹Se reporter notamment à l'article de M. Callon "Éléments pour une sociologie de la traduction, la domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins pêcheurs en baie de Saint-Brieuc", *L'année sociologique*, vol 36, 1986, pp. 169-208 qui montre la symétrie entre les humains et les non-humains, ou encore à l'article de B. Latour "Joliot : l'histoire et la physique mêlées", *Éléments d'histoire des sciences*, ss dir. M. Serres, 1989, pp. 493-513 montrant qu'il est impossible de départager ce qui relève, d'un côté de la science pure et de l'autre de la pure politique.

questions, chacun restant libre de s'en saisir ou de le refuser. Il ne s'agit donc pas d'une validation empirique d'un domaine pré-construit puisque nous laissons nos interlocuteurs dessiner leur cartographie de l'environnement. La nouveauté apparaît autant dans les thèmes que dans les façons de les associer. L'objectif est de donner à voir l'univers des acteurs sans présupposés, ni sur les déterminismes du passé, ni sur leurs projets.

Suivre les modes de raisonnement grâce à l'analyse anthropologique

La méthode d'enquête utilisée est celle de l'analyse anthropologique, qui permet de suivre les modes de raisonnement mis en oeuvre par les personnes. Une méthode semi-directive a été adoptée et l'encadré page suivante fournit la trame que nous avons adoptée. Les entretiens ont permis de recueillir les différentes manières d'aborder les problèmes d'environnement actuels et futurs. Nous insistons sur le fait que l'identification des thèmes, leur caractérisation et leurs associations ont été faites par nos interlocuteurs, ce qui nous a permis de repérer différents « parcours ».

Nous rejoignons la définition que Serge Antoine donne de la prospective : « *C'est d'abord un exercice de mise en situation d'inattendu (j'allais dire un exercice de gymnastique). C'est un exercice et non une leçon reçue (type oracle de Delphes)* »¹. En paraphrasant cette citation on pourrait dire que notre enquête a mis les acteurs en situation d'inattendu afin de les laisser accomplir leur « exercice de gymnastique ».

Cette méthode d'enquête s'est inspirée des productions antérieures. En effet, l'analyse des « guides » extraits de la littérature nous avait permis de repérer trois préoccupations générales : les risques technologiques liés à l'environnement, les problèmes concernant les écosystèmes et la biosphère, le cadre et la qualité de vie. Les acteurs se sont positionnés selon ces différents axes.

Une question relative aux préoccupations qui n'avaient pas été abordées permettait de s'assurer du cadre d'action de notre interlocuteur. Une liste de déclinaisons spatiales — parle-t-on du local ou du global, de la planète ou de la nation, d'organisations internationales — et de déclinaisons sectorielles — énergie, nourrir la planète, mondialisation... — permettait de cerner l'entretien et de saisir les liens entre les thèmes abordés.

¹ S. Antoine, *Environnement et développement, vers un modèle européen de développement durable*, Bruxelles, novembre 1993, p. 9.

La trame des entretiens

- 1) Quels sont les mots associés au concept d'environnement ?
- 2) Actuellement quels sont les 5 problèmes majeurs selon vous ?
- 3) Dans 10 ans pensez-vous que les préoccupations seront les mêmes ?
- 4) Quels sont les problèmes que vous estimez surestimés ou au contraire sous-estimés ?
- 5) Quelles sont les recherches à faire ?
- 6) Quel est l'horizon temporel que vous vous donnez ? Quels vont être les problèmes d'environnement à l'horizon 2005, 2010, 2015, 2030, 2050 ? (selon la réponse à la première question).
- 7) En cas de controverses, faut-il agir ou au contraire quelles sont vos raisons pour retarder l'action ?
- 8) Quelle est la responsabilité de la France, de l'Europe ? Comment voyez-vous le rapport Nord/Sud dans l'avenir ?
- 9) Quelles sont les voies les plus réalistes pour résoudre les problèmes d'environnement ?
- 10) Quels sont les nouveaux problèmes du futur ? Dans votre domaine d'activité, y a-t-il des choses qui pourraient poser problème dans l'avenir ?

Des complexes de thèmes qui mettent en valeurs les liens entre les problèmes

Les entretiens qui ont fait l'objet de retranscriptions intégrales, nous ont permis de respecter exactement les termes employés et le déroulement de chaque argumentation. Cela concerne notamment les mots-clés qui permettent de mieux cerner la notion d'environnement, et les problèmes majeurs¹. A partir des comptes-rendus *in extenso* des entretiens, une forme synoptique a été construite pour rendre compte, priorité par priorité, de leur dénomination (dans le langage même des enquêtés), de leur déclinaison, des liens avec d'autres thèmes, de l'angle d'approche à adopter, des recherches à faire, des mots associés et des évolutions à long terme (de fait les acteurs ont fréquemment cité 2030). A ces déclinaisons s'ajoutent des prises de position plus générales ayant trait au rapport Nord/Sud — qui est souvent mentionné — et aux problèmes surestimés et sous-estimés.

Cette méthode s'est avérée efficace d'un triple point de vue. Elle a largement rouvert le spectre des thèmes constitutifs de l'environnement et permis de dégager des **complexes de thèmes**. Elle a mis en lumière l'importance à accorder aux modalités de l'intervention publique. La

¹ Cette définition a pu évoluer au cours de l'entretien ("finalement, je mettrai également ce point"...) et en fonction des horizons temporels.

variété des formes de la liste que nous avons pu ainsi constituer est sans conteste un résultat important¹. Cette liste a été reprise comme aide-mémoire des modalités de l'action publique qui accompagne la question (Q9 du questionnaire final) sur les modalités de l'action publique pour répondre à chacun des problèmes prioritaires. Elle a enfin souligné l'importance des « parcours » dans l'analyse des problèmes et des priorités.

L'analyse des thèmes proposés et de leurs déclinaisons permet de dégager de façon nette des connexions privilégiées entre « mots-clés » qui constituent autant de complexes de thèmes que les anglo-saxons dénomment *clusters*. Cela ne signifie pas que ces ensembles soient fermés, mais que les cooccurrences entre mots-clés sont nettement plus importantes au sein des complexes ainsi formés.

Il est alors possible de visualiser ce qui constitue le cœur des thèmes (les mots-clés centraux) et leur explicitation (les mots qui s'y raccrochent) ainsi que les mots-clés qui les articulent, les uns aux autres.

L'analyse de tous les entretiens a donné les 15 complexes suivants : Industrie, Vie en ville, Déchets, Transports, Énergie, Milieux ruraux, Forêt tropicale, Milieux marins, Ressource eau, Santé, Climat, Biodiversité, PED, Valeurs, Communication².

Les complexes de thèmes ont servi pour la constitution de l'aide mémoire de l'enquête quantitative qui figure dans le questionnaire et qui accompagne la question 1 sur les problèmes prioritaires. Il a été complété grâce aux suggestions des membres du comité scientifique.

La place particulière des chercheurs

La pré-enquête qualitative faisait apparaître des différences de vision entre les acteurs enquêtés. Nous rappelons que nous les avons tous choisis, en France pour des raisons de proximité géographique, impliqués dans des débats publics que ce soit sur l'orientation des activités de recherche, la « promotion » d'un problème ou la définition des politiques.

On assiste à une véritable délégation, de la part des « associatifs » et des « politiques », qui fait des chercheurs les dépositaires de l'expression des enjeux à long terme. Les entretiens de la pré-enquête nous montrent qu'ils assument ce rôle sans pour autant privilégier leur propre intervention. Ces deux points sont venus confirmer le choix préalable de concentrer la cible de l'enquête sur les chercheurs.

¹ Ces listings constitueront pour le questionnaire une aide à la formulation puisque chacun reste libre soit de se saisir des thèmes suggérés en les précisant, soit d'en proposer de nouveaux, ce qui facilite l'énonciation de thèmes émergents.

² L'ordre d'exposition de cette liste ne reflète aucun ordre de priorité. Nous avons retenu l'ordre dans lequel nous avons, de fait, "bouclé" ces ensembles : il a donc une certaine signification sur le degré d'endogénéité du thème.

Définition et test du questionnaire

A partir des éléments recueillis dans l'étude bibliographique et dans l'enquête qualitative, le comité de pilotage a pu élaborer une première version du questionnaire. Elle a été testée auprès des membres du Comité Scientifique, des partenaires financiers et d'un dizaine de chercheurs français, de différentes disciplines, choisis au hasard dans la base, dont l'accord de principe a été sollicité préalablement au téléphone. Nous demandions à chacun de remplir le questionnaire et de faire toutes les remarques qui leur venaient à l'esprit sur la formulation des questions, leur pertinence.

Ces remarques étaient rédigées dans la marge du questionnaire ou faisaient l'objet de lettres plus détaillées. La richesse des critiques qui nous sont parvenues nous ont permis de repérer facilement les « questions qui ne marchaient pas » et de les éliminer, et de modifier la formulation de certaines questions.

Nous avons pu ainsi élaborer une nouvelle version du questionnaire et effectuer un deuxième test auprès d'une dizaine de chercheurs, avant de finaliser la version définitive.

Constitution de la base cible

Réunir un fichier pluridisciplinaire et international de plus de 14 000 chercheurs a été difficile, d'autant que nous souhaitions une représentation des cinq grands continents et une variété disciplinaire pour chacun d'eux.

De nombreux partenaires relais ont été mobilisés, parmi lesquels les membres du comité scientifique, les partenaires financiers du projet, mais aussi par exemple les directions internationales des organismes de recherche.

Ainsi nous avons regroupé des noms en provenance notamment :

- des fichiers d'appels d'offres (Ministère Français de l'Environnement, Commission Européenne,...)
- des fichiers d'organismes de recherche : Programme Environnement Vie et Société du CNRS, CIRAD, IFREMER, Institut Pasteur, INSERM, INRA,...)
- des fichiers d'associations scientifiques pluridisciplinaires ou disciplinaires (Association Européenne de Droit de l'Environnement, Association Européenne des Historiens de l'Environnement, Société Française pour le Droit de l'Environnement, International Geographical Union, International Council Social Science, International Union of Geodesy and Geophysics, International Union of Pure and Applied Chemistry, Scientific Committee on Problems of the Environment, Société Européenne d'Agronomie,...)
- d'agences ou fondations spécialisées dans l'environnement (ADEME, Agence Européenne de l'Environnement, Fondation Internationale Environnement,...)
- des fichiers de grands programmes (IFRT, IGN CERCO, GISDATA, Stratospheric Processes And their Role in Climate, UNESCO Man and Biosphere, Programme Hydrologique International, Programme de Corrélation Géologique International, Programme International Géosphère -Biosphère, Programme Mondial de Recherche sur le

Climat, Global Energy and Water Cycle Experiment, World Ocean Circulation Experiment, Tropical Oceans and The Global Atmosphere,...)

- des organismes divers (Association Descartes Annuaire de Bioéthique -, Organisation Mondiale de la Santé,...)

La base ainsi constituée fait apparaître, l'adresse, le domaine de recherche, ainsi que le fichier source, et dans une forte proportion, les numéros de téléphone et de fax. Sa réalisation constitue une des retombées importantes de notre travail.

ÉTUDE DES TAUX DE RÉPONSE ET DESCRIPTION DE LA POPULATION DES CHERCHEURS RÉPONDANTS

Par pays

Le taux de réponse global a été de 7 %, ce qui correspond à 1 030 réponses. L'objectif initial a donc été atteint malgré la difficulté du questionnaire. Ce taux de réponse reste relativement stable quelles que soient les zones géographiques de résidence des chercheurs. Il est légèrement supérieur dans les pays les plus proches des organisateurs ou promoteurs de l'enquête (la France et l'Europe) : 8% en France, 7% en Europe, et 6% environ dans les autres zones géographiques. On aurait pu s'attendre à des différentiels de taux de réponse bien plus important. La structure géographique des répondants reste proche de celle des chercheurs contactés.

La répartition entre environ un tiers de chercheurs français, un tiers de chercheurs européens et un tiers de chercheurs d'autres pays est volontaire et correspond au souhait de pouvoir travailler de façon séparée sur chacun de ces trois sous-échantillons.

La France et l'Europe (comprenant l'Union européenne, les pays hors Union et les pays de l'Est) constituent les 2/3 des réponses. Parmi les réponses européennes non françaises, 70 % proviennent de l'Europe du Nord incluse dans la CEE (Allemagne, Autriche, Belgique, Finlande, Grande-Bretagne, Irlande, Pays-Bas, Suède), 17 % de l'Europe du Sud (Espagne, Grèce, Italie, Portugal), 10 % des pays de l'Europe Centrale et Orientale ou de la CEI et 3 % hors de l'Union (Suisse, Norvège).

La part des États-Unis et du Canada représente 98 % des réponses reçues pour le continent américain.

Pour le continent asiatique et australien, le Japon représente 26% des retours et l'Australie 13%.

**Répartition des questionnaires reçus et envoyés
selon la région géographique du chercheur**

Région géographique	Questionnaires reçus		Questionnaires envoyés	
	Nombre	en %	Nombre	en %
France	335	33%	4253	29%
Europe (Union, Hors Union et pays de l'Est)	389	38%	5247	36%
Continent américain (liste pays)	138	13%	2254	16%
Continent africain	76	7%	1249	9%
Continent asiatique et australien	92	9%	1498	10%
TOTAL	1030	100%	14501	100%

Selon la discipline du chercheur

Le taux de réponse varie peu selon la discipline du chercheur. Les chercheurs en sciences de l'ingénieur et en physique-chimie sont un peu mieux représentés parmi les répondants que dans la population-mère des chercheurs contactés. Ceci peut s'expliquer peut être par le fait que nous ne connaissions pas la discipline de 10% des chercheurs contactés. A l'opposé, les sciences de l'univers et les sciences humaines et sociales sont un peu moins bien représentées.

**Répartition des questionnaires reçus et envoyés
selon la discipline du chercheur**

Discipline du chercheur	Questionnaires reçus			Questionnaires envoyés	
	Nombre	en %	en % des classés	en %	en % des classés
Sciences humaines et sociales	267	26%	27%	25%	28%
Sciences physique chimie	102	10%	10%	8%	9%
Sciences de l'univers	205	20%	20%	20%	22%
Sciences de la vie	252	24%	25%	22%	24%
Sciences de la santé	96	9%	10%	9%	10%
Sciences de l'ingénieur	85	8%	8%	6%	7%
ENSEMBLE DES CLASSÉS	1007	98%	100%	90%	100%
NON CLASSÉS *	23	2%		10%	
TOTAL	1030	100%		100%	

* Personnes dont nous ne connaissons pas la discipline.

Selon l'âge et le sexe

Il n'y a pas eu pour cette enquête de stratification par âge ou par sexe, ces deux caractéristiques n'étant pas répertoriées dans les fichiers utilisés. On peut donc seulement faire état de la structure de l'échantillon des chercheurs répondants.

Ce sont en très large majorité des hommes (86%) et 79% d'entre eux ont plus de 40 ans. Il s'agit de chercheurs expérimentés.

Répartition des réponses selon l'âge et le sexe des chercheurs (en %)

Répartition par ÂGE	
Moins de 30 ans	3%
De 30 à 39 ans	15%
De 40 à 49 ans	30%
De 50 à 59 ans	35%
De 60 à 69 ans	11%
70 ans et plus	3%
Sans réponse	3%
ENSEMBLE	100%

Répartition par SEXE	
Homme	86%
Femme	12%
Sans réponse	2%

La méthode de construction du fichier des chercheurs internationaux contactés pour cette enquête a probablement contribué au fait que l'on ait contacté surtout des chercheurs expérimentés (utilisation de fichiers d'appel d'offres, de grands programmes et d'associations disciplinaires). Compte tenu de la durée nécessaire pour remplir le questionnaire, qui pouvait durer deux heures, on peut en déduire que les répondants sont très intéressés par le sujet. D'ailleurs, ils montrent un intérêt important pour les résultats de cette enquête et sont nombreux à souhaiter participer à un séminaire autour de ses résultats (Cf. tableau ci-après).

Intérêt pour participer à un séminaire sur les résultats de l'enquête

Oui	71%
Non	22%
Sans réponse	7 %
ENSEMBLE	100%

RÉPARTITION DES CHERCHEURS PAR PAYS ET PAR DISCIPLINE

Les répartitions des chercheurs par discipline sont très proches entre pays. On notera tout de même que parmi les chercheurs des pays d'Europe de l'Est les SHS sont plus représentées et parmi les Français les sciences de l'ingénierie. Les chercheurs d'Amérique du Nord et du Japon sont davantage dans les sciences de l'univers que dans les sciences de la vie. Nous verrons plus loin que ces différences de structure n'ont pas d'impact sur les différences de réponses par pays.

Répartition par discipline et par pays du chercheur

Discipline	France	Europe de l'Ouest	Europe de l'Est	Amérique du Nord - Japon	Afrique Asie du Sud	Ensemble
SHS	20,2	26,6	54,0	25,7	32,1	26,0
Physique, chimie, maths	12,5	8,5	5,4	10,2	7,8	9,9
Sciences de l'univers	13,4	19,3	13,5	29,9	26,9	19,9
Sciences de la vie	28,6	26,3	27,1	15,5	20,9	24,5
Santé	9,8	9,3	0,0	10,7	8,7	9,3
Ingénierie	15,5	5,9	0,0	4,3	3,5	8,3
Autres environnement	0,0	4,0	0,0	3,7	0,0	2,0
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

INDICATION DE L'IMPLICATION INTERNATIONALE DES CHERCHEURS

Un indicateur synthétique d'implication au niveau international a été constitué. Il tient compte :

- de la publication dans des revues internationales (63% des chercheurs),
- de la participation à une association internationale de chercheurs (44% des chercheurs),
- de la représentation de son propre pays dans des instances internationales (24% des chercheurs),
- de l'appartenance à une institution internationale (2% des chercheurs).

L'appartenance à une institution internationale est un critère plus fort que la simple publication dans des revues, ou que la participation à une association.

Nous avons donc créé un indicateur d'implication internationale qui est le cumul des points obtenus selon la grille suivante :

- publication dans des revues internationales : 1 point
- participation à une association internationale de chercheurs : 1 point
- représentation de son pays dans des instances internationales : 1 point
- appartenance à une institution internationale : 3 points.

Pour obtenir des effectifs de chercheurs suffisants pour l'analyse, nous avons considéré le découpage suivant :

- Pas d'implication internationale : 0 point (26% des chercheurs)
- Implication internationale faible : 1 point (32% des chercheurs)
- Implication internationale moyenne : ...2 points (25% des chercheurs)
- Implication internationale forte : 3 points et plus ... (17% des chercheurs).

Cet indicateur montre que l'implication internationale est beaucoup moins forte pour les chercheurs français interrogés, ce qui est uniquement lié à la constitution de l'échantillon. 40% des chercheurs français interrogés ont un indicateur d'implication internationale nul. Les répondants des disciplines physique-chimie et ingénierie sont aussi relativement peu impliqués internationalement. L'âge du chercheur est aussi très corrélé à l'implication internationale. L'implication moyenne ou forte passe de 13% pour les moins de 30 ans à 38% pour les 30-39 ans, 43% pour les 40-59 ans et 51% pour les 60 ans et plus. Les répondantes ont une implication internationale équivalente aux répondants.

Nous verrons plus loin que l'implication internationale joue peu sur les priorités définies par les chercheurs.

Part des chercheurs ayant une implication internationale moyenne ou forte selon la zone géographique de l'institution de rattachement

Zone géographique	Part (en %)
France	21
CEE hors France	53
Europe de l'Est	49
Amérique du Nord	53
Asie de l'Est - Océanie	42
Afrique - Asie du Sud - Amérique du Sud	55

Part des chercheurs ayant une implication internationale moyenne ou forte selon la discipline

Discipline	Part (en %)
Sciences humaines et sociales	48
Maths, physique, chimie	29
Sciences de l'univers	49
Sciences de la vie	40
Santé et vie	43
Ingénierie - technologie	27
Environnement	43

LE TRAITEMENT DES RÉPONSES AUX QUESTIONS OUVERTES

Saisie des questionnaires et codification des questions ouvertes

Le questionnaire a été envoyé à 14 500 personnes et nous avons reçu 1 030 questionnaires complets. Le texte des réponses libres a été intégralement saisi dans sa langue d'origine (français ou anglais) pour pouvoir ensuite travailler sur ces réponses grâce à des méthodes innovantes de traitement du discours (lexicométrie).

Ainsi le traitement des questions « ouvertes » portera sur 373 questionnaires en langue française (soit 36% des réponses) et 657 en langue anglaise (64 % des réponses).

Rappelons que le questionnaire s'articule autour de quatre grands thèmes :

- les problèmes prioritaires d'environnement,
- les hypothèses sur l'avenir de la planète,
- les problèmes d'environnement émergents,
- les activités de recherche et les problèmes dans le secteur de recherche du chercheur.

Chaque grand thème comporte des questions ouvertes (14 au total). Toutes les réponses à ces questions ayant été saisies, il sera possible de les exploiter au moyen d'un outil lexicométrique de traitement du discours.

L'utilisation de cette méthode est nécessaire car nous souhaitons réaliser une exploration de l'univers des problèmes d'environnement et une classification de ces problèmes indépendamment d'une grille de lecture a priori.

Les problèmes prioritaires

Les problèmes prioritaires sont introduits par la question suivante :

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

« Nous préférons que vous fassiez des phrases plutôt que de citer un ou des mots clés par problème. »

Pour les deux groupes linguistiques (français et anglais), ces huit possibilités ont largement été utilisées, puisque la moyenne est de 7,5 problèmes cités par personne, soit un total de **7767 problèmes prioritaires**. Ce qui permet de constituer un corpus de textes tout à fait intéressant pour réaliser des analyses textuelles de bonne qualité.

Afin de tester la neutralité de la méthode de classification utilisée, nous avons testé deux approches différentes :

- L'analyse lexicométrique¹ directe sur les énoncés de problèmes d'environnement.
- L'indexation manuelle des problèmes au moyen de mots clés faisant réellement partie du vocabulaire utilisé par les chercheurs (jusqu'à 6 mots clés pour décrire chaque problème d'environnement), suivie d'une analyse lexicométrique des réponses ainsi indexées afin de classer les problèmes prioritaires en fonction des ressemblances et des dissemblances de leur vocabulaire.

Les résultats obtenus ne varient pas selon les options techniques choisies. La seconde méthode a cependant l'avantage de permettre de travailler sur l'ensemble des réponses (anglaises et françaises) alors que l'analyse directe des énoncés oblige à traiter séparément les réponses en français et les réponses en anglais. C'est la raison pour laquelle nous avons choisi cette seconde méthode.

Deux listes de mots clés ont été constituées séparément (une pour les textes en français, une pour les textes en anglais) au fur et à mesure de la saisie des questionnaires en collant au plus près aux réponses des chercheurs. Les items anglais n'ont pas été créés à partir d'une traduction des items français mais bien en restant le plus près possible du vocabulaire utilisé par les enquêtés anglophones. Ainsi 317 items français et 303 items anglais ont été créés, ce qui correspond à l'attribution d'environ trois mots clés par problème prioritaire, le maximum étant fixé à six mots clés par problème.

¹ Voir le détail de la méthode dans V. BEAUDOUIN, F. BROCHET, « Analyse lexicale de corpus en anglais », *Cahier de Recherche CRÉDOC* n°95, septembre 1996.

Pour les questionnaires rédigés en français, 7 254 mots clés ont ainsi été attribués aux 2 805 problèmes prioritaires cités ; pour les questionnaires anglais, 15 804 mots clés ont été attribués pour 4 962 problèmes.

Les problèmes émergents

Le second objectif de cette enquête, après l'établissement d'une classification des problèmes d'environnement prioritaires, était de permettre aux chercheurs de parler de problèmes radicalement nouveaux ou « émergents », grâce à la question suivante :

« Pouvez-vous décrire de la manière la plus précise possible un ou plusieurs problèmes d'environnement radicalement nouveaux liés aux tendances précédentes qui devraient émerger dans les vingt prochaines années ? ».

Les enquêtés pouvaient citer trois problèmes émergents différents. Le vocabulaire utilisé pour parler de ces problèmes nouveaux étant très proche de celui utilisé pour décrire les problèmes prioritaires ; les mêmes listes de mots clés (anglaise et française) ont été utilisées pour indexer ces problèmes. Seul un mot-clé spécifique a dû être créé pour des réponses évoquant l'idée d'« aggravation des problèmes actuels » qui sous-entendent qu'il n'y aura pas vraiment émergence de problèmes radicalement nouveaux.

- Je n'envisage pas de « problèmes radicalement nouveaux » : il apparaît évident que les problèmes existents, sont perçus mais leur gravité va croître au fur et à mesure de leur découverte [...].

- RAS. L'aggravation des problèmes actuels devrait suffire à notre malheur.

- Not more than said before, which is already enough and who dares to look from now on 25 years ahead ? (When looking back).

- No radically new environment related issue is anticipated [...].

Au total 1 401 problèmes émergents ont été cités par les enquêtés et indexés par 1 121 mots clés français et 2 759 mots clés anglais.

La fréquence d'apparition des différents mots clés est plus faible que pour les problèmes prioritaires. La proportion d'items cités une ou deux fois est nettement supérieure à celle des problèmes prioritaires. Les problèmes émergents ont par conséquent conduit les enquêtés à aborder des domaines différents de ceux présentés dans les problèmes prioritaires. Une analyse plus fine sur le texte des réponses pourra être envisagée ultérieurement.

Les modalités de l'action publique en réponse aux problèmes prioritaires

Pour chaque problème prioritaire, la question est la suivante :

« Quelles sont les modalités de l'action publique qui vous paraissent préférables pour répondre à chacun des problèmes cités ? ».

Les réponses libres à cette question ont été postcodées et les mots clés recensés. A la lecture des questionnaires, nous avons constaté que les chercheurs utilisaient largement l'aide-mémoire proposé où les modalités possibles de l'action publique sont classées en 12 thèmes. Aussi, pour l'analyse des réponses, avons-nous repris cette classification en y ajoutant un item « autres ».

Commentaires sur le remplissage du questionnaire et observations des chercheurs sur la démarche proposée

Les problèmes prioritaires : des réponses argumentées et détaillées

La question concernant la description des huit problèmes prioritaires futurs a été dans l'ensemble bien comprise. Le terme « environnement » a bien été pris par l'ensemble des chercheurs dans un sens très large, conformément aux objectifs de l'enquête. L'aide-mémoire de la page 2¹ a manifestement été utilisé, mais surtout pour les réponses les plus synthétiques, et de nombreux mots clés ont été ajoutés. En général, les réponses sont rédigées et argumentées, les problèmes évoqués par les chercheurs sont clairement expliqués, parfois longuement détaillés, avec des enchaînements internes pour chaque problème, et des enchaînements entre les problèmes. Chaque problème cité comporte souvent plusieurs thèmes imbriqués, certains de ces thèmes peuvent être repris dans l'évocation d'autres problèmes. Voici un exemple de réponses proposées par un seul et même chercheur :

1. *L'explosion démographique est la cause profonde des problèmes d'environnement du futur (ce n'est pas un problème en soi, mais les autres problèmes en découlent). Entre autres, la ressource en eau, les problèmes énergétiques, les gaz à effet de serre.*
2. *La ressource en eau (que ce soit en terme d'eau potable, d'eau pour l'irrigation...) est déjà limitante dans de nombreuses régions et les nappes phréatiques sont souvent exploitées à des rythmes non soutenables. La tendance ne peut que s'accroître.*
3. *Les sources d'énergie : l'accroissement de la consommation va continuer, peut-être augmenter (développement des pays du tiers monde, croissance des transports). Les combustibles fossiles seront bientôt difficiles à extraire (d'ici 40 ou 50 ans).*
4. *Les changements climatiques (effet de serre, ozone) : on peut s'attendre à une augmentation sensible de la fréquence d'événements catastrophiques (ouragan, vague de sécheresse ou inondation). Le changement moyen semble moins important.*
5. *L'urbanisation et la non-maîtrise du développement urbain : il n'y a pas actuellement de véritable politique de la ville, même dans les pays développés. Ce qui semble aberrant vu que la majorité des personnes vivent en ville. Problème : pollution, congestion des transports.*
6. *La santé et la possible résurgence de grandes pandémies (tuberculose par exemple). Ce problème est lié aux problèmes de malnutrition, d'urbanisation.*
7. *La surexploitation des milieux marins : la décroissance de tonnages pêchés depuis environ dix ans, et la disparition de certains stocks (morue de Terre-Neuve, sardine...) fait craindre que nous ayons déjà dépassé ce qui est supportable.*
8. *La déforestation, à la fois sous les tropiques, et peut-être en Sibérie. Peut avoir des conséquences en terme d'érosion des sols, de changements climatiques...*

¹ Le questionnaire de l'enquête figure en annexe de ce rapport.

Les questions portant sur les modalités de l'action publique et les réponses de la recherche pour ses problèmes prioritaires ont présenté visiblement plus de difficultés. Les réponses sont moins rédigées, le style nettement plus télégraphique et l'aide mémoire des modalités de l'action publique a beaucoup été utilisé. Parfois même une même réponse a été fournie pour l'ensemble des problèmes prioritaires.

Cependant les chercheurs interrogés ont proposé au moins une modalité d'action publique (pour 96 % des problèmes prioritaires) et un programme de recherche ou une approche scientifique dans 78 % des cas.

Notons enfin que certains chercheurs proposent des pistes de recherche alors qu'ils ont répondu négativement à la question « *La recherche a-t-elle selon vous une réponse à apporter à ce problème ?* ».

Hypothèses sur l'avenir de la planète et problèmes d'environnement émergents

Les chercheurs ont eu plus de difficulté à répondre aux questions plus prospectives sur l'avenir de la planète et les problèmes d'environnement émergents. Plus de la moitié des enquêtés n'ont pas répondu à l'unique question ouverte sur l'avenir de la planète :

« Y a-t-il un autre facteur qui jouera selon vous un rôle prédominant sur l'environnement en 2020 ? »,

Certains commentaires en dernière partie de l'enquête nous informent sur quelques problèmes rencontrés par certains chercheurs :

- [...] Page 12 : *impacts positifs ou négatifs ?*

- La partie « scénario » est très peu claire. Un impact fort peut être positif (ça va mieux) ou négatif (ça va plus mal).

- [...] En plusieurs questions, on ne sait pas s'il s'agit de « ce qui va se passer ou ce que l'on souhaiterait qu'il se passe ».

- La partie « Vos hypothèses » me paraît très aléatoire et le choix est difficile entre ce qui peut être dans une hypothèse pessimiste (évolutions en cours) et ce qui pourrait être dans une hypothèse optimiste (actions politiques, citoyennes, susceptibles de modifier le cours des choses.)

Par ailleurs, un tiers des chercheurs a délaissé la question des problèmes émergents ; plus de la moitié ont cité un seul problème émergent, et seulement un tiers en ont cité trois.

La difficulté de l'exercice de prospective peut expliquer en partie la relative rareté des réponses à ces questions. Cette difficulté est commune à la plupart des expériences, des études ou des recherches connues. Elle se cumule aux obstacles habituellement rencontrés dans les réflexions stratégiques sur la recherche.

« Vos activités de recherche »

Lorsqu'on demande ensuite aux enquêtés de parler de leurs activités de recherche, on retrouve une facilité de réponse aussi grande que pour les problèmes prioritaires. Les chercheurs se sont

facilement prêtés à l'exercice demandé, pour les questions sur leur principal thème de travail dans le domaine de l'environnement, sur les problèmes d'environnement majeurs qu'ils mettent en évidence dans leur champ de recherche et les solutions qu'ils apportent. Ils ont aussi très souvent précisé les thèmes de recherche qui leur paraissent prioritaires dans leur spécialité et les disciplines avec lesquelles ils souhaiteraient collaborer. Les réponses sont complètes, claires, précises. Moins de 10% des chercheurs n'ont pas répondu à ces questions.

Cette partie du questionnaire associée à la signalétique du chercheur permet de recueillir un ensemble complet d'informations pour lesquelles celui-ci s'exprime en tant que spécialiste.

Observations des chercheurs en fin de questionnaire

A la fin du questionnaire, on propose aux enquêtés de noter leurs observations concernant cette enquête :

« Quelles sont vos observations sur le contenu de cette enquête ? »

Par souci de simplicité, nous n'avons pris en compte dans un premier temps que les questionnaires en français, soit 201 observations. Nous avons utilisé l'analyse lexicométrique pour dégager les profils des réponses.

Les observations se répartissent en deux ensembles principaux et distincts, d'égale importance : d'une part des observations sur la forme du questionnaire, sous un mode personnalisé du type « je trouve que... » et d'autre part une discussion sur le fond et sur les hypothèses sur lesquelles repose l'enquête.

En ce qui concerne la forme, le questionnaire a été trouvé souvent trop long. Certains chercheurs ont jugé avoir manqué de temps pour mieux y répondre.

En ce qui concerne le fond, de nombreux chercheurs ont été gênés par le caractère généraliste du questionnaire. Certains ne se sentent pas autorisés à parler des problèmes d'environnement « en général ». Ils préféreraient que chaque spécialiste ne parle que de son domaine de compétence. Enfin, le caractère ambitieux du questionnaire est parfois souligné. Des interrogations portent sur les méthodes de traitement et sur l'utilisation de cette masse considérable d'information.

L'UNIVERS DES PROBLÈMES PRIORITAIRES

Onze groupes de problèmes et leurs 41 thèmes

- Le changement climatique
- La démographie et le développement
- La solidarité, l'éthique et la citoyenneté
 - La rareté et la pollution de l'eau
- Les risques industriels ou nucléaires, les déchets
 - La vie urbaine et les transports
 - Le sol et l'agriculture
- La biodiversité et les problèmes relatifs à la génétique
 - L'énergie
 - La santé
- La mer et le littoral.

regroupés en 3 pôles : nature, humain, industrie.

Dans la première question de cette enquête, il est demandé aux chercheurs de dresser une liste de huit problèmes qui leur apparaissent prioritaires avec le maximum de détail, en insistant sur les interdépendances possibles.

LA MÉTHODE UTILISÉE : PRÉSERVER LA RICHESSE DES RÉPONSES SANS GRILLE DE LECTURE A PRIORI

L'aide-mémoire qui figurait à la page suivante comportait 240 mots-clés pour décrire les problèmes. Il adoptait volontairement une définition très large de l'environnement. Cet aide-mémoire a été élaboré à partir de la pré-enquête, puis complété par le comité scientifique. Il était bien mentionné aux chercheurs qu'ils n'étaient pas obligés d'utiliser ces mots-clés et qu'ils étaient encouragés à faire des phrases, à préciser le maximum de détails et à insister sur les interdépendances. Le dépouillement de ces réponses à l'aide de techniques innovantes de traitement du discours a permis d'établir une classification des problèmes en fonction des termes employés pour les décrire.

Le recueil du discours des chercheurs concernant les problèmes d'environnement prioritaires dans le futur s'est fait en langue française (pour la France et les pays francophones, soit 36 % des répondants) et en langue anglaise (pour les autres pays, soit 64 % des répondants). L'analyse globale directe sur les énoncés recueillis aurait conduit à un regroupement séparé des discours rédigés en français d'un côté et de ceux rédigés en anglais de l'autre. Nous avons tout d'abord réalisé une analyse par mots clés, si possible traduits dans les deux langues afin de mettre en place une classification des problèmes d'environnement, à partir de l'ensemble des questionnaires.

L'idée d'un simple postcodage des réponses a été d'emblée rejetée. Il aurait été regrettable de perdre la richesse du discours qui est la spécificité de l'enquête. Un rapport méthodologique sur la qualité de la méthode d'indexation a été réalisé pour vérifier que cette méthode permettait d'analyser les discours dans toute leur richesse et de travailler sur un texte rédigé dans deux langues différentes.

Une série de six mots clés maximum a donc été attribuée à chaque problème. Cette liste des mots clés a été constituée au fur et à mesure de la saisie des questionnaires, en respectant le vocabulaire utilisé par les chercheurs et en cherchant à rester le plus près possible des idées exprimées. La liste de mots clés s'est faite en respectant la langue du questionnaire : mots clés français pour les questionnaires français et mots clés anglais pour les questionnaires anglais. La liste des mots clés français comprend ainsi 317 items et la liste anglaise 303 items. L'indexation des 2805 problèmes français a donné lieu à l'attribution de 7254 codes, l'indexation des 4962 problèmes anglais à 15804 codes.

Pour travailler simultanément dans les deux langues, on a cherché à apparier les nomenclatures de mots clés. Lorsque la correspondance entre mots clés français et anglais était évidente

(water/eau, wastes/déchets), les nomenclatures ont été fusionnées. Dans le cas contraire, les mots clés ont été conservés dans leur langue d'origine. La nomenclature définitive comprend ainsi 169 mots clés communs aux deux langues, 146 mots clés spécifiquement anglais et 148 mots clés spécifiquement français.

L'analyse lexicale sur les 7 767 problèmes prioritaires cités anglais ou français a été réalisée à partir de la liste des mots anglais (communs ou spécifiques), complétée des termes français.

La méthode d'analyse proposée par le logiciel Alceste travaille ensuite sur les cooccurrences dans les réponses, c'est-à-dire sur la présence simultanée de deux codes différents dans une même réponse. Autrement dit, nous étudions la ressemblance ou "proximité lexicale" des réponses. In fine, l'analyse produit des groupes de réponses " qui se ressemblent en termes de vocabulaire employé " et donne tous les éléments pour analyser et interpréter les classes obtenues.

LES MOTS CLÉS LES PLUS FRÉQUENTS

Un simple examen des mots-clés les plus fréquents permet déjà de mettre en évidence certaines thématiques (pollution atmosphérique et changement climatique, atteintes à la biodiversité, croissance ou explosion démographique, déforestation, problèmes liés au développement, aux transports ou à l'énergie).

Cependant, les cinq mots-clés les plus fréquemment abordés par les chercheurs (la santé, le changement climatique, la pollution de l'air, la biodiversité et la croissance démographique) représentent à peine 10 % des mots clés utilisés et les 10 premiers 17%. De nombreux problèmes d'environnement différents sont abordés (voir tableau suivant) .

Les mots clés les plus fréquents(traduits en anglais)

Mot-clé	Fréquence d'apparition
health	502
climatic change	468
air pollution	459
biodiversity	401
demographic growth	387
pollution	382
deforestation	359
developing countries	338
transportation	323
energy	321
demographic explosion	302
industry	283
greenhouse effect	252
water pollution	252
values	240
urban areas	237
development	226
water	225
soil pollution	217
climate	212
ozone	204
soil erosion	204
agriculture	198
urban life	196
desertification	193
fossil fuels	188
over exploitation of resources	187
migration	182
water scarcity	182
water resources	181
forest	180
quality of life	180
poverty	177
nuclear wastes	167

Mot-clé	Fréquence d'apparition
marine sites	163
nuclear related risks	162
environmental policy	159
environmental degradation	157
environmental consciousness	156
overfishing	151
extinction of species	150
CO ₂	148
food	148
marine pollution	143
rural areas	141
industrial pollution	137
soil	134
communication	131
natural ecosystems	129
education	128
social cohesion	127
water quality	124
traffic	122
renewable resources	121
consumption consumers	118
hunger	117
industrial risks	115
sustainable development	111
ethics	109
global change	109
industrial wastes	109
demands on energy	108
global warming	107
depletion of resources	102
wastes	102
accidents	101
overpopulation	100
-	-

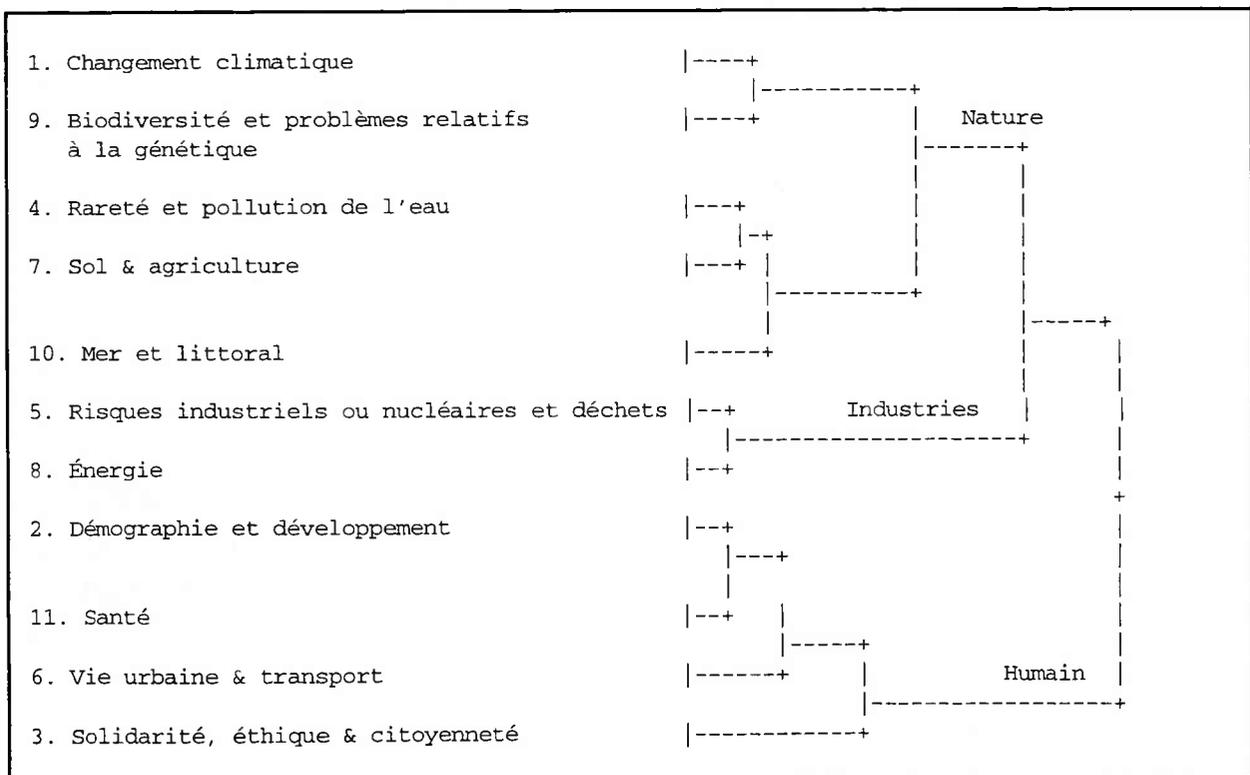
NATURE, HUMAIN, INDUSTRIE, TROIS GRANDS PÔLES DE RÉPONSES

Pour analyser les grandes tendances des problèmes d'environnement prioritaires, nous avons classé les mots-clés en plusieurs groupes au moyen d'une méthode automatique (lexicométrie) décrite au chapitre précédent.

L'analyse des liens entre ces groupes de problèmes permet de dégager trois grands pôles :

1. un pôle « *Nature* » qui concerne plus particulièrement les ressources et les milieux naturels, dans lequel se retrouvent tous les problèmes concernant la biodiversité animale ou végétale, l'atmosphère et les climats, le sol, les eaux continentales, les océans et le littoral.
2. un pôle « *Humain* » qui implique l'homme et l'organisation des sociétés, dans lequel se retrouvent les problèmes liés à la démographie et au développement, à la vie urbaine et à la santé humaine.
3. un pôle « *Industrie* » qui touche aux technologies, dans lequel sont présents les problèmes d'énergie, de risques nucléaires ou industriels et de déchets ménagers ou industriels.

Les onze groupes de problèmes prioritaires



ONZE GROUPES DE PROBLÈMES ET LEURS 41 THÈMES

Ces onze grands groupes de problèmes d'environnement représentent de 11 à 6 % de l'ensemble des problèmes :

- Le changement climatique (11,5 %)
- La démographie et le développement (11,4 %)
- 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 %).

Ces onze principaux groupes ou domaines ne correspondent pas au regroupement des mots clés proposés dans l'aide-mémoire, ce qui prouve l'intérêt de la méthode ouverte de questionnement

Ils sont hétérogènes. On a **regroupé les différents problèmes cités en 41 thèmes rassemblés dans les onze domaines ou groupes précités.**

Ainsi, dans le domaine du **changement climatique**, le thème le plus souvent abordé est *le changement climatique en lui même lié à l'effet de serre et à la raréfaction de l'ozone stratosphérique*. Les autres thèmes souvent abordés sont *la déforestation massive dans les pays du Sud et son impact sur le changement climatique, les conséquences du changement climatique à travers notamment la hausse du niveau des mers et les principales causes de la pollution atmosphérique et ses effets sur le changement climatique et sur la santé humaine*.

Dans le domaine **de la démographie et du développement**, le thème principal est celui de *l'explosion démographique et la pauvreté dans les pays du Sud*. Le thème de *la contradiction entre la limitation des ressources naturelles mondiales et la croissance démographique* est aussi assez fréquent. Deux autres thèmes sont cités dans ce groupe de problèmes : *les déséquilibres Nord-Sud et le manque de coopération économique et l'accroissement des inégalités sociales dans les pays développés*.

En ce qui concerne **la solidarité, l'éthique et la citoyenneté**, les chercheurs soulèvent avant tout la question *du civisme et de la cohésion sociale et du trop grand individualisme qui rend difficile l'émergence de valeurs environnementales*. Une idée complémentaire énoncée parfois

ici est que les trop grands écarts de niveau de vie et la pauvreté dans le monde ne favorisent pas l'émergence de préoccupations environnementales. Le thème de la surconsommation est aussi présent dans le domaine des valeurs : *l'absence de développement durable, la surconsommation et la surproduction* sont dénoncés alors que la question de *la désinformation et la mauvaise diffusion de l'information en particulier de nature scientifique* est soulevée avec force.

Dans le secteur de **la rareté et la pollution des eaux continentales**, c'est principalement le problème de *la rareté et la limitation de la ressource en eau et des risques de conflits qui peuvent en découler* qui est mis en avant. *Les pollutions diffuses liées à l'agriculture (pesticides, nitrates) et la sécurité microbiologique de l'eau, mais aussi l'absence de gestion des nappes phréatiques ou aquifères et les interactions entre pollution de l'air, production de déchets ménagers, industriels ou nucléaires et la pollution de l'eau et du sol* sont également citées, mais de façon moins fréquente.

Dans le domaine des **déchets industriels ou ménagers et des risques nucléaires ou industriels**, c'est principalement la question de *la gestion des déchets ménagers ou industriels, de leur recyclage et de leur stockage* qui prédomine. *L'énergie nucléaire civile ou militaire les risques et les déchets qu'elle génère* est abordée globalement mais aussi à travers un thème spécifique consacré aux *risques industriels ou nucléaires en Russie ou en Europe de l'Est*.

Pour **la vie en ville et les transports**, les réponses se partagent de façon égale en quatre thèmes : celui du *bruit et de la pollution atmosphérique générés par la voiture et les camions en ville* est légèrement dominant devant la question du *cadre et des conditions de vie dans les banlieues (insécurité, cadre de vie dégradé, concentration urbaine, qualité de l'habitat...)*. Le problème de *l'augmentation de la taille des villes et des mégapoles, de l'exode rural et du difficile maintien de villes à taille humaine* est aussi assez fréquemment posé. Enfin, la *pollution urbaine généralisée (air, eau et déchets)* est également dénoncée.

En ce qui concerne **le sol et l'agriculture**, les réponses sont assez diversifiées et nous obtenons cinq thèmes. C'est *la dégradation de la qualité biologique des sols par érosion, salinisation et pollution* qui prédomine nettement. *L'appauvrissement des sols par surexploitation intensive* est également dénoncé. Les trois autres thèmes concernent *le mauvais aménagement rural et la gestion des paysages*, la question de *la limitation des ressources agricoles et alimentaires au niveau mondial et la déforestation ou la désertification*.

Dans le domaine de **la biodiversité et les risques génétiques**, il y a aussi un assez grand nombre de réponses différentes. Parmi les cinq grands thèmes, c'est celui de *la disparition d'espèces à cause des menaces pesant sur des écosystèmes à forte biodiversité comme les zones humides ou la forêt tropicale* qui est mise en avant, avant celui de *la destruction des forêts (tropicales, boréales ou tempérées) et des écosystèmes marins ou côtiers (sans mention de risques de disparition d'espèces)*. *Les risques génétiques (prolifération d'espèces indésirables, résistance de micro-organismes...)* forment un groupe de problèmes dont on

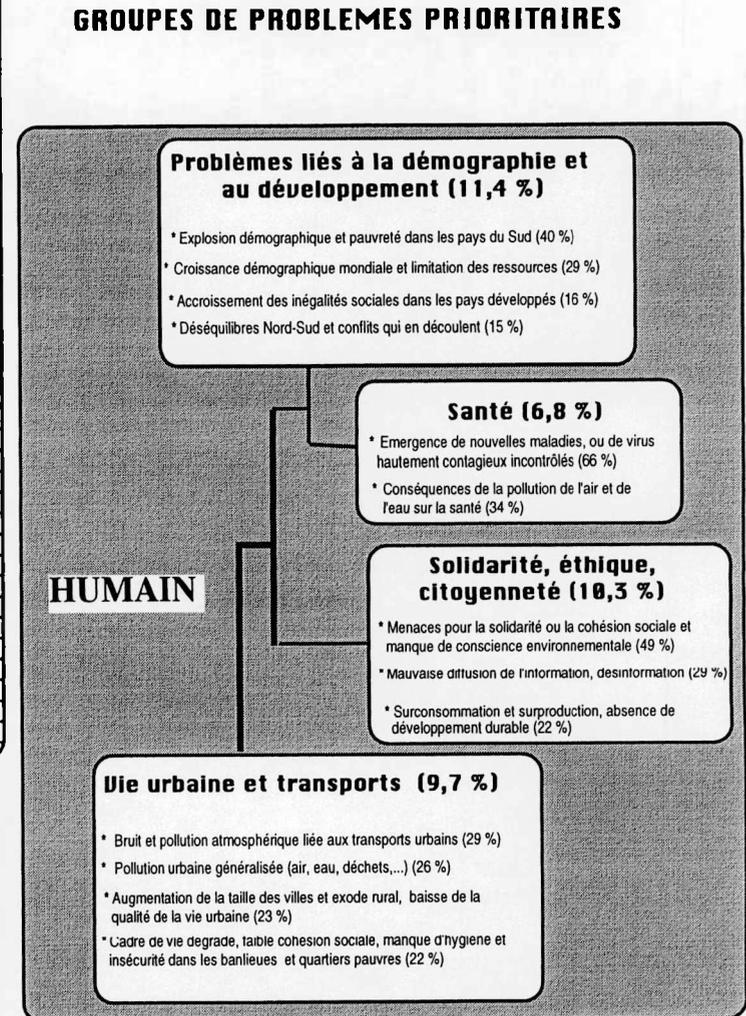
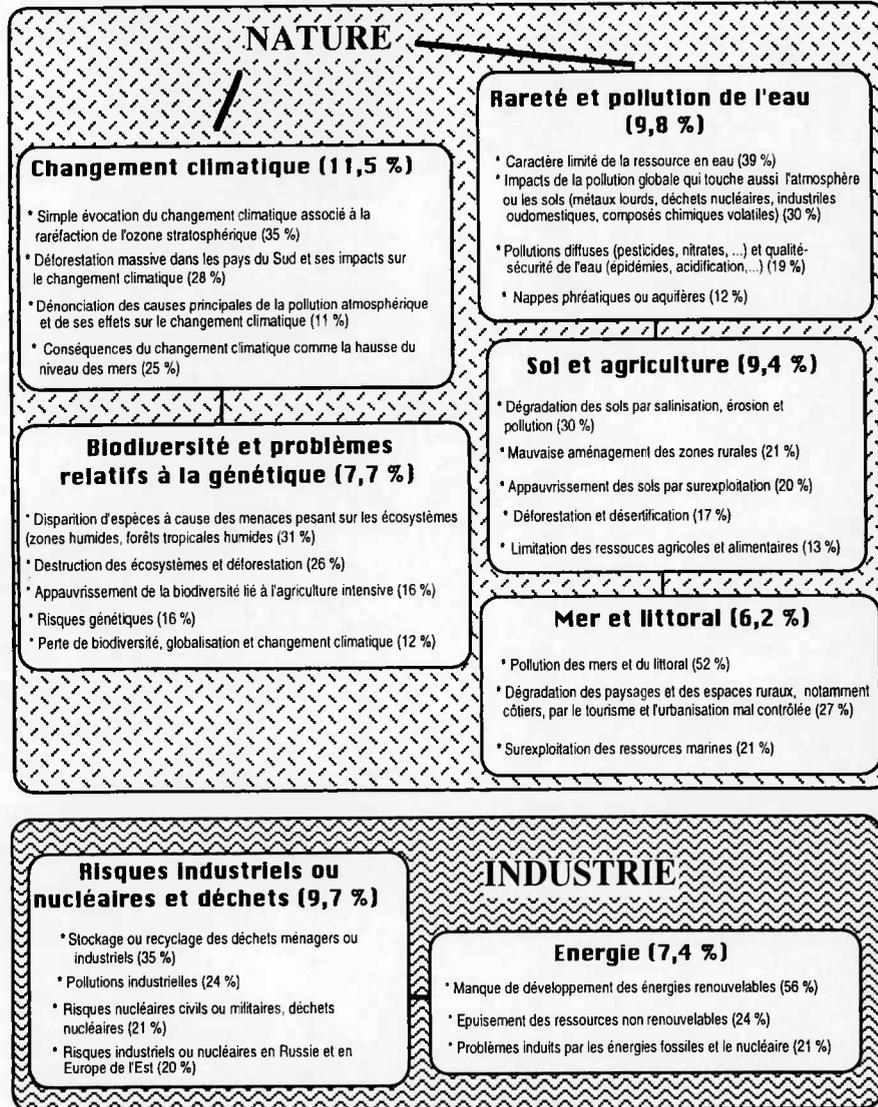
verra plus loin qu'il est considéré comme émergent. *L'appauvrissement de la biodiversité lié à l'agriculture intensive et la perte de biodiversité liée à la globalisation et au changement climatique* forment les deux derniers thèmes de ce grand domaine.

Dans le domaine de **l'énergie**, les thèmes sont clairement regroupés. C'est le *manque de développement des énergies renouvelables* (éolienne, solaire, hydroélectrique, biomasse, géothermie) qui est le plus largement évoqué (plus de la moitié des réponses), avant les *nuisances liées à la combustion des énergies fossiles ou du nucléaire* (effet de serre, pollution atmosphérique, déchets nucléaires), ou *l'épuisement possible des ressources fossiles non renouvelables*.

En ce qui concerne **la santé**, le thème majeur est *l'émergence de nouvelles maladies ou de virus hautement contagieux incontrôlés liés à des problèmes de cadre de vie ou d'environnement* mais les *conséquences de la pollution de l'air et de l'eau sur la santé* font également parties des principales préoccupations des chercheurs.

Pour **la mer et le littoral**, *la pollution des mers et du littoral* apparaît comme le thème prioritaire. Mais les chercheurs abordent aussi les différents problèmes liés à *la surexploitation des ressources marines et la dégradation des paysages côtiers, par le tourisme et l'urbanisation mal contrôlée*.

Les onze groupes de problèmes prioritaires et leurs 41 thèmes



DESCRIPTION ET PRINCIPALES CARACTÉRISATIONS DES ONZE GROUPES DE PROBLÈMES PRIORITAIRES

Chaque groupe de problèmes est décrit en trois parties : les résumés des contenus des grands thèmes du groupe, les listes de mots-clés utilisés dans le groupe et la caractérisation des problèmes (critères de citation, horizons temporel ou géographique...).

Quatre types de mots-clés ont été distingués :

- *les mots spécifiques fréquents* :
ces mots ne sont caractéristiques que des réponses de la classe considérée et ont une fréquence élevée d'apparition dans les réponses (mots présents dans au moins 10 % des réponses du groupe) ;
- *les mots spécifiques peu fréquents* :
ces mots ne sont caractéristiques que des réponses du groupe mais ont une fréquence d'apparition dans les réponses peu élevée ;
- *les mots génériques* :
ces mots 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 connecteurs* :
ces mots, employés plus ou moins fréquemment, sont caractéristiques de deux groupes. Ils permettent de mettre en évidence des liens entre deux groupes de problèmes.

Après les mots-clés significatifs figurent la caractérisation de chaque groupe de problèmes selon les qualifications proposées par les chercheurs :

- quels sont les deux arguments principaux qui conduisent à citer ce problème ?
- à quel horizon ce problème deviendra critique ?
- à quelle échelle géographique ce problème se pose ou se posera-t-il ?
- quels pays ce problème concerne-t-il davantage ?
- les controverses ou incertitudes sur ce problème sont-elles fortes ou faibles ?
- la prise en charge de ce problème par la société est-elle actuellement satisfaisante ?
- la recherche a-t-elle une réponse à apporter à ce problème ?

Le changement climatique (11,5 %)

Le groupe “changement climatique” s’articule autour de quatre thèmes : la pollution atmosphérique (liée à l’utilisation d’énergies fossiles) d’une part, la déforestation, d’autre part et, enfin, l’ensemble des conséquences néfastes (pollution atmosphérique dans la troposphère et impact sur la santé humaine), les conséquences directes (hausse du niveau des mers) ou indirectes (épidémies, famines...).

Le discours sur le changement climatique apparaît très structuré en termes de constat général et d’explication des causes.

Les 4 principaux thèmes évoqués sont les suivants :

- **La simple évocation du changement climatique associé à l’effet de serre et à la raréfaction de l’ozone stratosphérique (35%).**

- **La déforestation massive dans les pays du Sud et ses impacts sur le changement climatique (28%).**

Le changement climatique est vu ici comme une conséquence de la destruction de la forêt humide tropicale ou équatoriale, notamment en Asie du Sud et en Amazonie. Cette déforestation a également des conséquences négatives sur la biodiversité.

Les pluies acides sont citées comme cause de la déforestation pouvant avoir un effet sur le changement global.

- **Les conséquences du changement climatique par exemple la hausse du niveau des mers (25%)**

Les chercheurs anticipent des désastres écologiques majeurs comme conséquences du changement climatique : hausse du niveau des mers, inondations des régions côtières, augmentation de la variabilité climatique, désertification dans certaines régions comme le pourtour méditerranéen, manque d’eau potable dans les régions basses... ou tout simplement catastrophes imprévisibles.

- **La dénonciation des causes principales de la pollution atmosphérique et de ses effets sur le changement climatique (11%)**

Les chercheurs évoquent la production de gaz à effet de serre (surtout le dioxyde de carbone, mais aussi le méthane...) à travers l’usage des voitures et camions et l’utilisation des énergies fossiles comme moyen de chauffage.

Ce discours englobe aussi parfois d’autres effets de la pollution atmosphérique (dus aux véhicules à moteur ou aux industries, à travers des polluants comme l’ozone troposphérique, les oxydes de soufre et d’azote) notamment sur les problèmes de santé comme l’asthme ou les allergies.

Le changement climatique

Le vocabulaire associé

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

Le changement climatique

Caractérisation des problèmes

Les modalités sur-représentées		% dans cette classe de problèmes	% dans l'ensemble des problèmes
Ces problèmes sont plutôt évoqués en ...	Deuxième position	15,1 %	13,1 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs de	USA Canada et Pacifique	20,8 %	16,6 %
	Afrique - Asie du Sud	15,5 %	12,6 %
	Europe du Nord	30,4 %	28,0 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs dans	Les sciences de l'univers	24,3 %	19,7 %
Q2. Les arguments principaux de priorité	Potentiel catastrophique	36,1 %	21,8 %
	Gravité écologique	36,5 %	28,2 %
	Majeur car retentit sur d'autres	19,9 %	16,4 %
	Effets irréversibles	26,9 %	17,8 %
Q3. Critique à horizon ...	2030	29,8 %	21,0 %
	2050	21,5 %	9,7 %
Q4. Problème qui se pose à l'échelle ...	Planétaire	78,1 %	54,8 %
Q5. Problème qui concerne davantage	-	-	-
Q6. Les controverses sur ce problème sont ...	Assez ou très fortes	55,4 %	46,4 %
Q7. La prise en charge par la société est ...	Satisfaisante	15,3 %	8,4 %
Q10. La recherche a-t-elle une réponse à donner ?	Oui	77,1 %	69,6 %

Guide de lecture : 13 % des 7 767 problèmes ont été classés en seconde position, 15 % des problèmes regroupés dans le groupe 'Le changement climatique' ont été classés en seconde position. La seconde position est donc caractéristique de ce groupe de problèmes.

Les modalités sous-représentées		% dans cette classe de problèmes	% dans l'ensemble des problèmes
Ces problèmes préoccupent des chercheurs de	France	22,4 %	32,4 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs dans	les sciences ingénierie technol.	6,3 %	8,4 %
Q2. Les arguments principaux de priorité	potentiel déstabilisation polit.	3,6 %	13,8 %
	gravité pour santé des humains	9,7 %	16,6 %
	gravité pour conditions de vie	7,4 %	12,9 %
	gravité économique	6,6 %	10,8 %
	importance population concernée	16,0 %	20,7 %
Q3. Critique à horizon ...	2000	19,2 %	34,5 %
	2010	26,0 %	31,7 %
Q4. Problème qui se pose à l'échelle ...	nationale	11,2 %	23,0 %
	locale	9,0 %	16,2 %
	régionale ou continentale	29,6 %	39,3 %
Q5. Problème qui concerne davantage	les pays de l'Europe de l'Est	3,4 %	7,0 %
	les nouveaux pays industrialisés	7,8 %	9,5 %
Q6. Les controverses sur ce problème sont ...	faibles ou pas très fortes	42,3 %	51,3 %
Q7. La prise en charge par la société est ...	inexistante	19,4 %	23,5 %
	insatisfaisante	63,7 %	66,8 %
Q10. La recherche a-t-elle une réponse à donner ?	non	15,6 %	22,9 %

Démographie et développement (11,4 %)

Les thèmes présents dans ce groupe relèvent d'approches différentes. Pour les chercheurs les problèmes de démographie et de développement diffèrent selon les zones géographiques. Sont évoqués à la fois la pauvreté, l'extension des modes de vie occidentaux aux pays du Sud (génèrent des problèmes environnementaux nouveaux par l'importance de l'échelle à laquelle ils se posent), la limitation des ressources naturelles, les inégalités sociales et les déséquilibres Nord/Sud.

• **L'explosion démographique et la pauvreté dans les pays du Sud (40%)**

Les chercheurs parlent ici d'explosion démographique, de pauvreté, de faim ou de malnutrition, de difficulté à survivre dans des pays (notamment l'Afrique) où la désertification et les désastres naturels cumulent leurs effets avec les guerres, les migrations, la rareté des ressources et leur surexploitation, les problèmes de gestion des mégapoles.

La pauvreté est autant considérée comme une cause de l'explosion démographique que comme une de ses conséquences.

• **La croissance démographique mondiale et la limitation des ressources (29%)**

La contradiction entre la croissance démographique et la limitation des ressources naturelles concerne plus les nouveaux pays industrialisés et les pays en transition démographique que les pays les plus pauvres.

Parfois, la limitation des ressources alimentaires est évoquée. Mais, le plus souvent, c'est l'accroissement des atteintes à l'environnement qui est associé non seulement à la croissance démographique, mais aussi à la croissance économique.

• **L'accroissement des inégalités sociales dans les pays développés (16%)**

Les problèmes de développement concernent ici les pays développés. Ce sont les conséquences du chômage, de l'exclusion sociale et de la pauvreté qui sont soulignées : absence de logement, cadre de vie dégradé.

L'environnement naturel est peu présent dans ce thème, sauf pour souligner la difficulté à trouver des financements dans le domaine environnemental en période d'aggravation des problèmes sociaux.

• **Les déséquilibres Nord-Sud et le manque de coopération économique (15%)**

Les chercheurs ont davantage mis en avant les déséquilibres des relations Nord-Sud que des situations particulières dans telle ou telle zone géographique.

Cette analyse, en termes de relations économiques et politiques, conduit à souligner des problèmes tels que la dégradation des ressources environnementales des pays pauvres par les pays du Nord. Sont dénoncées aussi les conséquences de la pauvreté dans les pays du Sud : famines, mégapoles polluées, conflits.

Démographie et développement

Le vocabulaire associé

Mots spécifiques fréquents		Mots spécifiques peu fréquents	
demographic explosion	développement	Africa	commerce internationale
development	économique	aid to development	coopération Nord Sud
hunger		Asia	équilibre Nord Sud
Northern western countries		civil wars	intolérance
North South relations		demands on resources	
population control		distribution of world resources	
poverty		environmental cost	
		international crisis	
		newly industrialized countries	
		North South conflicts	
		pauperization	
		rural lifestyle	
		survival	
		undeliberated development	
		women	
Mots génériques		Mots connecteurs	
ageing population	consommation alimentaire	demographic growth	économie libérale
drug addiction	modes de vie	biological chemical	environnement
social unrest	répartition humaine	chaotic urbanization	risques de conflit
unemployment		conflicts for resources	
urban rural areas relations		depletion for resources	
		developing countries	
		environmental degradation	
		exclusion of homeless people	
		interdependency of problems	
		malnutrition	
		man made environment	
		megacities megapolis	
		migration	
		natural disasters	
		northern western way of life	
		overcrowding	
		overpopulation	
		political instability	
		population pressure	
		quality of life	
		social explosion	
		social inequalities	
		sustainable development	
		threatened cultural identities	
		war	
		world economy	

Démographie et développement

Caractérisation des problèmes

Les modalités sur-représentées		% dans cette classe de problèmes	% dans l'ensemble des problèmes
Ces problèmes sont plutôt évoqués en ...	première position	32,6 %	13,3 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs de	Afrique - Asie du Sud	14,7 %	12,6 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs âgés	de 60 ans et plus	16,8 %	13,5 %
Q2. Les arguments principaux de priorité	potentiel déstabilisation polit.	29,0 %	13,8 %
	potentiel catastrophique	27,2 %	21,8 %
	importance population concernée	24,8 %	20,7 %
	concerne population vulnérable	10,4 %	6,5 %
	absence de solution actuelle	14,0 %	11,2 %
Q3. Critique à horizon ...	-		
Q4. Problème qui se pose à l'échelle ...	planétaire	59,5 %	54,8 %
	régionale ou continentale	44,1 %	39,3 %
Q5. Problème qui concerne davantage	les pays en développement	75,3 %	39,7 %
Q6. Les controverses sur ce problème sont ...	-	-	-
Q7. La prise en charge par la société est ...	inexistante	29,9 %	23,5 %
Q10. La recherche a-t-elle une réponse à donner ?	non	41,3 %	22,9 %

Les modalités sous-représentées		% dans cette classe de problèmes	% dans l'ensemble des problèmes
Ces problèmes sont plutôt évoqués en ...	quatrième position	8,5 %	12,8 %
	cinquième position	9,0 %	12,5 %
	sixième position	9,0 %	12,1 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs de	France	29,0 %	32,4 %
Q2. Les arguments principaux de priorité	gravité pour santé des humains	4,1 %	16,6 %
	gravité écologique	15,9 %	28,2 %
	effets irréversibles	10,7 %	17,8 %
	gravité économique	8,4 %	10,3 %
Q3. Critique à horizon ...	2050	6,7 %	9,7 %
Q4. Problème qui se pose à l'échelle ...	locale	10,6 %	16,2 %
	nationale	18,3 %	23,0 %
Q5. Problème qui concerne davantage	les pays occidentaux et Japon	12,0 %	36,7 %
	les pays d'Europe de l'Est	3,3 %	7,0 %
	nouveaux pays industrialisés	5,8 %	9,5 %
Q6. Les controverses sur ce problème sont ...	-	-	-
Q7. La prise en charge par la société est ...	satisfaisante	3,7 %	8,4 %
Q10. La recherche a-t-elle une réponse à donner ?	Oui	51,7 %	69,6 %

Solidarité, éthique et citoyenneté (10,3 %)
--

Dans ce groupe, trois grandes questions paraissent incontournables pour les chercheurs : les valeurs politiques et sociales (civisme, solidarité et cohésion sociale), les modes de consommation (maîtrise de la surconsommation), la transparence de l'information. Les questions posées concernent la solidarité vis-à-vis des générations futures et des autres régions de la planète, l'impossible généralisation des modes de vie occidentaux à l'ensemble de la planète et les risques de mauvaise circulation de l'information, notamment scientifique. En fait, ces réponses touchent l'ensemble des problèmes d'environnement évoqués dans les autres domaines.

• **Menaces pour la solidarité ou la cohésion sociale, individualisme et manque de civisme et de conscience environnementale (49%)**

Dans ce thème, les mots clés originaux les plus fréquents sont « cohésion sociale », « conscience environnementale », « solidarité », « jeunes générations », « individualisme » et « démocratie ».

Les chercheurs mettent ainsi l'accent sur la nécessité d'une conscience environnementale pour assurer un fonctionnement correct des sociétés modernes. Le manque de solidarité est non seulement mis en relation avec les difficultés économiques mais aussi parfois, au contraire, avec le développement. On parle aussi de « crise des valeurs », de « principe de précaution » et « d'éthique de respect ».

• **Mauvaise diffusion de l'information, notamment scientifique, désinformation (29%)**

L'information sur l'environnement circule toujours plus rapidement et de façon plus synthétique. Cette diffusion ou transformation de l'information risque dès lors de ne pas être efficace.

Par ailleurs, l'organisation de la recherche est évoquée : certaines recherches peuvent être conduites parallèlement, sans coordination, l'évaluation des connaissances scientifiques est perçue comme difficile.

Selon les chercheurs, l'information scientifique est souvent utilisée par les groupes de pression de façon déformée ou tronquée. Par ailleurs, ils déplorent que les citoyens risquent de ne pas comprendre pleinement l'information scientifique par manque de connaissances de base.

La concentration des moyens de communication de masse est aussi perçue comme une menace pour la neutralité de l'information.

• **Surconsommation et surproduction, absence de développement durable (22%)**

La généralisation des modes de vie et de développement occidentaux et américains à l'ensemble des habitants de la planète paraît difficilement soutenable, bien que leur attrait pour les pays en développement apparaisse irrésistible.

La non recyclabilité des déchets, l'épuisement des ressources non renouvelables, les choix des consommateurs en faveur des produits de belle apparence mais polluants (agriculture industrielle) sont dénoncés comme conduisant à des désastres écologiques.

Des réponses sont proposées : technologies plus efficaces et moins consommatrices d'énergie, incitations par les taxes, les réglementations et l'éducation des consommateurs.

Solidarité, éthique et citoyenneté

Le vocabulaire associé

Mots spécifiques fréquents	Mots spécifiques peu fréquents	
communication consumption consumer democracy education environmental consciousness ethics moral outlooks solidarity values younger generations	authoritarian regime civism computers data networks contempt for politics credibility of science culture ecologists ethnic conflicts financial tools fundamentalism - religious conflict greed individualism selfishness interdisciplinary approaches international institutions law leaders awareness manipulation disinformation media nationalism natural resources political systems public awareness respect to human life supremacy of economics uniformity of behaviors	concentration du pouvoir concurrence compétition course aux armements perte des valeurs prise de conscience religion respect de la personne responsabilité de l'individu surmédiatisation uniformisation des idées
Mots génériques	Mots connecteurs	
drug addiction overproduction social unrest technology unemployment	biological chemical environmental policy environmental sciences illegal activities inefficient env. policy interdependency of problems international agreement military activity northern western way of life nuclear weapons testing overconsumption political instability research funds social cohesion sustainable development terrorism threatened cultural identities war weapons working conditions world economy	économie libérale environnement maximisation du profit relation au travail relation humaine risques de conflits

Solidarité, éthique et citoyenneté
Caractérisation des problèmes

Les modalités sur-représentées		% dans cette classe de problèmes	% dans l'ensemble des problèmes
Ces problèmes sont plutôt évoqués en ...	Huitième position	20,2 %	11,4 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs de	Europe du Nord	31,8 %	28,0 %
	USA Canada et Pacifique	19,7 %	16,6 %
	Europe de l'Est	4,9 %	3,8 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs âgés	De 60 ans et plus	15,6 %	13,5 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs dans	Les sciences humaines	30,9 %	26,3 %
Q2. Les arguments principaux de priorité	Potentiel de déstabilisation pol.	33,5 %	13,8 %
	Majeur car retentit sur d'autres	30,6 %	16,4 %
	Absence de solution actuelle	14,8 %	11,2 %
	Importance population concernée	23,8 %	20,7 %
	Urgence	21,0 %	18,7 %
Q3. Critique à horizon ...	2000	47,0 %	34,5 %
Q4. Problème qui se pose à l'échelle ...	Planétaire	64,3 %	54,8 %
	Nationale	28,7 %	23,0 %
Q5. Problème qui concerne davantage	Pays occidentaux et Japon	53,7 %	36,7 %
Q6. Les controverses sur ce problème sont ...	Assez ou très fortes	56,7 %	46,4 %
Q7. La prise en charge par la société est ...	Inexistante	39,4 %	23,5 %
Q10. La recherche a-t-elle une réponse à donner ?	Non	41,0 %	22,9 %

Les modalités sous-représentées		% dans cette classe de problèmes	% dans l'ensemble des problèmes
Ces problèmes sont plutôt évoqués en ...	Troisième position	9,6 %	13,1 %
	Quatrième position	10,6 %	12,8 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs de	Afrique - Asie du sud	9,1 %	12,6 %
	France	28,3 %	32,4 %
Q2. Les arguments principaux de priorité	Gravité santé des humains	3,4 %	16,6 %
	Gravité écologique	11,2 %	28,2 %
	Effets irréversibles	9,6 %	17,8 %
	Potentiel catastrophique	16,0 %	21,8 %
	Gravité pour conditions de vie	10,4 %	12,9 %
Q3. Critique à horizon ...	2030	11,6 %	21,0 %
	2050	5,6 %	9,7 %
Q4. Problème qui se pose à l'échelle ...	Régionale ou continentale	30,6 %	39,3 %
	Locale	12,1 %	16,2 %
Q5. Problème qui concerne davantage	Les pays en développement	22,3 %	39,7 %
	Nouveaux pays industrialisés	7,7 %	9,5 %
Q6. Les controverses sur ce problème sont ...	Faibles ou pas très fortes	40,7 %	51,3 %
Q7. La prise en charge par la société est ...	Insatisfaisante	54,7 %	66,8 %
	Satisfaisante	4,2 %	8,4 %
Q10. La recherche a-t-elle une réponse à donner ?	Oui	49,3 %	69,6 %

Rareté et pollution de l'eau (9,8 %)

Les eaux continentales font l'objet de plusieurs menaces : pollutions urbaines, industrielles ou agricoles, surexploitation de ressources limitées. Ces dernières peuvent avoir des causes communes et nécessiter des solutions communes. Dans une certaine mesure, comme pour le changement climatique, on est ici en présence d'un discours très structuré, prêt à faire l'articulation entre diagnostics et moyens à mettre en œuvre.

• **Caractère limité de la ressource en eau (39%)**

La limitation de la ressource en eau est un frein important au développement économique. Certains vont même jusqu'à affirmer que ce sera dans l'avenir le frein majeur dans certains pays. Dans de nombreuses régions du globe, les chercheurs constatent la limitation de la quantité d'eau disponible pour les usages agricoles, industriels ou domestiques (Moyen Orient, Afrique du Nord, pourtour méditerranéen).

Bien que les quantités d'eau potable nécessaires soient sans doute plus faibles que les quantités d'eau à usage domestique, agricole ou industriel, le risque de limitation de l'eau potable est envisagé, principalement pour des raisons de coût économique.

• **Les impacts de la pollution globale qui touche aussi l'atmosphère ou les sols (métaux lourds, déchets nucléaires, industriels ou domestiques, composés chimiques volatils) (30%)**

Dans ce thème, la pollution des eaux continentales est considérée comme une partie d'un phénomène plus complexe de pollution de la biosphère. Ce phénomène n'est cependant pas considéré comme équivalent dans toutes les parties du monde. Les régions très urbanisées sont citées comme sources de problèmes de pollution multiples nécessitant une approche globale d'écologie urbaine.

• **Les pollutions diffuses (pesticides, nitrates,...) et la qualité/sécurité de l'eau (épidémies, acidification...) (19%)**

Les pollutions diffuses concernent l'agriculture intensive (pesticides, nitrates). Certaines cultures, comme celle du riz, sont plus particulièrement citées. Un lien entre une déforestation trop rapide et un affaiblissement de la biodiversité est parfois évoqué. La diversité des cultures et de l'utilisation des sols pourrait assurer une meilleure régulation de la qualité des sols et des eaux dans les zones agricoles. Les effets de la pollution atmosphérique en termes d'acidification des eaux sont également abordés.

L'urbanisation mal maîtrisée dans les pays en développement est évoquée, à travers l'insuffisance des réseaux d'assainissement des eaux et ses conséquences sur l'hygiène des populations par la multiplication des sources d'épidémies.

Sont aussi soulignés les risques de contaminations et de diffusion d'épidémies à cause d'une mauvaise gestion des déchets d'origine domestique.

• **Les nappes phréatiques ou aquifères (12%)**

Dans ce thème, l'idée principale est celle de l'épuisement des ressources en eaux souterraines, considérées comme "difficilement renouvelables". On critique ici leur utilisation intensive, sans gestion à long terme.

Sont également évoquées les dégradations par pollutions (pesticides, nitrates...), salinisation, contaminations éventuelles en cas de guerre.

Rareté et pollution de l'eau

Le vocabulaire associé

Mots spécifiques fréquents	Mots spécifiques peu fréquents
diffuse pollution drinking water ground water resources water pollution water quality water resources water scarcity water supply	contaminants demands on water fresh water heavy metals nitrate toxic materials polar regions approvisionnement conflits eau lac rivière production agricole prix de l'eau
Mots génériques	Mots connecteurs
air pollution food scarcity of resources qualité des aliments	acidification agricultural industry agriculture arid region chemical compounds chemical pollution conflicts for resources delayed effects droughts fertilizers fisheries resources industrial pollution industry marine pollution organic pollution pesticides protection of resources sewage soil pollution wasting of resources water pollution des nappes

Rareté et pollution de l'eau

Caractérisation des problèmes

Les modalités sur-représentées		% dans cette classe de problèmes	% dans l'ensemble des problèmes
Ces problèmes sont plutôt évoqués en ...	Deuxième position	18,2 %	13,1 %
	Troisième position	17,5 %	13,1 %
	Quatrième position	15,3 %	12,8 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs de	Europe du Sud	8,4 %	6,6 %
	USA, Canada et Pacifique	19,0 %	16,6 %
	Afrique - Asie du Sud	14,6 %	12,6 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs âgés	De 50 à 59 ans	39,5 %	35,9 %
Q2. Les arguments principaux de priorité	Gravité pour la santé des humains	38,2 %	16,6 %
	Importance population concernée	27,5 %	20,7 %
	Urgence	22,8 %	18,7 %
Q3. Critique à horizon ...	2010	35,8 %	31,7 %
Q4. Problème qui se pose à l'échelle ...	Régionale ou continentale	49,1 %	39,3 %
	Nationale	28,2 %	23,0 %
	Locale	24,9 %	16,2 %
Q5. Problème qui concerne davantage	Nouveaux pays industrialisés	13,4 %	9,5 %
Q6. Les controverses sur ce problème sont ...	Faibles ou pas très fortes	61,8 %	51,3 %
Q7. La prise en charge par la société est ...	Insatisfaisante	73,5 %	66,8 %
	Satisfaisante	10,0 %	8,4 %
Q10. La recherche a-t-elle une réponse à donner ?	Oui	81,0 %	69,6 %

Les modalités sous-représentées		% dans cette classe de problèmes	% dans l'ensemble des problèmes
Ces problèmes sont plutôt évoqués en ...	Septième position	6,7 %	11,7 %
	Huitième position	5,1 %	11,4 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs de	France	27,4 %	32,4 %
Q2. Les arguments principaux de priorité	Absence de solution actuelle	5,7 %	11,2 %
	Majeur car retentit sur autres	10,4 %	16,4 %
	Effets irréversibles	12,1 %	17,8 %
	Potentiel déstabilisation polit.	9,0 %	13,8 %
	Potentiel catastrophique	17,7 %	21,8 %
	Gravité économique	8,0 %	10,3 %
Q3. Critique à horizon ...	2050	6,1 %	9,7 %
Q4. Problème qui se pose à l'échelle ...	Planétaire	39,8 %	54,8 %
Q5. Problème qui concerne davantage	Les pays occidentaux et Japon	32,5 %	36,7 %
Q6. Les controverses sur ce problème sont ...	Assez ou très fortes	36,6 %	46,4 %
Q7. La prise en charge par la société est ...	Inexistante	15,2 %	23,5 %
Q10. La recherche a-t-elle une réponse à donner ?	Non	14,5 %	22,9 %

Risques industriels ou nucléaires et déchets (9,7 %)

Cette classe peut apparaître comme la plus hétérogène. Quoi de commun entre les problèmes de traitement et de recyclage des déchets ménagers et les risques industriels ou nucléaires ? En fait, les différents thèmes de ce groupe n'ont pas atteint une taille suffisante pour créer plusieurs groupes indépendants. Au total, l'ensemble de ces thèmes ne représente en effet que 10% de l'ensemble des réponses.

• **Stockage ou recyclage des déchets ménagers ou industriels (35%)**

Le problème du recyclage des déchets est considéré comme assez global. On cite relativement peu de types de déchets qui devraient être traités de façon différente. Les chercheurs distinguent les déchets organiques, dont ils soulignent l'intérêt pour l'épandage et l'amélioration de la qualité des sols.

La question du commerce international des déchets est très souvent évoquée. Les chercheurs apparaissent préoccupés par le développement de l'exportation des déchets toxiques des pays riches vers les pays ou les régions pauvres.

Par ailleurs, le stockage des déchets est souvent considéré comme insuffisamment surveillé.

• **Pollutions industrielles (24%)**

Le nécessaire développement de procédés industriels plus propres est particulièrement souhaité. Il touche à la fois la pollution atmosphérique, la pollution de l'eau et des sols et le devenir des déchets solides.

Un peu comme dans le thème précédent de la gestion des déchets, les chercheurs craignent ici le développement d'industries polluantes dans les pays les moins avancés sur le plan économique.

La difficulté de réaliser des bilans écologiques par produit est particulièrement soulignée, retardant la mise en place des procédés les plus propres.

• **Risques nucléaires civils ou militaires, déchets nucléaires (21%)**

La plupart des réponses évoquent à la fois les risques d'accident nucléaire et le problème de la gestion des déchets. Dans l'hypothèse —considérée comme optimiste par les chercheurs— d'absence d'accident nucléaire, il reste le problème de la gestion des déchets et du démantèlement des anciennes centrales nucléaires.

Les accidents possibles ne sont pas en général considérés comme des conséquences d'une mauvaise gestion de la sécurité des centrales dans le cadre d'un fonctionnement habituel. On pense plus souvent à des actions terroristes, à l'utilisation de matériaux nucléaires par de petites puissances politiques locales comme outil de pression sur la scène internationale.

• **Risques industriels ou nucléaires en Russie et en Europe de l'Est (20%)**

Ce thème regroupe des problèmes dont le point commun est de concerner une région géographique particulière : la Russie et l'Europe de l'Est.

Sont évoqués ici la vétusté des installations et leur manque d'entretien, ainsi que la gravité des atteintes déjà portées à l'environnement. Les problèmes sont abordés sous un angle économique : comment payer une remise aux normes, comment financer des actions de dépollution de l'environnement sur une grande échelle ?

Risques industriels ou nucléaires et déchets

Le vocabulaire associé

Mots spécifiques fréquents	Mots spécifiques peu fréquents	
<p>accidents domestic wastes eastern European countries industrial risks industrial wastes nuclear related risks nuclear wastes wastes waste management waste recycling waste storage</p>	<p>cleansing clean processes former USSR Russia nuclear powerplants product life cycle toxic wastes dumps transboundary pollution waste exportation</p>	<p>déchets urbains délocalisation industries devenir des infrastructures élimination des déchets emballages législation pollution / limiter les déchets maîtrise des procédés techniques pollution nucléaire rejets industriels risques technologiques stockage traitement des déchets transfert des techniques</p>
Mots génériques	Mots connecteurs	
<p>air pollution technology</p>	<p>pollution acid rain chemical pollution delayed effects dumps environmental disasters industrial pollution industry military activity nuclear energy nuclear weapons testing sewage terrorism weapons working conditions</p>	<p>financement coût nucléaire pays industrialisés prévention de risques</p>

Risques industriels ou nucléaires et déchets

Caractérisation des problèmes

Les modalités sur-représentées		% dans cette classe de problèmes	% dans l'ensemble des problèmes
Ces problèmes sont plutôt évoqués en ...	Première position	16,6 %	13,3 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs de	France	40,4 %	32,4 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs âgés	De 50 à 59 ans	38,9 %	35,9 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs dans	Les sciences math., Phys., Chimie	12,9 %	9,9 %
Q2. Les arguments principaux de priorité	Gravité pour la santé des humains	29,6 %	16,6 %
	Potentiel catastrophique	34,2 %	21,8 %
	Gravité écologique	33,3 %	28,2 %
Q3. Critique à horizon ...	2000	44,7 %	34,5 %
Q4. Problème qui se pose à l'échelle ...	Régionale ou continentale	45,5 %	39,3 %
	Nationale	26,4 %	23,0 %
	Locale	19,8 %	16,2 %
Q5. Problème qui concerne davantage	Pays d'Europe de l'Est	27,6 %	7,0 %
	Pays occidentaux et Japon	41,4 %	36,7 %
	Nouveaux pays industrialisés	13,2 %	9,5 %
Q6. Les controverses sur ce problème sont ...	-	-	-
Q7. La prise en charge par la société est ...	Insatisfaisante	73,4 %	66,8 %
Q10. La recherche a-t-elle une réponse à donner ?	Oui	72,3 %	69,6 %

Les modalités sous-représentées		% dans cette classe de problèmes	% dans l'ensemble des problèmes
Ces problèmes sont plutôt évoqués en ...	Troisième position	10,5 %	13,1 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs de	USA Canada et Pacifique	13,3 %	16,6 %
	Afrique - Asie du Sud	9,7 %	12,6 %
	Europe du Sud	5,1 %	6,6 %
Q2. Les arguments principaux de priorité	Potentiel déstabilisation polit.	5,6 %	13,8 %
	Importance population concernée	12,0 %	20,7 %
	Majeur car retentit sur autres	9,6 %	16,4 %
	Concerne population plus vulnérable	3,9 %	6,5 %
Q3. Critique à horizon ...	2030	13,6 %	21,0 %
	2050	5,3 %	9,7 %
Q4. Problème qui se pose à l'échelle ...	Planétaire	42,3 %	54,8 %
Q5. Problème qui concerne davantage	Les pays en développement	12,8 %	39,7 %
Q6. Les controverses sur ce problème sont ...	-	-	-
Q7. La prise en charge par la société est ...	Inexistante	15,6 %	23,5 %
Q10. La recherche a-t-elle une réponse à donner ?	-	-	-

Vie urbaine et transports (9,7 %)
--

Les quatre thèmes de ce groupe se déclinent en termes de nuisances et de pollutions : les nuisances liées aux transports urbains routiers (bruit, pollution atmosphérique) et les différentes pollutions urbaines et leurs interactions. Ils se déclinent également en termes d'approche globale : la taille des villes et sa nécessaire régulation, l'équilibre villes-espaces ruraux, les problèmes de cadre de vie et de conditions de vie dans les banlieues défavorisées.

• **Bruit et pollution atmosphérique liée aux transports urbains (29%)**

Sont ici dénoncés la congestion du trafic automobile, les pollutions atmosphériques aux conséquences locales (santé) et globales (effet de serre), les impacts néfastes sur les conditions de vie en milieu urbain (bruit, accidents). La voiture et le camion sont les principaux accusés. La voiture électrique est assez rarement citée comme alternative possible.

L'insuffisance des transports urbains collectifs ou des modes de transports de marchandises alternatifs comme le rail ou les voies navigables sont signalés. Le manque de réflexion globale en termes d'écologie urbaine est particulièrement souligné.

• **Pollution urbaine généralisée (air, eau, déchets...etc.) (26%)**

Les pollutions en milieu urbain ont d'importantes conséquences car elles concernent un grand nombre de personnes. De plus, les interactions entre les pollutions multiples dans un espace urbain sont difficiles à analyser..

• **Augmentation de la taille des villes et exode rural, baisse de la qualité de la vie urbaine (23%)**

Ici, c'est l'urbanisation en tant que telle qui est dénoncée comme problème d'environnement et, notamment, celles de très grandes villes. Les chercheurs plaident pour des concentrations urbaines à taille humaine, avec des relations plus équilibrées avec les zones rurales. La qualité de vie est considérée comme trop mauvaise dans les mégapoles. Il est donc nécessaire d'encourager davantage le développement de pôles urbains plus petits.

• **Cadre de vie dégradé, faible cohésion sociale, manque d'hygiène et insécurité dans les banlieues et quartiers pauvres (22%)**

Les chercheurs pensent ici aux bidonvilles des grandes villes des pays en développement et aux banlieues très défavorisées des villes des pays industrialisés. Ils y détectent une spirale de dégradation des conditions de vie qui génère non seulement des problèmes d'environnement graves (pollutions, cadre de vie), mais surtout des problèmes sociaux (insécurité, création de ghettos, toxicomanie...).

Plus qu'une critique de l'urbanisation, c'est une critique radicale du modèle d'aménagement des banlieues. Pour certains, celui-ci devrait être remis en cause en favorisant de façon très énergique la proximité des emplois et des lieux d'habitat.

Vie urbaine et transports (9,7 % des problèmes)

Le vocabulaire associé

Mots spécifiques fréquents		Mots spécifiques peu fréquents	
noise traffic transportation urban areas urban life		congestion of space indoor environment local travels railroad suburbs urban ecology	acculturation aménagement espaces cadre de vie choix rail route concentration urbaine embouteillage habitat décent insécurité maîtrise urbanisme pollution urbaine problème de société transport aérien transport collectif transport routier villes
Mots génériques		Mots connecteurs	
air pollution ageing population cars motor vehicles drug addiction landscapes social unrest unemployment urban rural areas relations	modes de vie répartition humaine	health pollution chaotic urbanization exclusion homeless people hygiene illegal activities megacities megapolis organic pollution overcrowding population pressure quality of life social cohesion social explosion social inequalities	désertification campagnes mobilité relation au travail relation humaine

Vie urbaine et transports

Caractérisation des problèmes

Les modalités sur-représentées		% dans cette classe de problèmes	% dans l'ensemble des problèmes
Ces problèmes sont plutôt évoqués en ...	Sixième position	14,5 %	12,1 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs de	France	42,3 %	32,4 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs âgés	De 40 à 49 ans	32,5 %	29,4 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs dans	Les sciences ingénierie technol.	11,6 %	8,4 %
Q2. Les arguments principaux de priorité	Gravité conditions de vie	28,8 %	12,9 %
	Importance population concernée	32,9 %	20,7 %
	Potentiel déstabilisation pol.	21,9 %	13,8 %
	Gravité pour la santé des humains	22,4 %	16,6 %
	Concerne population vulnérable		
Q3. Critique à horizon ...	2000	42,9 %	34,5 %
Q4. Problème qui se pose à l'échelle ...	Nationale	35,7 %	23,0 %
	Locale	26,4 %	16,2 %
Q5. Problème qui concerne davantage	Pays occidentaux et Japon	49,6 %	36,7 %
	Nouveaux pays industrialisés	14,0 %	9,5 %
Q6. Les controverses sur ce problème sont ...	Faibles ou pas très fortes	54,4 %	51,3 %
Q7. La prise en charge par la société est ...	-	-	-
Q10. La recherche a-t-elle une réponse à donner ?	Non	26,0 %	22,9 %

Les modalités sous-représentées		% dans cette classe de problèmes	% dans l'ensemble des problèmes
Ces problèmes sont plutôt évoqués en ...	Première position	8,9 %	13,3 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs de	USA Canada et Pacifique	10,1 %	16,6 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs dans	Les sciences de la vie	21,5 %	24,3 %
	Les sciences de l'univers	17,3 %	19,7 %
Q2. Les arguments principaux de priorité	Effets irréversibles	5,1 %	17,8 %
	Potentiel catastrophique	10,7 %	21,8 %
	Gravité écologique	19,1 %	28,2 %
	Majeur car retentit sur autres	11,7 %	16,4 %
	Gravité économique	8,5 %	10,3 %
	Urgence	16,4 %	18,7 %
Q3. Critique à horizon ...	2030	14,5 %	21,0 %
	2050	6,3 %	9,7 %
Q4. Problème qui se pose à l'échelle ...	Planétaire	34,1 %	54,8 %
	Régionale ou continentale	34,5 %	39,3 %
Q5. Problème qui concerne davantage	Les pays en développement	27,2 %	39,7 %
	Les pays d'Europe de l'est	3,3 %	9,7 %
Q6. Les controverses sur ce problème sont ...	Assez ou très fortes	42,7 %	46,4 %
Q7. La prise en charge par la société est ...	-	-	-
Q10. La recherche a-t-elle une réponse à donner ?	Oui	65,3 %	69,6 %

Sol et agriculture (9,4 %)

Les problèmes décrits sont variés. Ils mettent souvent en avant la fragilité du milieu "sol" et la nécessité de le gérer de façon durable. Les menaces sont multiples : érosion, salinisation, appauvrissement par surexploitation, pollutions agricoles diffuses, déforestation, désertification, déséquilibres des espaces et paysages ruraux. Certains chercheurs s'interrogent également sur la limitation des ressources agricoles et alimentaires, surtout dans la perspective d'une gestion durable.

• **Dégradation des sols par salinisation, érosion et pollution (30%)**

Sont évoqués ici plusieurs phénomènes précis de dégradation des sols : la salinisation par mauvaise irrigation, l'érosion et la pollution par culture intensive.

Les régions concernées sont ici davantage les pays chauds en développement ou les pays de climat de type méditerranéen.

L'impact de la pollution des sols sur l'érosion s'explique par la baisse de fertilité des cultures soumises à des pollutions et la plus grande fragilité en cas de précipitations.

• **Mauvais aménagement des zones rurales (21%)**

Les mauvais aménagements des zones rurales conduisent à des pertes irrémédiables des paysages agricoles traditionnels, à un manque de développement durable et à un appauvrissement économique de certaines régions rurales périphériques ou isolées. Le problème de l'équilibre entre le développement forestier et l'agriculture est aussi abordé.

L'impact des politiques d'aménagement rural est envisagée à travers les effets secondaires de ces politiques sur l'environnement. Les questions de l'extensification de l'agriculture ou du maintien d'un grand nombre d'exploitations sont également abordées. Ces thèmes concernent davantage les pays industrialisés et en particulier l'Europe.

• **Appauvrissement des sols par surexploitation (20%)**

Ce sont en majorité les chercheurs français qui évoquent ce thème. Le sol est décrit comme une structure vivante complexe et mal connue, qui nécessite des conditions d'exploitation précises pour éviter un appauvrissement biologique. La notion de qualité des sols est mise en avant. Quelques expressions comme la salinisation, l'alcalinisation, la saturation des sols, la dégradation par développement de l'agriculture hors-sol et abandon des pratiques culturales traditionnelles sont évoquées. On parle autant de problèmes de surexploitation des sols dans les pays en développement que dans les pays industrialisés.

• **Déforestation et désertification (17%)**

Deux problèmes assez différents sont regroupés dans ce thème : la déforestation, notamment dans les pays en développement, et la désertification due à la mauvaise gestion agricole et au changement climatique.

Déforestation et désertification sont ici reliées fortement : d'une part, la déforestation est due à une économie de défrichements rapides très rentables qui peut encourager le mauvais entretien des terres et, ainsi, la fuite en avant vers la désertification ; d'autre part, la déforestation peut contribuer à des changements climatiques qui encourageraient la désertification.

• **Limitation au niveau mondial des ressources agricoles et alimentaires (13%)**

C'est ici le problème de la sécurité alimentaire qui est énoncé. Le développement démographique va créer une demande alimentaire très importante qui conduira à une surexploitation des ressources, des sols et des ressources marines ; l'extension des terres agricoles étant limitée à la fois par cette surexploitation et par l'urbanisation. Selon certains répondants, cette limitation des ressources agricoles et alimentaires nécessitera des changements de comportements de consommation, favorisant la consommation des produits végétaux (céréales) par rapport à celle de produits carnés.

Sol et agriculture

Le vocabulaire associé

Mots spécifiques fréquents		Mots spécifiques peu fréquents	
productive land salinisation soil soil degradation soil quality	appauvrissement du sol	agricultural monocultures productivity	atmosphère irrigation production agricole produit phytosanitaire rejet des polluants surexploitation agricole terre arable
Mots génériques		Mots connecteurs	
food landscapes overproduction scarcity of resources	consommation alimentaire gestion ressources qualité des aliments surexploitation	acidification agricultural industry agriculture arid regions chemical compounds deforestation degradation of resources desertification fertilizers forest inefficient environment policy over exploitation of resources pesticides protection of resources rural areas soil erosion soil pollution water	acidification des sols climat régional pays industrialisés pollution des nappes

Sol et agriculture

Caractérisation des problèmes

Les modalités sur-représentées		% dans cette classe de problèmes	% dans l'ensemble des problèmes
Ces problèmes sont plutôt évoqués en ...	Troisième position	16,7 %	13,1 %
	Quatrième position	16,1 %	12,8 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs de	Europe du Sud	8,6 %	6,6 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs dans	Les sciences de la vie	27,9 %	24,3 %
Q2. Les arguments principaux de priorité	Gravité écologique	37,8 %	28,2 %
	Concerne population vulnérable	8,3 %	6,5 %
	Effets irréversibles	23,1 %	17,8 %
	Gravité économique	16,1 %	10,3 %
Q3. Critique à horizon ...	2030	25,7 %	21,0 %
Q4. Problème qui se pose à l'échelle ...	Régionale ou continentale	54,1 %	39,3 %
	Locale	20,0 %	16,2 %
Q5. Problème qui concerne davantage	Pays en développement	57,8 %	39,7 %
Q6. Les controverses sur ce problème sont ...	Faibles ou pas très fortes	61,3 %	51,3 %
Q7. La prise en charge par la société est ...	Insatisfaisante	70,8 %	66,8 %
Q10. La recherche a-t-elle une réponse à donner ?	Oui	77,7 %	69,6 %

Les modalités sous-représentées		% dans cette classe de problèmes	% dans l'ensemble des problèmes
Ces problèmes sont plutôt évoqués en ...	Première position	7,4 %	13,3 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs dans	Les sciences santé et vie	6,8 %	9,2 %
	Les sciences math., Phys., Chimie	8,1 %	9,9 %
Q2. Les arguments principaux de priorité	Gravité pour santé des humains	11,2 %	16,6 %
	Urgence	13,7 %	18,7 %
	Potentiel déstabilisation pol.	9,8 %	13,8 %
	Absence de solution actuelle	7,8 %	11,2 %
	Importance population concernée	17,1 %	20,7 %
Q3. Critique à horizon ...	2000	27,2 %	34,5 %
Q4. Problème qui se pose à l'échelle ...	Planétaire	35,1 %	54,8 %
Q5. Problème qui concerne davantage	Les pays occidentaux et Japon	21,6 %	36,7 %
	Les nouveaux pays industrialisés	6,7 %	9,5 %
Q6. Les controverses sur ce problème sont ...	Assez ou très fortes	35,5 %	46,4 %
Q7. La prise en charge par la société est ...	Satisfaisante	5,7 %	8,4 %
Q10. La recherche a-t-elle une réponse à donner ?	Non	14,9 %	22,9 %

Biodiversité et problèmes relatifs à la génétique (7,7 %)

Ce groupe peut être divisé en cinq thèmes distincts. Les inquiétudes dominantes portent ici sur les zones humides, les forêts tropicales, les rivages ou estuaires (écosystèmes particulièrement riches en espèces végétales ou animales très menacés). Le thème des risques génétiques est bien en relation avec la biodiversité, mais il constitue un groupe de réponses très spécifique.

- **Disparition d'espèces à cause des menaces pesant sur les écosystèmes (zones humides, forêts tropicales humides) (31%)**

Ce thème lié à la biodiversité concerne la disparition d'espèces menacées par la destruction de leurs habitats naturels, notamment la forêt tropicale humide et les zones humides.

Les problèmes d'aménagement des zones rurales sont cités en référence à la destruction d'habitats liés à l'agriculture traditionnelle.

- **Destruction des écosystèmes et déforestation (26%)**

Les chercheurs soulignent la destruction des écosystèmes riches ou fragiles : forêt, zones côtières (estuaires, mangroves, récifs coralliens), toundra. Les causes invoquées sont très variées : changement climatique, pollutions par substances toxiques, destruction pour exploitation commerciale...etc. Ce thème se différencie du précédent par l'importance de la notion d'écosystème et une moindre citation de la disparition d'espèces.

- **Appauvrissement de la biodiversité lié à l'agriculture intensive (16%)**

Les chercheurs mettent en relation la perte de biodiversité avec l'agriculture intensive. Les principaux mots clés sont notamment « surexploitation », « gestion des écosystèmes », « croissance démographique ». Les monocultures, la parcellisation des espaces, les bouleversements imposés aux écosystèmes agricoles traditionnels sont indiqués comme des facteurs de réduction de la biodiversité.

Le développement démographique entraîne une intensification des pratiques agricoles qui peut menacer les écosystèmes les plus fragiles. Le patrimoine génétique non immédiatement rentable est d'autant plus vulnérable qu'il suscite peu d'intérêt.

- **Risques génétiques (16%)**

Ce thème est différent des autres : les chercheurs s'inquiètent ici des risques génétiques, causés soit par le développement d'organismes génétiquement modifiés par l'homme, soit par des modifications génétiques spontanées encouragées par les changements de l'environnement. On observe deux conséquences négatives du développement rapide de nouvelles espèces par l'homme : d'une part, la diffusion involontaire et rapide d'espèces non souhaitées très prolifiques et résistantes (pestes) par croisement d'OGM (Organismes Génétiquement Modifiés) avec d'autres espèces ; d'autre part, la réduction de la diversité des variétés exploitées, à cause de la diffusion volontaire d'un petit nombre de variétés très performantes et très rentables.

- **Perte de biodiversité, globalisation économique et changement climatique (12%)**

Sont mis ici en relation : le changement climatique, l'accroissement des échanges mondiaux et celui des transports sur longue distance et la perte de biodiversité.

Pour les chercheurs les changements climatiques actuels et futurs, l'émission des gaz à effet de serre ou les atteintes à la couche d'ozone ont une influence négative sur beaucoup d'espèces

animales ou végétales. Les modifications de température et de niveau de précipitations, ainsi que les pluies acides conduisent à la déforestation et à l'appauvrissement de la biodiversité. La globalisation des économies mondiales conduit à un accroissement permanent des échanges commerciaux et à la dissémination d'espèces envahissantes sur tous les continents, parfois en quelques jours.

Ainsi, les problèmes d'environnement liés à la biodiversité prennent progressivement une dimension planétaire par la multiplication des interactions.

Biodiversité et problèmes relatifs à la génétique

Le vocabulaire associé

Mots spécifiques fréquents	Mots spécifiques peu fréquents
extinction of species appauvris. biodiversité	biotechnology disparition patrimoine detracton threat on habitat génétique ecotoxicology génétique fauna gestion écosystèmes genetic related risks irréversibilité genetic research parcellisation espace global entropy new species pests spread of species threatened species
Mots génériques	Mots connecteurs
destruction of ecosystems surexploitation food long distance travelers overproduction	biodiversity action de l'homme biotopes maximisation du profit degradation of resources flora genetically modified organisms international agreement micro organisms natural ecosystems natural regulation predictability tropical rain forests

Biodiversité et problèmes relatifs à la génétique*Caractérisation des problèmes*

Les modalités sur-représentées		% dans cette classe de problèmes	% dans l'ensemble des problèmes
Ces problèmes sont plutôt évoqués en ...	Sixième position	14,3 %	12,1 %
	Huitième position	14,3 %	11,4 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs de	Europe du Sud	8,5 %	6,6 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs dans	Les sciences de la vie	30,2 %	24,3 %
Q2. Les arguments principaux de priorité	Effets irréversibles	47,8 %	17,8 %
	Gravité écologique	55,3 %	28,2 %
Q3. Critique à horizon ...	2030	26,5 %	21,0 %
	2050	13,3 %	9,7 %
Q4. Problème qui se pose à l'échelle ...	Planétaire	69,7 %	54,8 %
Q5. Problème qui concerne davantage	Pays en développement	44,3 %	39,7 %
Q6. Les controverses sur ce problème sont ...	-	-	-
Q7. La prise en charge par la société est ...	Inexistante	29,0 %	23,5 %
Q10. La recherche a-t-elle une réponse à donner ?	Oui	74,5 %	69,6 %

Les modalités sous-représentées		% dans cette classe de problèmes	% dans l'ensemble des problèmes
Ces problèmes sont plutôt évoqués en ...	Première position	8,3 %	13,3 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs dans	Les sciences math., Phys., Chimie	6,5 %	9,9 %
	Les sciences ingénierie, technol.	6,5 %	8,4 %
	Les sciences de l'univers	17,0 %	19,7 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs âgés	De 60 ans et plus	10,8 %	13,5 %
Q2. Les arguments principaux de priorité	Potentiel déstabilisation polit.	2,7 %	13,8 %
	Importance population concernée	7,0 %	20,7 %
	Gravité économique	3,2 %	10,3 %
	Gravité pour la santé des humains	8,7 %	16,6 %
	Concernes popul. Plus vulnérable	2,3 %	6,5 %
	Gravité pour les conditions de vie	7,0 %	12,9 %
	Absence de solution actuelle	7,5 %	11,2 %
Q3. Critique à horizon ...	2000	31,2 %	34,5 %
	2010	25,5 %	31,7 %
Q4. Problème qui se pose à l'échelle ...	Nationale	15,8 %	23,0 %
	Régionale ou continentale	35,5 %	39,3 %
Q5. Problème qui concerne davantage	Les pays d'Europe de l'Est	2,5 %	7,0 %
Q6. Les controverses sur ce problème sont ...	-	-	-
Q7. La prise en charge par la société est ...	Insatisfaisante	63,5 %	66,8 %
Q10. La recherche a-t-elle une réponse à donner ?	Non	16,3 %	22,9 %

Energie (7,4 %)

Les questions énergétiques apparaissent déjà dans d'autres groupes ou thèmes cités précédemment : le changement climatique, la pollution atmosphérique, la limitation des ressources au niveau mondial, la surconsommation, les risques et déchets nucléaires, la pollution atmosphérique urbaine liée aux transports...

Les réponses classées dans ce groupe ont trait aux différents types d'énergie et à leurs avantages ou inconvénients respectifs. C'est surtout le manque de développement des énergies renouvelables qui est cité, en opposition aux énergies fossiles ou au nucléaire.

• **Manque de développement des énergies renouvelables (56%)**

La plupart des chercheurs qui citent ce thème déplorent le manque d'efforts en faveur des énergies renouvelables : hydroélectrique, éolienne, solaire, géothermique, vagues des océans, fusion thermonucléaire, biomasse, bois de chauffe, mais aussi, parfois, énergie nucléaire, considérée par certains comme renouvelable. On valorise quelquefois les petites réalisations par rapport aux grands projets (cas des barrages pour la production d'hydroélectricité). Assez fréquemment, les chercheurs citent spontanément des horizons assez lointains pour l'utilisation de ces énergies renouvelables (vers 2050).

• **Épuisement des ressources non renouvelables (24%)**

L'énergie est abordée sous l'angle de l'épuisement futur des ressources non renouvelables, qu'elles soient énergétiques ou non. Les minerais, l'eau et le sol sont également cités. Contrairement au thème précédent, le bois est considéré comme une ressource menacée de raréfaction, ou même d'épuisement dans certains pays en développement.

• **Problèmes induits par les énergies fossiles et le nucléaire (21%)**

Les chercheurs soulignent les conséquences néfastes des énergies fossiles et du nucléaire, c'est-à-dire la pollution de l'air par la combustion du charbon ou du pétrole et le problème de la gestion des déchets nucléaires. La nécessité "d'inciter les populations à économiser l'énergie" est une condition indispensable au développement durable en raison de la généralisation des modes de vie occidentaux, forts consommateurs d'énergie, dans les pays en développement rapide. Le lien entre l'utilisation des combustibles fossiles et le changement climatique ou l'effet de serre est parfois indiqué.

Énergie

Le vocabulaire associé

Mots spécifiques fréquents	Mots spécifiques peu fréquents
alternative energies biomass demands on energy energy fossil fuels renewable resources	clean energies dependence on energy electricity production energy saving innovation imagination non renewable resources oil raw materials solar energy gaz pénurie d'énergie
Mots génériques	Mots connecteurs
cars motor vehicles scarcity of resources technology gestion des ressources	depletion of resources nuclear energy overconsumption research funds timber industry wasting of resources nucléaire

Energie
Caractérisation des problèmes

Les modalités sur-représentées		% dans cette classe de problèmes	% dans l'ensemble des problèmes
Ces problèmes sont plutôt évoqués en ...	Deuxième position	17,0 %	13,1 %
	Troisième position	15,2 %	13,1 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs âgés	De 60 ans et plus	18,0 %	13,5 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs dans	Les sciences math., Phys., Chimie	12,5 %	9,9 %
Q2. Les arguments principaux de priorité	Gravité économique	29,2 %	10,3 %
	Majeur car retentit sur autres	20,4 %	16,4 %
	Urgence	23,4 %	18,7 %
	Absence de solution actuelle	14,7 %	11,2 %
Q3. Critique à horizon ...	2030	29,2 %	21,0 %
	2050	18,9 %	9,7 %
Q4. Problème qui se pose à l'échelle ...	Planétaire	67,3 %	54,8 %
Q5. Problème qui concerne davantage	Pays occidentaux et Japon	51,2 %	36,7 %
Q6. Les controverses sur ce problème sont ...	Assez ou très fortes	50,9 %	46,4 %
Q7. La prise en charge par la société est ...	Insatisfaisante	71,5 %	66,8 %
	Satisfaisante	10,9 %	8,4 %
Q10. La recherche a-t-elle une réponse à donner ?	Oui	81,0 %	69,6 %

Les modalités sous-représentées		% dans cette classe de problèmes	% dans l'ensemble des problèmes
Ces problèmes sont plutôt évoqués en ...	Première position	7,6 %	13,3 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs âgés	De 50 à 59 ans	32,4 %	35,9 %
Q2. Les arguments principaux de priorité	Gravité pour la santé des humains	5,7 %	16,6 %
	Concerne popul. Plus vulnérable	2,3 %	6,5 %
	Importance population concernée	14,5 %	20,7 %
	Potentiel catastrophique	17,8 %	21,8 %
Q3. Critique à horizon ...	2000	20,1 %	34,5 %
Q4. Problème qui se pose à l'échelle ...	Régionale ou continentale	31,5 %	39,3 %
	Locale	10,9 %	16,2 %
Q5. Problème qui concerne davantage	Les pays en développement	26,1 %	39,7 %
Q6. Les controverses sur ce problème sont ...	Faibles ou pas très fortes	47,1 %	51,3 %
Q7. La prise en charge par la société est ...	Inexistante	16,8 %	23,5 %
Q10. La recherche a-t-elle une réponse à donner ?	Non	11,1 %	22,9 %

Santé (6,8 %)

Ce domaine comprend deux thèmes distincts : les nouvelles maladies et les conséquences des pollutions de l'air et de l'eau sur la santé humaine. Si ce groupe est relativement peu cité, rappelons que le mot clé "santé" est le plus fréquent de tous (502 citations). Des connexions fortes apparaissent avec les thèmes de la gestion des très grandes villes, de la pollution atmosphérique en ville ou de la pollution des eaux continentales.

• **L'émergence de nouvelles maladies, notamment de virus hautement contagieux incontrôlés (66%)**

On se place ici dans le cadre d'un scénario catastrophe de développement de grandes épidémies incontrôlées. Celles-ci pouvant provenir de la mauvaise hygiène et des difficultés de gestion des mégapoles (notamment dans les pays en développement), de l'accroissement de la mobilité humaine (et donc des micro-organismes pathogènes) ou encore de l'émergence de nouveaux virus ou de bacilles résistants aux antibiotiques.

• **Les conséquences de la pollution de l'air et de l'eau sur la santé (34%)**

La pollution atmosphérique est ici la principale source de préoccupation. Le développement du trafic automobile et l'utilisation des combustibles fossiles engendrent des pollutions atmosphériques dont les conséquences à long terme sur la santé humaine ne sont pas toujours pleinement identifiées. La contamination de l'eau potable par divers résidus chimiques est aussi considérée comme un risque notable pour la santé humaine.

Santé

Le vocabulaire associé

Mots spécifiques fréquents	Mots spécifiques peu fréquents
aids epidemics uncontrolled illness	antibiotics bacteria death new diseases new viruses public health resistant species spread of diseases viruses maladie
Mots génériques	Mots connecteurs
ageing population drug addiction long distance travelers modes de vie	demographic growth health cancer developing countries genetically modified organisms hygiene malnutrition micro organisms migration overpopulation financement coût mobilité

Santé

Caractérisation des problèmes

Les modalités sur-représentées		% dans cette classe de problèmes	% dans l'ensemble des problèmes
Ces problèmes sont plutôt évoqués en ...	Septième position	15,8 %	11,7 %
	Huitième position	13,8 %	11,4 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs dans	Les sciences santé et vie	12,8 %	9,2 %
	Les sciences math., Phys., Chimie	12,2 %	9,9 %
Q2. Les arguments principaux de priorité	Gravité pour la santé des humains	47,7 %	16,6 %
	Importance population concernée	36,7 %	20,7 %
	Population plus vulnérable	14,9 %	6,5 %
	Absence de solution actuelle	13,8 %	11,2 %
Q3. Critique à horizon ...	2000	39,0 %	34,5 %
	2010	38,2 %	31,7 %
Q4. Problème qui se pose à l'échelle ...	-	-	-
Q5. Problème qui concerne davantage	Pays en développement	56,1 %	39,7 %
Q6. Les controverses sur ce problème sont ...	-	-	-
Q7. La prise en charge par la société est ...	Satisfaisante	14,7 %	8,4 %
Q10. La recherche a-t-elle une réponse à donner ?	Oui	77,2 %	69,6 %

Les modalités sous-représentées		% dans cette classe de problèmes	% dans l'ensemble des problèmes
Ces problèmes sont plutôt évoqués en ...	Première position	8,9 %	13,3 %
	Deuxième position	10,0 %	13,1 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs dans	Les sciences humaines	22,4 %	26,3 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs âgés	De 60 ans et plus	11,1 %	13,5 %
Q2. Les arguments principaux de priorité	Gravité écologique	5,7 %	28,2 %
	Effets irréversibles	8,7 %	17,8 %
	Majeur car retentit sur autres	8,5 %	16,4 %
	Gravité économique	5,8 %	10,3 %
	Potentiel déstabilisation polit.	8,7 %	13,8 %
	Potentiel catastrophique	16,2 %	21,8 %
Q3. Critique à horizon ...	2030	16,2 %	21,0 %
	2050	4,7 %	9,7 %
Q4. Problème qui se pose à l'échelle ...	Locale	13,4 %	16,2 %
Q5. Problème qui concerne davantage	Les pays occidentaux et Japon	28,4 %	36,7 %
	Les pays d'Europe de l'Est	3,0 %	7,0 %
	Les nouveaux pays industrialisés	6,4 %	9,5 %
Q6. Les controverses sur ce problème sont ...	-	-	-
Q7. La prise en charge par la société est ...	Inexistante	16,2 %	23,5 %
Q10. La recherche a-t-elle une réponse à donner ?	Non	16,2 %	22,9 %

Mer et littoral (6,2 %)

Ce groupe comprend trois thèmes : la pollution des mers et des littoraux par les activités humaines maritimes ou terrestres, la dégradation des paysages côtiers et la surexploitation des ressources marines. Rappelons que les océans et le littoral ont déjà été mentionnés dans d'autres domaines comme des éléments naturels essentiels à la régulation du climat, à la satisfaction des besoins alimentaires, à la biodiversité.

• Pollution des mers et du littoral (52%)

Le problème de la pollution des mers et des océans à partir des fleuves et des pollutions côtières est mis en avant : « tout finit dans les océans ». Les marées noires sont également indiquées comme risques majeurs de pollution. L'aménagement désordonné des milieux littoraux est aussi considéré comme source importante de pollution (déchets...).

• Dégradation des paysages et des espaces ruraux, notamment côtiers, par le tourisme et l'urbanisation mal contrôlée (27%)

Ce thème insiste sur la nécessité d'un meilleur aménagement du territoire en général et des espaces ruraux ou côtiers en particulier. Les mots clés les plus souvent cités sont « paysages », « désertification des espaces ruraux » et « préservation des espaces ruraux ». Cette problématique dépasse le seul horizon du littoral. Elle se trouve dans ce groupe parce que c'est justement dans les zones littorales que se situent des problèmes très difficiles d'aménagement du territoire. Il y a contradiction pour certains entre la désertification de certains espaces ruraux et les menaces de surexploitation qui pèsent sur d'autres.

• Surexploitation des ressources marines (21%)

Les chercheurs craignent que le développement démographique, notamment dans les régions côtières, conduise à une mauvaise exploitation des ressources alimentaires marines. Pour eux, une gestion maîtrisée et le développement de l'aquaculture ou des éclosiers permettraient de satisfaire la demande alimentaire.

Mer et littoral

Le vocabulaire associé

Mots spécifiques fréquents		Mots spécifiques peu fréquents	
marine sites overfishing		coastal ecosystems coastal pollution marine plankton oil spills tourism	aménagement du territoire littoral mer poubelle océans préservation espace rural production alimentaire
Mots génériques		Mots connecteurs	
destruction of ecosystems landscapes urban rural areas relations	consommation alimentaire gestion ressources qualité des aliments répartition humaine surexploitation	biotopes dumps fisheries resources marine pollution over exploitation of resources rising sea level rural areas	désertification campagnes climat régional gestion de l'environnement

Mer et littoral
Caractérisation des problèmes

Les modalités sur-représentées		% dans cette classe de problèmes	% dans l'ensemble des problèmes
Ces problèmes sont plutôt évoqués en ...	Cinquième position	17,8 %	12,5 %
	Sixième position	16,5 %	12,1 %
	Septième position	15,9 %	11,7 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs de	France	47,4 %	32,4 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs âgés	De 40 à 49 ans	33,8 %	29,4 %
Q2. Les arguments principaux de priorité	Gravité écologique	52,4 %	28,2 %
	Effets irréversibles	24,8 %	17,8 %
	Gravité économique	13,6 %	10,3 %
Q3. Critique à horizon ...	-		
Q4. Problème qui se pose à l'échelle ...	-		
Q5. Problème qui concerne davantage	Pays occidentaux et Japon	52,8 %	36,7 %
Q6. Les controverses sur ce problème sont ...	Faibles ou pas très fortes	56,4 %	51,3 %
Q7. La prise en charge par la société est ...	Inexistante	27,1 %	23,5 %
Q10. La recherche a-t-elle une réponse à donner ?	-		

Les modalités sous-représentées		% dans cette classe de problèmes	% dans l'ensemble des problèmes
Ces problèmes sont plutôt évoqués en ...	Première position	4,6 %	13,3 %
	Deuxième position	8,1 %	13,1 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs de	Europe du Nord	20,0 %	28,0 %
Ces problèmes préoccupent des chercheurs âgés	De 60 ans et plus	10,4 %	13,5 %
Q2. Les arguments principaux de priorité	Gravité pour la santé des humains	7,9 %	16,6 %
	Importance population concernée	12,7 %	20,7 %
	Importance population concernée	7,9 %	13,8 %
	Potentiel déstabilisation polit.	16,9 %	21,8 %
	Potentiel catastrophique	12,5 %	16,4 %
	Majeur car retentit sur autres	8,6 %	11,2 %
Q3. Critique à horizon ...	-	-	-
Q4. Problème qui se pose à l'échelle ...	-	-	-
Q5. Problème qui concerne davantage	Les pays en développement	25,9 %	39,7 %
	Les pays d'Europe de l'est	4,2 %	7,0 %
Q6. Les controverses sur ce problème sont ...	Assez ou très fortes	41,3 %	46,4 %
Q7. La prise en charge par la société est ...	Satisfaisante	4,4 %	8,4 %
Q10. La recherche a-t-elle une réponse à donner ?	-	-	-

LIENS ENTRE GROUPES DE PROBLÈMES

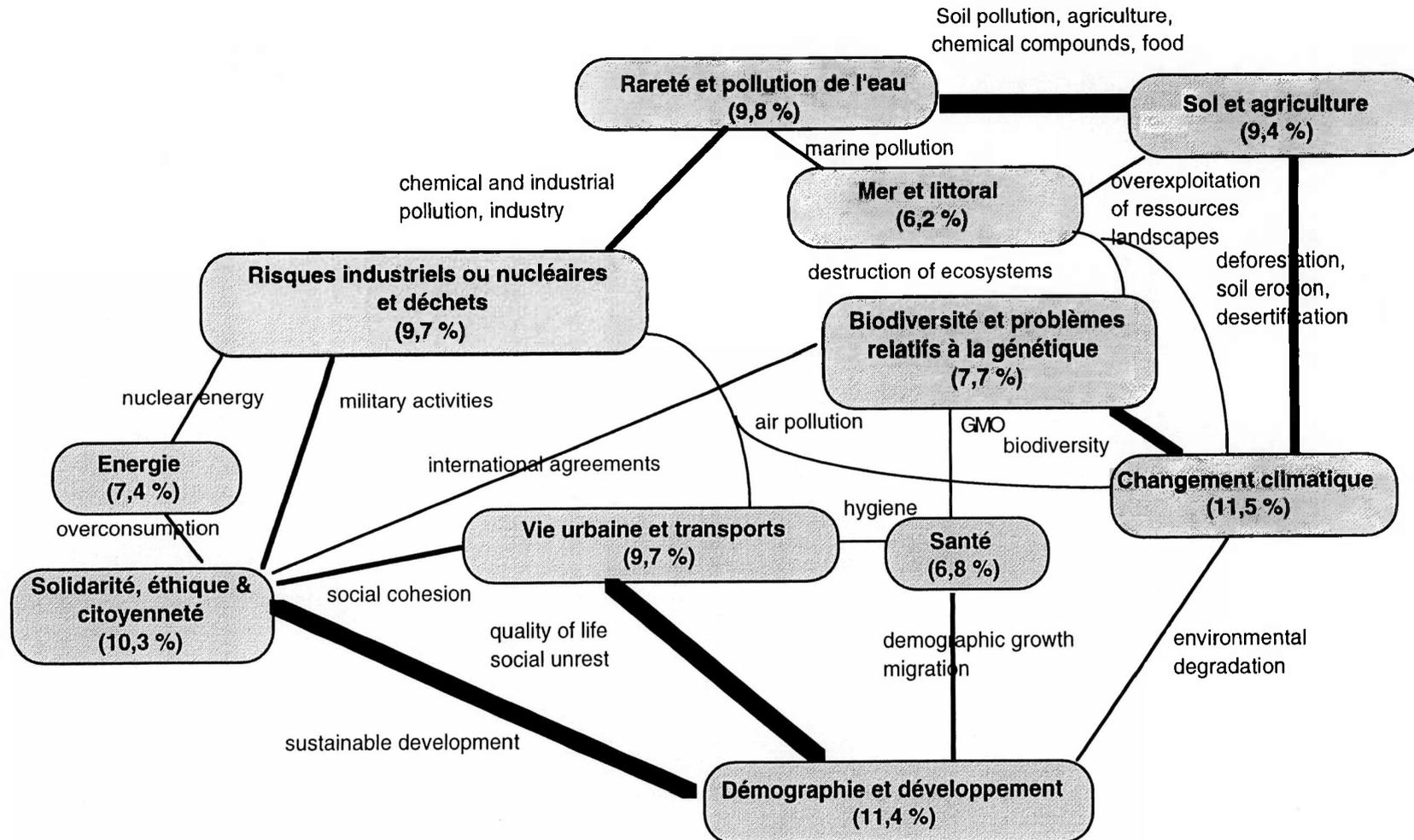
Chaque réponse de chercheurs fait apparaître des enchaînements internes pour chaque domaine ou groupe de problèmes et des enchaînements entre les domaines. Chaque problème cité comporte souvent plusieurs thèmes imbriqués, certains de ces thèmes pouvant être repris dans l'évocation d'autres groupes de problèmes.

Certains mots-clés sont caractéristiques de plusieurs groupes de problèmes à la fois et créent des liens entre ces groupes. Par exemple, le mot-clé *pollution_marine* est commun aux domaines « Rareté et pollution de l'eau » et « Mer et littoral ».

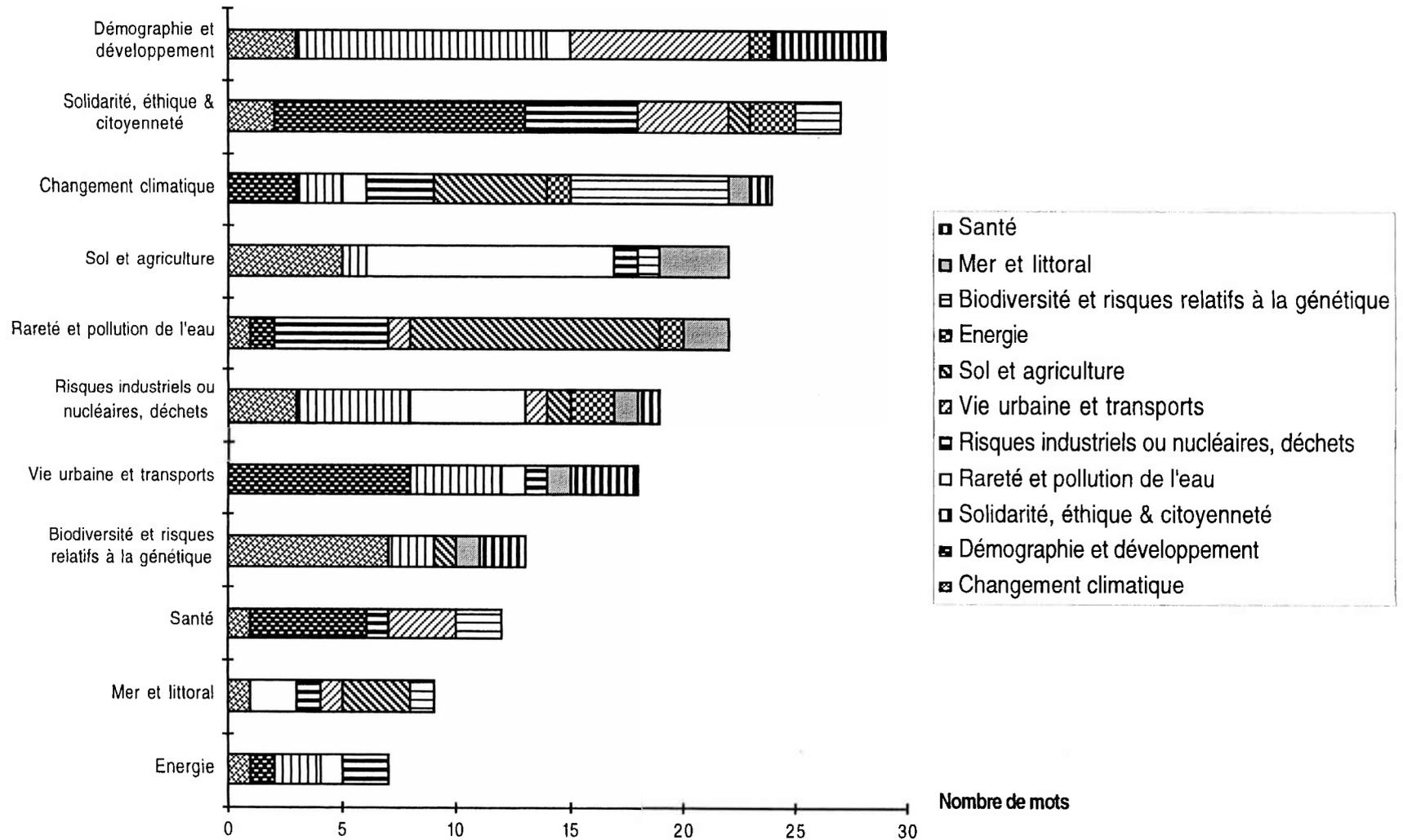
Les problèmes prioritaires cités par les chercheurs ayant été classés, il est intéressant à ce stade de voir comment ils s'articulent entre eux et quels sont les mots connecteurs qui établissent ces liens entre problèmes.

La figure suivante permet de mettre en évidence les liens plus ou moins forts entre groupes de problèmes. Ce lien est matérialisé sur la figure par l'épaisseur du trait reliant les problèmes (fin : 2 ou 3 ; moyen : 4 ou 5 ; épais : 6 et plus). Les mots connecteurs expliquent ensuite comment s'établissent ces liens. Un lien très fort apparaît entre le pôle « Démographie et développement » et les pôles « Solidarité, éthique et citoyenneté » et « Vie urbaine et transports ». Un second groupe de problèmes apparaissent fortement liés. Il s'agit des problèmes liés au « Sol et à l'agriculture », à « la rareté et la pollution des eaux continentales » et à « la mer et le littoral ».

Visualisation des liens entre groupes de problèmes prioritaires



Visualisation des liens entre groupes de problèmes prioritaires - Répartition des mots connecteurs entre groupes



HIÉRARCHISATION DES PROBLÈMES PRIORITAIRES

L'origine géographique et culturelle des chercheurs plus déterminante
que leur discipline dans leur vision de l'environnement

Des hiérarchies différentes selon les arguments, les horizons temporels,
les échelles géographiques et les pays concernés

Les problèmes plus ou moins controversés

HIÉRARCHISATIONS GLOBALES

Nous allons maintenant montrer la façon dont les thèmes sont hiérarchisés par les chercheurs. On demandait en effet dans le questionnaire de citer les problèmes dans l'ordre décroissant de leur importance.

Taux de citations en première et deuxième positions

Nous avons choisi ici trois indicateurs de hiérarchisation : la citation en premier choix, la citation en deuxième choix et la citation en premier ou deuxième choix. On ne s'intéresse donc pas ici à l'ensemble des problèmes d'environnement cités par les chercheurs mais seulement à ceux qui sont considérés comme les plus importants c'est-à-dire à deux problèmes par chercheur.

Les problèmes concernant le domaine « Démographie et développement » sont le plus souvent mis en première position par les 1030 chercheurs : un bon tiers des chercheurs (35,8 %) évoque ce domaine dans les deux premiers problèmes. Viennent ensuite les thèmes attachés au changement climatique, à la rareté et la pollution de l'eau, et aux risques industriels ou nucléaires et aux déchets.

Cependant, ces grandes priorités sont trop globales et doivent être complétées par les différentes hiérarchisation selon les critères.

Problème	Répartition des problèmes	Part des individus concernés	Problème en n°1	Problème en n°2	Problèmes n°1+2
Démographie et développement	11,4 %	49,1 %	28,1 %	10,4 %	35,8 %
Le changement climatique	11,5 %	61,7 %	12,4 %	13,2 %	23,7 %
Rareté et pollution de l'eau	9,8 %	58,0 %	9,5 %	13,5 %	21,6 %
Risques industriels ou nucléaires et déchets	9,7 %	55,9 %	12,1 %	10,2 %	21,0 %
Solidarité, éthique et citoyenneté	10,3 %	43,9 %	10,2 %	8,9 %	16,6 %
Vie urbaine et transports	9,7 %	48,2 %	6,5 %	9,1 %	14,1 %
Sol et agriculture	9,4 %	51,4 %	5,2 %	9,4 %	14,0 %
Énergie	7,4 %	54,8 %	4,3 %	9,6 %	13,0 %
Biodiversité et problèmes relatifs à la génétique	7,7 %	66,9 %	4,9 %	6,5 %	10,3 %
Santé	6,8 %	40,4 %	4,6 %	5,2 %	9,5 %
Mer et littoral	6,2 %	56,8 %	2,1 %	3,8 %	5,7 %
Base calcul	7764	1030	1030	1030	1030

* La colonne "Problèmes 1+2" ne correspond pas à la somme des colonnes "Problème en n°1" et "Problème en n°2" puisqu'un même chercheur peut avoir, dans ces deux premiers problèmes, évoqué un même sujet. Il n'est alors comptabilisé qu'une seule fois dans la colonne "1+2".

Hiérarchisation par pondération

Pour chaque problème prioritaire, un indicateur d'importance a été construit en accordant un poids variable à chaque problème selon sa position dans la liste des problèmes cités par les chercheurs. Deux pondérations différentes sont étudiées. La pondération A accorde plus de poids aux positions 2 à 6 alors que la pondération B favorise la première position.

Pondérations proposées

Position	Pondération A	Pondération B
1	20	20
2	15	14
3	11	10
4	8	7
5	6	5
6	4	3
7	2	2
8	1	1

Les onze indicateurs construits correspondent pour chacun des problèmes à la pondération moyenne de leur position. Si le problème n'est pas cité, l'indicateur prend la valeur nulle. Quand un groupe de problèmes est cité plusieurs fois, on cumule les poids relatifs à ses différentes positions. Par exemple, si " changement climatique " figure en 2e et 5e position, il obtient la pondération totale $15+6=21$, pour le choix A.

Moyenne des indicateurs selon les deux pondérations A et B

Groupe de problèmes	Indicateur moyen Pondération A	Indicateur moyen Pondération B
Démographie et développement	9,8	9,6
Changement climatique	8,0	7,8
Risques industriels et nucléaires, déchets	7,3	7,0
Sol et agriculture	6,6	6,4
Solidarité, éthique et citoyenneté	6,1	5,9
Rareté et pollution de l'eau	5,8	5,6
Vie urbaine et transports	5,8	5,6
Énergie	4,7	4,6
Biodiversité et problèmes relatifs à la génétique	4,3	4,2
Santé	3,9	3,7
Mer et littoral	3,1	3,0

Plus une note moyenne est élevée, plus les problèmes regroupés dans le domaine sont cités par les chercheurs en haut de la liste. Les différences de pondération ne modifient pas la hiérarchisation des problèmes. Les pondérations choisies renforcent la position des thématiques " Risques industriels et nucléaires, déchets " et " Sols et agriculture " et défavorisent la thématique " Rareté et pollution de l'eau " par rapport à la hiérarchisation ne prenant en compte que les deux premiers problèmes. Les deux premières thématiques sont donc souvent citées en réponses de tout ordre et en première position. La troisième thématique est par contre souvent citée en deuxième position et moins souvent en premier ordre.

Dans l'ensemble, cette hiérarchisation par pondération donne des résultats très proches de la hiérarchisation par taux de citation en haut de liste. Le deuxième indicateur étant plus aisé à interpréter, nous le privilégierons dans la suite de l'étude.

Part des notes supérieures ou égales à 20

Groupe de problèmes	Part (en %)
Démographie et développement	9,7
Changement climatique	9,8
Rareté et pollution de l'eau	4,7
Risques industriels et nucléaires, déchets	5,8
Solidarité, éthique et citoyenneté	7,1
Sol et agriculture	4,9
Vie urbaine et transports	4,3
Énergie	2,7
Biodiversité et problèmes relatifs à la génétique	2,9
Santé	2,3
Mer et littoral	1,1

La figure ci-dessus met en évidence la dispersion des groupes de problèmes “Rareté et pollution de l'eau” et “Risques industriels et nucléaires, déchets” souvent cités en positions faibles.

Hierarchisation selon les budgets affectés

Les chercheurs ont été amenés à hiérarchiser les problèmes en affectant des budgets. La question était :

« **Q8.** *Si vous aviez la maîtrise d'un important budget public, quels pourcentages de ce budget affecteriez-vous à chacun des problèmes que vous avez cité ?* »
(la somme des pourcentages doit être égale à 100).

Les pourcentages de budget public affectés par les chercheurs aux différents groupes de problèmes conduisent à une autre forme de hiérarchisation des groupes.

Si l'on considère seulement les pourcentages de budget exprimés par les chercheurs, en ne prenant pas en compte l'absence de citation de certains groupes de problèmes, on fait alors l'hypothèse que les chercheurs n'affecteraient pas une part de budget nulle aux problèmes qu'ils ne citent pas. On obtient alors les parts de budget moyennes (voir figure suivante). Il ne faut pas s'étonner que ces parts moyennes calculées sur les seuls pourcentages exprimés ne fassent pas 100% parce que l'absence de citation n'a pas été assimilée ici à une part de budget nulle.

La hiérarchie obtenue par ce premier calcul est sensiblement différente de l'ordre de citation des problèmes. Certains groupes de problèmes, **quand ils sont cités**, n'obtiennent pas forcément des moyens proportionnels à leur ordre de citation. C'est notamment le cas des problèmes dans les champs du changement climatique et des valeurs qui obtiennent des parts de budget moyennes relativement faibles. A l'opposé, les domaines de l'énergie et de la santé

obtiennent des parts de budget élevés par rapport à leur position moyenne dans la liste des problèmes.

*Parts moyennes de budget affectées aux différents groupes de problèmes
(quand les problèmes sont évoqués)*

Groupe de problèmes	Part
Démographie et développement	16,1
Changement climatique	12,1
Rareté et pollution de l'eau	13,7
Risques industriels et nucléaires, déchets	13,1
Solidarité, éthique et citoyenneté	11,9
Sol et agriculture	12,4
Vie urbaine et transports	12,8
Énergie	14,3
Biodiversité et problèmes relatifs à la génétique	10,7
Santé	13,4
Mer et littoral	11,1
TOTAL	141,5

Quand on intègre dans le calcul le fait que tous les chercheurs n'ont cité que certains problèmes, on obtient une hiérarchisation des budgets publics beaucoup plus conforme à l'ordre de citation des groupes de problèmes. Seuls les groupes « Vie urbaine et transports » et « Santé » occupent des positions plus avantageuses que dans l'ordre de citation initial (figure suivante).

*Parts moyennes de budget affectées aux différents groupes de problèmes
(en affectant 0% pour les groupes de problèmes non cités)*

Groupe de problèmes	Part
Démographie et développement	14,2
Changement climatique	10,9
Rareté et pollution de l'eau	10,5
Risques industriels et nucléaires, déchets	9,9
Solidarité, éthique et citoyenneté	9,1
Sol et agriculture	9,0
Vie urbaine et transports	9,5
Énergie	8,1
Biodiversité et problèmes relatifs à la génétique	6,4
Santé	7,1
Mer et littoral	5,4
TOTAL	100,0

Hierarchisation des thèmes

Les onze grands domaines de l'environnement sont composés de 41 thèmes plus précis, eux mêmes composés de problèmes d'environnement multiples.

Les 41 thèmes regroupent entre 1 % et 5 % des 7764 problèmes énoncés. Ils ont été cités par 8 % à 32 % des chercheurs. Les thèmes aux taux de citation les plus élevés sont ceux du changement climatique associé à la raréfaction de l'ozone stratosphérique (29 %), de l'explosion démographique et de la pauvreté dans les pays du Sud (32 %), les menaces pour la solidarité et la cohésion sociale et le manque de conscience environnementale (32 %), le caractère limité de la ressource en eau (28 %), le manque de développement des énergies renouvelables (29 %) et l'émergence de nouvelles maladies ou virus hautement contagieux (30 %).

Il est cependant difficile de hiérarchiser les thèmes entre eux, dans la mesure où le niveau de découpage en thèmes plus ou moins détaillés au sein d'un même groupe de problèmes rend cette comparaison difficile.

Problèmes prioritaires		Répartition des problèmes (%)		Part des individus concernés (en %)
Groupe ou domaine	Thèmes	dans groupe	ensemble	
Changements climatiques	1.4 La simple évocation du changement climatique associé à la raréfaction de l'ozone stratosphérique	35,4	4,1	29,0
	1.3 La déforestation massive dans les pays du Sud et ses impacts sur le changement climatique	28,0	3,2	22,2
	1.1 Les conséquences du changement climatique comme la hausse du niveau des mers	25,2	2,9	19,5
	1.2 La dénonciation des causes principales de la pollution atmosphérique et de ses effets sur le changement climatique	11,4	1,3	9,3
Démographie et développement	2.2 + 2.3 L'explosion démographique et la pauvreté dans les pays du Sud	40,2	4,6	32,4
	2.5 La croissance démographique mondiale et la limitation des ressources	29,0	3,3	22,5
	2.1 L'accroissement des inégalités sociales dans les pays développés	15,5	1,8	11,7
	2.4 Les déséquilibres Nord-Sud et les conflits qui en découlent	15,3	1,8	12,7
Solidarité, éthique et citoyenneté	3.3 + 3.4 Menaces pour la solidarité ou la cohésion sociale et manque de conscience environnementale	48,5	5,0	32,4
	3.1 Mauvaise diffusion de l'information, désinformation	29,3	3,0	19,7
	3.2 Surconsommation et surproduction, absence de développement durable	22,2	2,3	14,3

Problèmes prioritaires		Répartition des problèmes (%)		Part des individus concernés (en %)
Groupe ou domaine	Thèmes	dans groupe	ensem-ble	
Rareté et pollution de l'eau	4.1 Caractère limité de la ressource en eau	39,0	3,8	27,9
	4.4 Les impacts de la pollution globale qui touche aussi l'atmosphère ou les sols (métaux lourds, déchets nucléaires, industriels ou domestiques, composés chimiques volatils)	29,8	2,9	19,6
	4.2 Les pollutions diffuses (pesticides, nitrates, ...) et la qualité-sécurité de l'eau (épidémies, acidification, ...)	19,0	1,9	12,8
	4.3 Les nappes phréatiques ou aquifères	12,3	1,2	8,9
Risques industriels ou nucléaires et déchets	5.3 Stockage ou recyclage des déchets ménagers et nucléaires	35,0	3,4	23,7
	5.4 Pollutions industrielles	23,8	2,3	16,7
	5.2 Risques nucléaires civils ou militaires, déchets nucléaires	20,9	2,0	14,3
	5.1 Risques industriels ou nucléaires en Russie et en Europe de l'Est	20,2	2,0	13,8
Vie urbaine et transports	6.3 Bruit et pollution atmosphérique liée aux transports urbains	28,9	2,8	19,6
	6.4 Pollution urbaine généralisée (air, eau, déchets, etc.)	26,3	2,5	17,0
	6.2 Augmentation de la taille des villes et exode rural, baisse de la qualité de la vie urbaine	23,2	2,2	16,2
	6.1 Cadre de vie dégradé, faible cohésion sociale manque d'hygiène et insécurité dans les banlieues et quartiers pauvres	21,6	2,1	14,4
Sol et agriculture	7.3 Dégradation des sols par salinisation, érosion et pollution	29,9	2,8	17,9
	7.4 Mauvais aménagement des zones rurales	21,0	2,0	14,2
	7.5 Appauvrissement des sols par surexploitation	19,5	1,8	13,7
	7.1 Déforestation et désertification	16,8	1,6	11,7
	7.2 Limitation des ressources agricoles et alimentaires	12,7	1,2	8,6
Énergie	8.2 Manque de développement des énergies renouvelables	55,5	4,1	29,1
	8.3 Épuisement des ressources non renouvelables	23,5	1,8	12,2
	8.1 Problèmes induits par les énergies fossiles et le nucléaire	20,9	1,6	11,4
Biodiversité et problèmes relatifs à la génétique	9.3 Disparition d'espèces à cause des menaces pesant sur les écosystèmes (zones humides, forêts tropicales humides)	31,3	2,4	17,5
	9.4 Destruction des écosystèmes et déforestation	25,8	2,0	13,8
	9.1 Appauvrissement de la biodiversité lié à l'agriculture intensive	15,5	1,2	8,1
	9.5 Risques génétiques	15,5	1,2	8,8
	9.2 Perte de biodiversité, globalisation et changement climatique	11,8	0,9	6,5
Mer et littoral	10.2 Pollution des mers et du littoral	52,2	3,2	23,3
	10.3 Dégradation des paysages et des espaces ruraux, notamment côtiers, par le tourisme et l'urbanisation mal contrôlée	26,9	1,7	11,8
	10.1 Surexploitation des ressources marines	20,9	1,3	9,5
Santé	11.2 L'émergence de nouvelles maladies, ou de virus hautement contagieux	65,7	4,5	30,0
	11.1 Les conséquences de la pollution de l'air et de l'eau sur la santé	34,3	2,3	16,9
BASE DE CALCUL			7764	1030

Guide de lecture : Le thème « la simple évocation du changement climatique comme la hausse du niveau des mers » regroupe 4,1% des problèmes d'environnement recueillis, soit 35,4% des problèmes regroupés dans le domaine « Changement climatique ». 29% des chercheurs ont évoqué ce thème.

DIFFÉRENCES DE HIÉRARCHISATION SUIVANT LES CRITÈRES ENVISAGÉS, LES HORIZONS TEMPORELS, LES ÉCHELLES GÉOGRAPHIQUES ET LES PAYS CONCERNÉS

Si globalement les chercheurs s'accordent sur la classification des problèmes, l'ordre des priorités varie suivant l'origine géographique du répondant, les critères choisis (gravité écologique, importance de la population concernée, effets irréversibles ...), les horizons temporels, les échelles (planétaire, nationale, locale) et les zones géographiques considérées, l'importance des connaissances ou des incertitudes sur le domaine.

L'enquête peut donc être considérée comme une base de données qui selon les poids relatifs accordés aux différents critères aboutit à des hiérarchisations différentes. Le choix des critères de hiérarchisation peut en effet varier selon les acteurs : entreprises ou acteurs économiques, acteurs sociaux, associations, élus politiques, recherche publique, Ministère de la Recherche ou de l'Environnement, Commission Européenne, organisations internationales ...

Hiérarchisation des problèmes selon le pays du chercheur

L'origine géographique (et donc culturelle) des répondants joue un rôle plus important que la discipline, l'âge ou le type de responsabilité, dans la définition des problèmes d'environnement et des priorités. L'origine culturelle est donc un facteur déterminant des visions de l'environnement.

Deux facteurs discriminants contribuent à la différenciation des visions de l'environnement : d'une part, les problèmes particuliers auxquels sont confrontés un pays ou une région donnés et, d'autre part, les représentations culturelles, principalement celles concernant la nature.

Le caractère limité et la dégradation des ressources naturelles semblent une préoccupation partagée par les chercheurs d'Amérique du Nord, du Pacifique et d'Europe du Nord, qui ont aussi une perception commune de la démographie. Les chercheurs des autres zones géographiques insistent davantage sur la dimension économique et sociale de la croissance démographique.

L'importance de la situation géographique est d'autant plus remarquable que les réponses de l'enquête sont en majorité formulées en anglais, ce qui tend à gommer les différences de conception de l'environnement liées aux différences de langage.

USA-Canada-Pacifique et Europe du Nord

Une attention particulière au caractère limité des ressources naturelles

Les répondants de cette zone évoquent tout d'abord les problèmes liés à la démographie et au développement, sous l'angle de la contradiction entre la limitation des ressources mondiales et la croissance démographique. En second lieu, on trouve le changement climatique et les conséquences négatives qu'il peut entraîner. Ensuite est cité le caractère limité des ressources en eau. Les valeurs sont évoquées sous l'angle du manque de cohésion sociale et de conscience environnementale. Pour les chercheurs de cette zone géographique, les ressources naturelles (ressources agricoles, eau, sols, écosystèmes, comme les forêts), leurs limites ou leurs perturbations dominent l'appréhension des problèmes d'environnement.

Les trois thèmes de la contradiction entre la croissance démographique et la limitation des ressources naturelles mondiales, de la rareté de la ressource en eau et de la limitation des ressources alimentaires mondiales recueillent 14 % des réponses de la zone USA - Pacifique contre 8 % de l'ensemble des réponses.

Europe du Sud

L'eau et les sols : deux facteurs déterminants de la production agricole

Les chercheurs évoquent tout d'abord les problèmes relatifs à l'eau continentale (limite de la ressource et sa pollution et aux sols, puis ceux relatifs au changement climatique et à la raréfaction de l'ozone stratosphérique, en insistant sur leurs conséquences. La croissance démographique arrive en troisième position, principalement associée à la pauvreté et aux désastres qui l'accompagnent plutôt qu'à la limitation des ressources. Sont également cités les déséquilibres Nord/Sud et le manque de coopération économique. Les soucis relatifs à la dégradation des ressources et de l'environnement des pays du Sud par les pays du Nord apparaissent également rattachés à ce groupe. On relève aussi une sensibilité particulière à la santé à travers le risque d'émergence de nouvelles maladies, notamment virales. Au total, l'attention particulière portée à l'eau et aux sols relève de la question agricole, toujours prégnante dans ces pays.

Asie du Sud et Afrique

La limitation des ressources naturelles : obstacle au développement ?

Les répondants citent en première position la démographie et le développement, cependant ils leur accordent une importance relativement moindre que ceux de la zone USA-Canada-Pacifique et d'Europe du Nord. Ils abordent ce thème sous l'angle particulier de la pauvreté, des différents fléaux qui l'accompagnent et de la limitation des ressources naturelles. En deuxième position vient le changement climatique, puis le caractère limité de la ressource en eau et ensuite la dégradation des sols (érosion, salinisation). On retrouve ici une sensibilité aux facteurs perturbant la production agricole. On notera cependant qu'ils accordent une place très faible, la plus faible de l'ensemble des répondants, à la limitation des ressources alimentaires (0,9 % des réponses). Ils attachent aussi une importance particulière aux questions de santé, encore sous l'angle de l'émergence de nouvelles maladies.

Europe de l'Est

Face aux pollutions et aux risques industriels : un manque de cohésion sociale vu comme un obstacle au développement de la conscience environnementale

Les répondants évoquent le changement climatique, puis la rareté et la pollution de l'eau, avec un fort accent sur les pollutions diffuses et la qualité/sécurité de l'eau pour les populations. Viennent ensuite le nucléaire et les risques industriels, sous l'angle également des pollutions. On remarque également, dans ce groupe de pays en pleine évolution culturelle, une préoccupation très forte concernant «la solidarité, l'éthique et la citoyenneté».

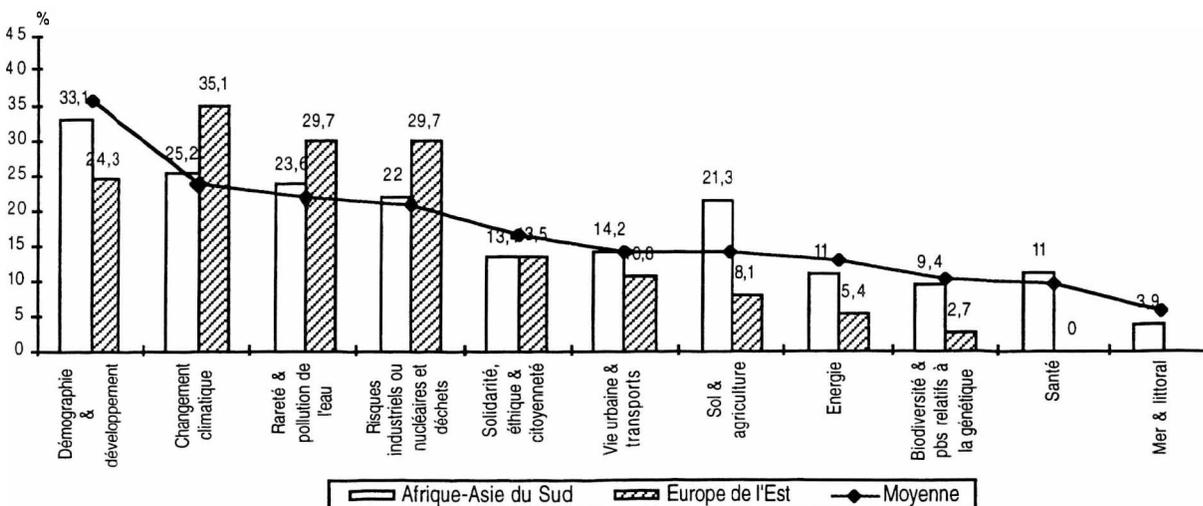
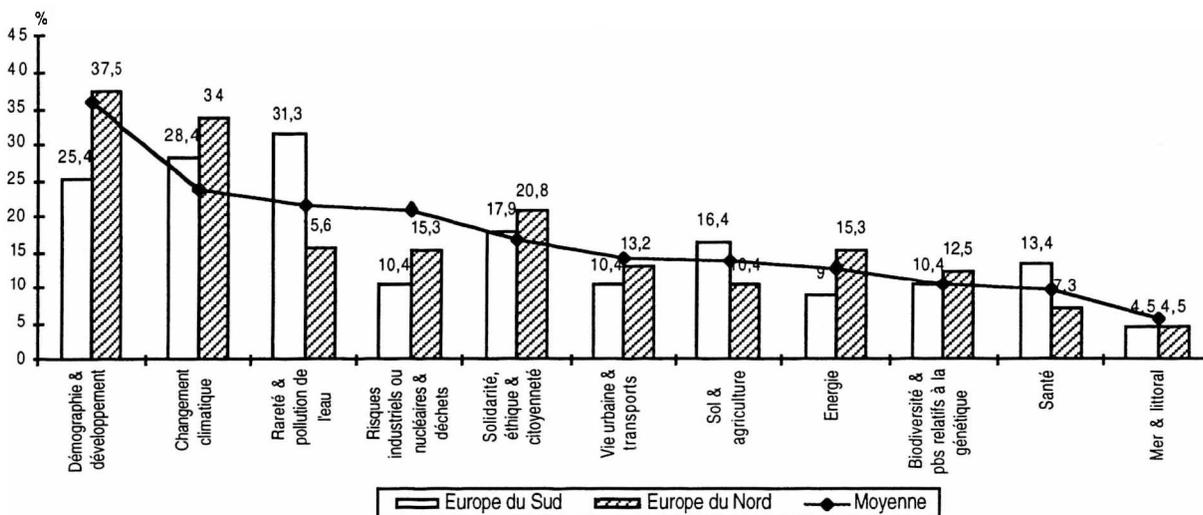
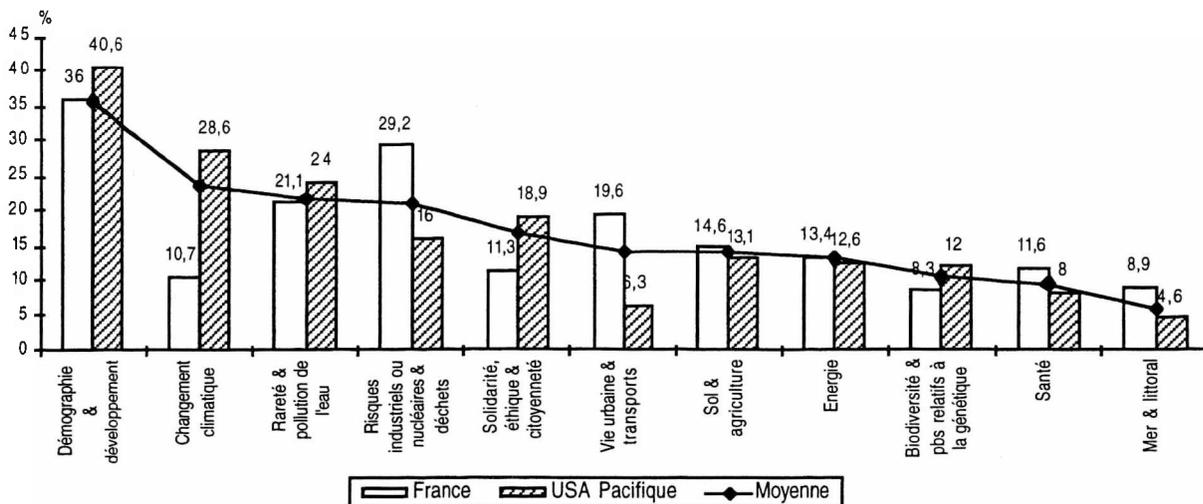
France

Une vision de l'environnement marquée par l'importance du social, de l'économique et de l'aménagement

Les Français ont une position originale. Ils évoquent en premier lieu la démographie et le développement en les associant à la pauvreté dans les pays du Sud. La pauvreté est autant vue comme une cause de l'explosion démographique que comme une de ses conséquences. Ils sont les seuls à placer en second les risques industriels et nucléaires, accordant un intérêt particulier au stockage ou au recyclage des déchets de toute nature. Ils sont particulièrement soucieux de la gravité de ces risques pour les pays de l'Est.

Quand ils évoquent les atteintes aux ressources naturelles, les Français élargissent leur point de vue à la dégradation du cadre de vie urbain (associée à la faible cohésion sociale, au manque d'hygiène et à l'insécurité dans les quartiers pauvres, 5 % des problèmes cités contre 2 % pour l'ensemble des chercheurs), mais aussi aux atteintes des paysages par le tourisme, l'urbanisation mal contrôlée, la désertification. La campagne est par ailleurs considérée de manière positive à travers la préservation et la gestion des écosystèmes. Une grande attention est néanmoins portée à la ville, en particulier pour la qualité de la vie urbaine et les transports. L'aménagement des espaces et du territoire semble une préoccupation bien française.

Les risques technologiques, les transferts de techniques, le devenir des infrastructures constituent aussi des thèmes très présents. Remarquons par ailleurs que les problèmes liés au changement climatique sont moins cités par les Français que par les autres communautés scientifiques.



Hiérarchisation des problèmes selon les arguments de priorité

Les motifs principaux de la citation des différents types de problèmes sont la gravité écologique (28%), le potentiel catastrophique (22%), l'importance de la population concernée (21%) ou l'irréversibilité des effets (18%) .

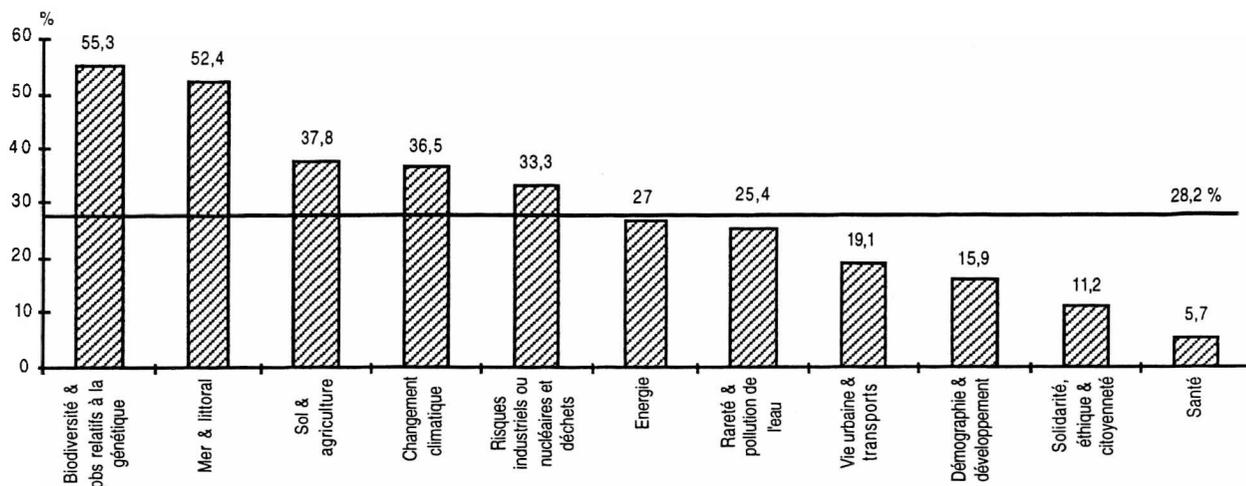
Répartition des problèmes énoncés selon LE CARACTÈRE DE PRIORITÉ : (deux réponses étaient possibles)

Gravité écologique	28,3 %
Potentiel catastrophique	21,9 %
Importance de la population concernée	20,8 %
Urgence	18,9 %
Effets irréversibles	17,8 %
Gravité pour la santé des êtres humains	16,6 %
Majeur parce qu'il retentit sur tous les autres	16,4 %
Potentiel de déstabilisation politique et sociale	13,8 %
Gravité pour les conditions de vie	12,9 %
Absence de solution actuelle	11,3 %
Gravité économique	10,3 %
Concerne une population plus vulnérable	6,5 %

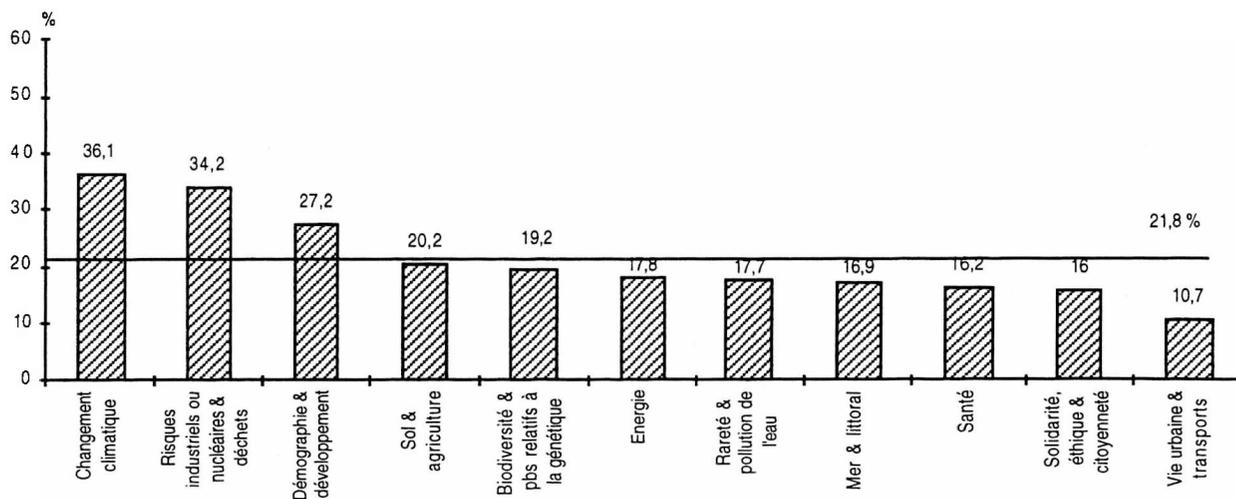
Il apparaît clairement que ces motifs varient considérablement selon les grands groupes de problèmes : 55% des problèmes regroupés dans le domaine de la biodiversité ou des problèmes génétiques sont cités par exemple, à cause de leur gravité écologique, 19% sont cités à cause de leur potentiel catastrophique et 48% à cause de leurs effets irréversibles (le total est supérieur à 100, plusieurs motifs pouvant être cités pour un même problème).

Assez souvent, les problèmes cités par référence à l'importance de la population concernée appartiennent aux domaines de la santé ou de la Vie urbaine et des transports.

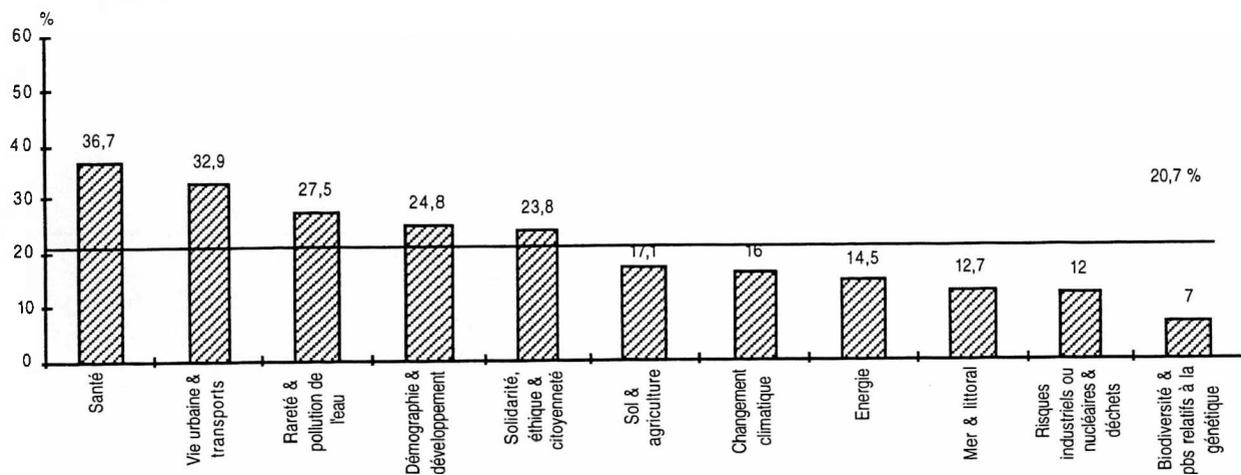
Gravité écologique



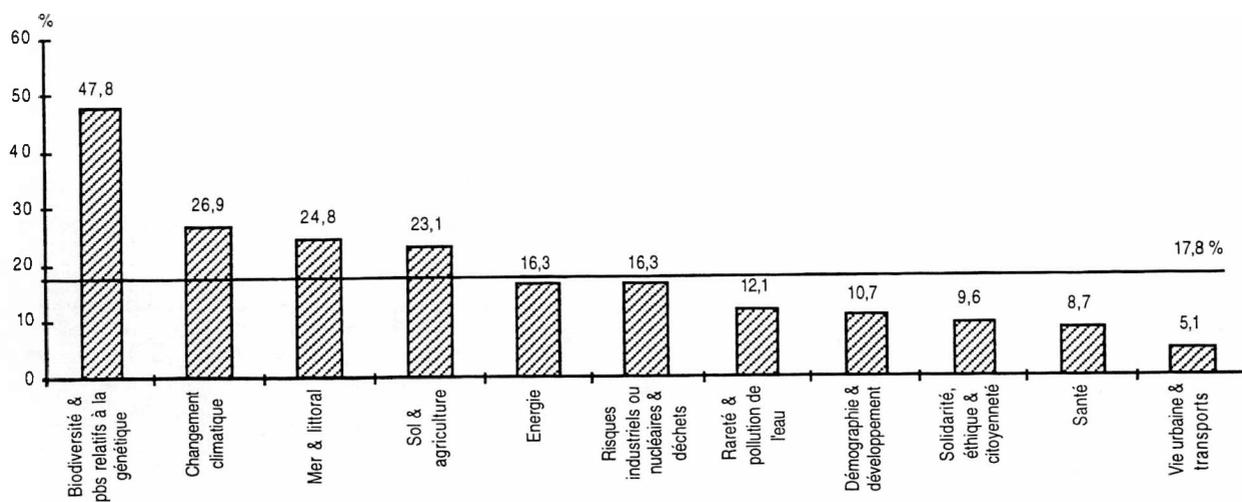
Potentiel catastrophique



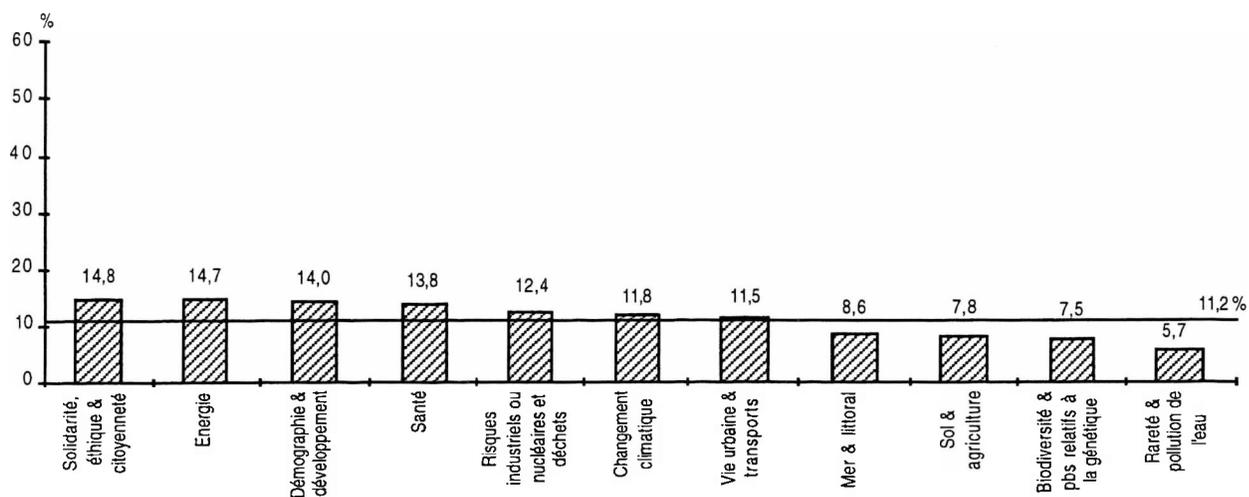
Importance de la population concernée



Effets irréversibles



Absence de solution actuelle



Répartition des problèmes prioritaires selon les critères les plus cités

Problème prioritaire	Gravité écologique	Potentiel catastrophique	Importance population concernée	Effets irréversibles
Changement climatique	14,9 %	19,0 %	8,9 %	17,5 %
Démographie et développement	6,4 %	14,2 %	13,7 %	6,9 %
Solidarité, éthique et citoyenneté	4,1 %	7,6 %	11,9 %	5,6 %
Rareté et pollution de l'eau	8,8 %	7,9 %	13,0 %	6,7 %
Risques industriels ou nucléaires et déchets	11,4 %	15,2 %	5,6 %	8,8 %
Vie urbaine et transports	6,5 %	<u>4,7 %</u>	15,4 %	<u>2,8 %</u>
Sol et agriculture	12,7 %	8,7 %	7,8 %	12,3 %
Énergie	7,1 %	6,1 %	5,2 %	6,8 %
Biodiversité	15,2 %	6,8 %	<u>2,6 %</u>	20,8 %
Mer et littoral	11,5 %	4,8 %	3,8 %	8,6 %
Santé	<u>1,4 %</u>	5,1 %	12,1 %	3,3 %
	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Guide de lecture : 14,9 % des problèmes jugés prioritaires compte tenu de la gravité écologique concernent des problèmes du *Changement climatique*.

Hiérarchisation des problèmes selon l'horizon temporel

Les problèmes d'environnement se posent à des horizons temporels très différents. Nous avons demandé aux chercheurs de préciser la période à laquelle le problème devient critique.

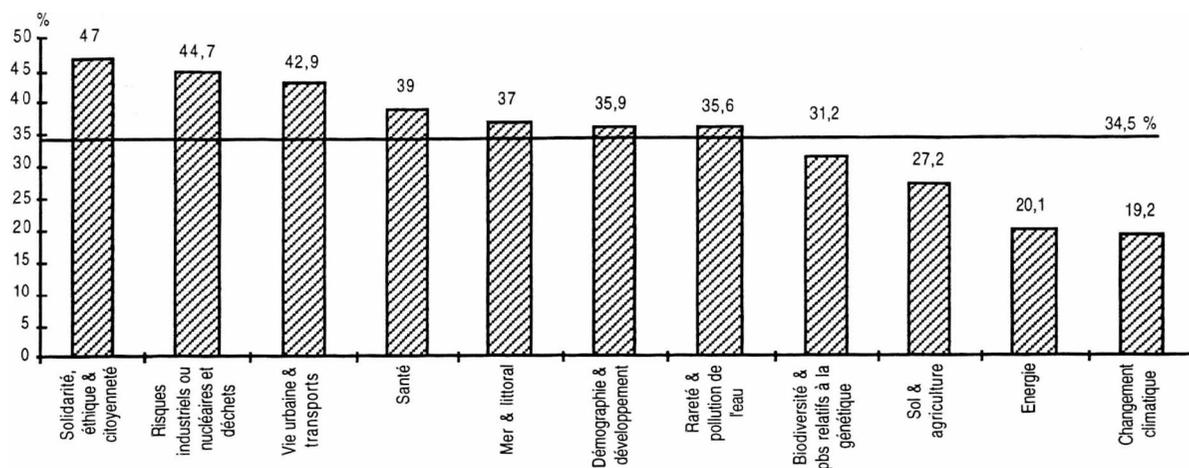
Globalement, 35% des problèmes sont dès à présent critiques (an 2000). Ils se rapportent le plus souvent aux domaines de la solidarité, de l'éthique de la citoyenneté, des risques industriels ou nucléaires et des déchets, de la vie urbaine ou des transports et de la santé.

Vers l'an 2010, les problèmes actuellement critiques peuvent le rester, mais de nouveaux problèmes (32%) le deviennent : il s'agit principalement de problèmes d'environnement dans les domaines de la santé, de la rareté et de la pollution des eaux continentales, des sols et de l'agriculture.

Vers l'an 2030, et à plus forte raison en 2050, ce sont massivement les problèmes liés au changement climatique, à l'énergie et à la biodiversité qui deviennent critiques, alors qu'ils l'étaient relativement moins dans les premières années du XXI^e siècle.

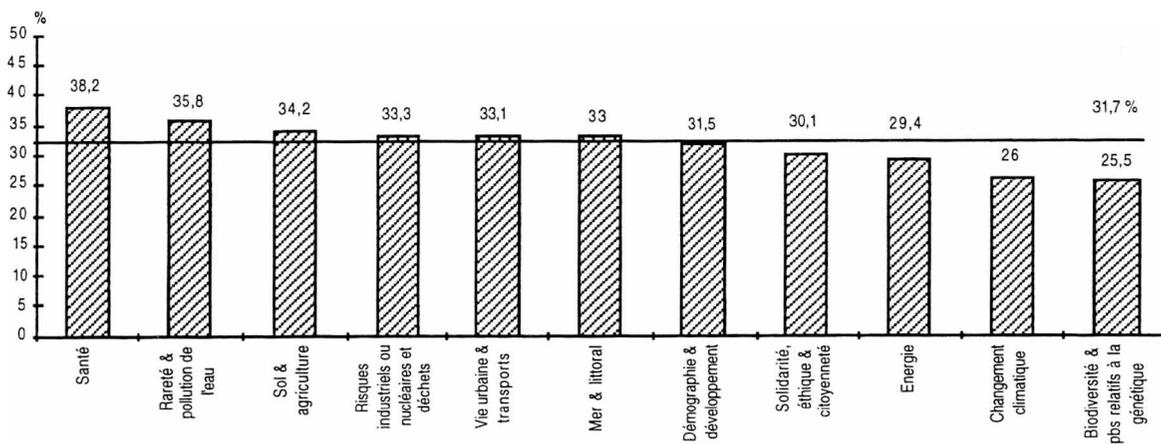
Les problèmes davantage cités à très long terme le sont souvent en raison de leur irréversibilité. Les problèmes cités à court terme le sont le plus souvent à cause de la taille de la population concernée, de leur potentiel catastrophique ou de leur impact sur la santé humaine.

Vers l'an 2000

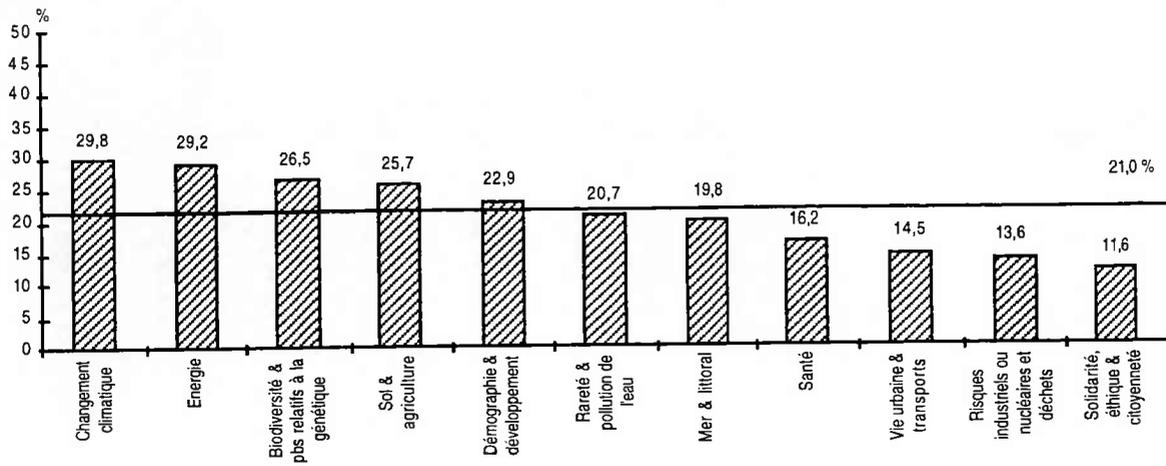


N.B. : 34,5 % de l'ensemble des problèmes sont perçus comme critiques vers l'an 2000.
47 % des problèmes regroupés dans *Solidarité, éthique et citoyenneté* sont perçus comme critiques vers l'an 2000.

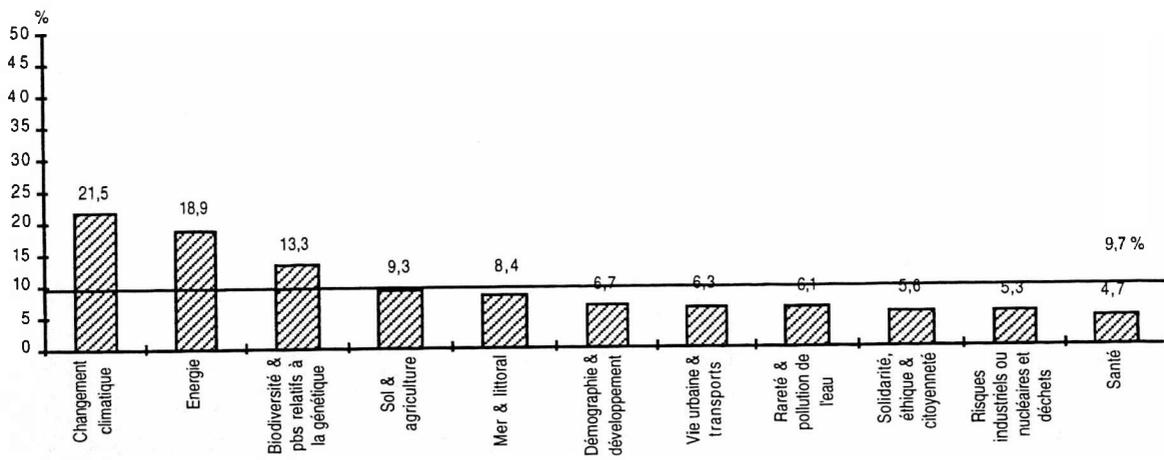
Vers l'an 2010



Vers l'an 2030



Vers l'an 2050



Répartition des problèmes prioritaires dans chaque niveau d'horizon temporel

Problème prioritaire	Vers 2000	Vers 2010	Vers 2030	Vers 2050
Le changement climatique	6,4 %	9,5 %	16,4 %	25,7 %
Démographie et développement	11,9 %	11,4 %	12,5 %	7,9 %
Solidarité, éthique et citoyenneté	14,1 %	9,8 %	5,7 %	6,0 %
Rareté et pollution de l'eau	10,1 %	11,1 %	9,6 %	6,1 %
Risques industriels ou nucléaires et déchets	12,5 %	10,2 %	6,3 %	5,3 %
Vie urbaine et transports	12,0 %	10,1 %	6,7 %	6,3 %
Sol et agriculture	7,4 %	10,2 %	11,6 %	9,0 %
Énergie	4,3 %	6,9 %	10,4 %	14,5 %
Biodiversité	7,0 %	6,2 %	9,8 %	10,6 %
Mer et littoral	6,6 %	6,4 %	5,8 %	5,3 %
Santé	7,7 %	8,3 %	5,3 %	3,3 %
	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Guide de lecture : 6,4 % des problèmes jugés critiques à l'an 2000 concernent des problèmes du *Changement climatique*.

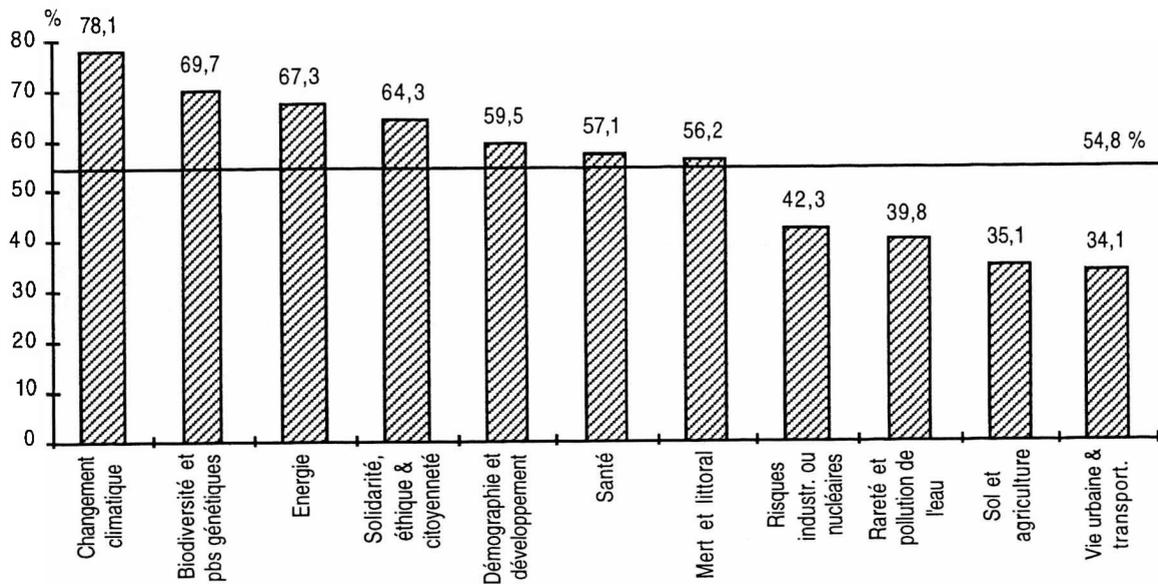
Hiérarchisation des problèmes selon l'échelle géographique

Selon les chercheurs enquêtés, 55% des problèmes cités se posent à l'échelle mondiale contre 39% à l'échelle régionale ou continentale et seulement 23% à l'échelle nationale et 16% à l'échelle locale.

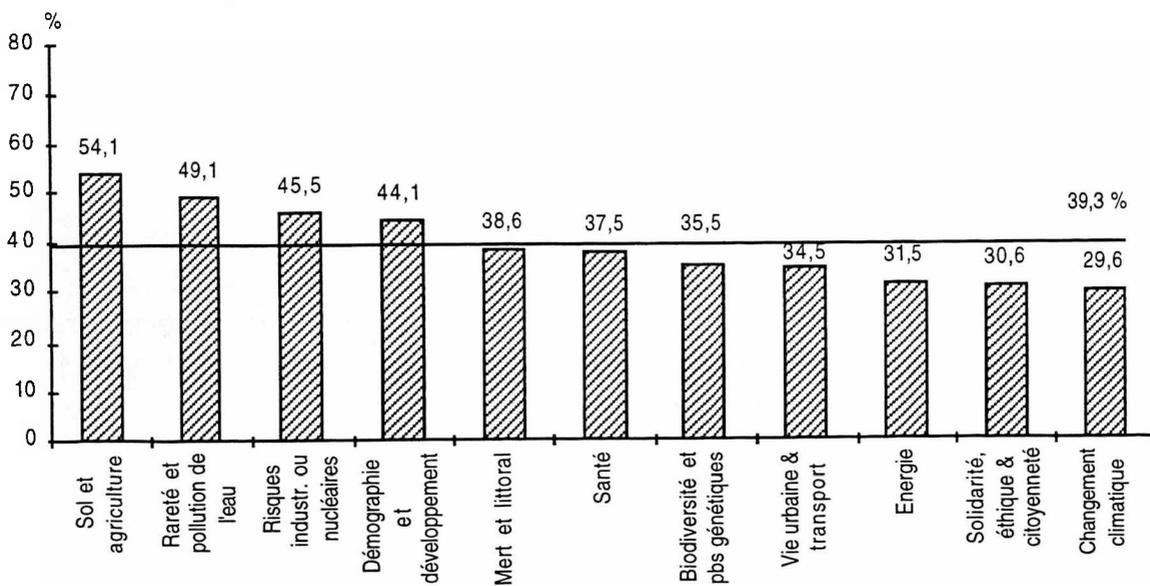
Cela ne veut pas dire qu'il n'existe pas de solution de type local à des problèmes de type mondial. Mais cela signifie que la plupart des problèmes prioritaires identifiés se posent au niveau mondial ou régional (par exemple européen). C'est particulièrement vrai en ce qui concerne les problèmes d'environnement dans les domaines du changement climatique, de la biodiversité, de l'énergie et de la solidarité, l'éthique, la citoyenneté. Cependant dans l'ensemble des problèmes d'environnement se posant à l'échelle mondiale, seulement 16,5% appartiennent au domaine du changement climatique.

Quelle que soit l'échelle géographique considérée, les problèmes restent très diversifiés et aucun groupe de problèmes ne monopolise un niveau géographique donné.

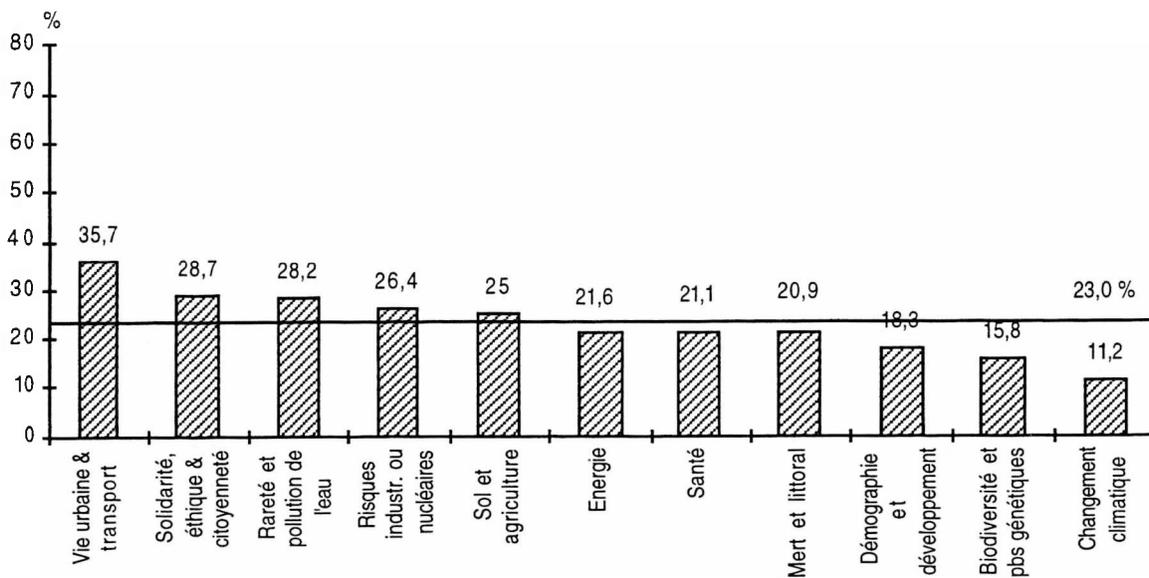
Échelle planétaire



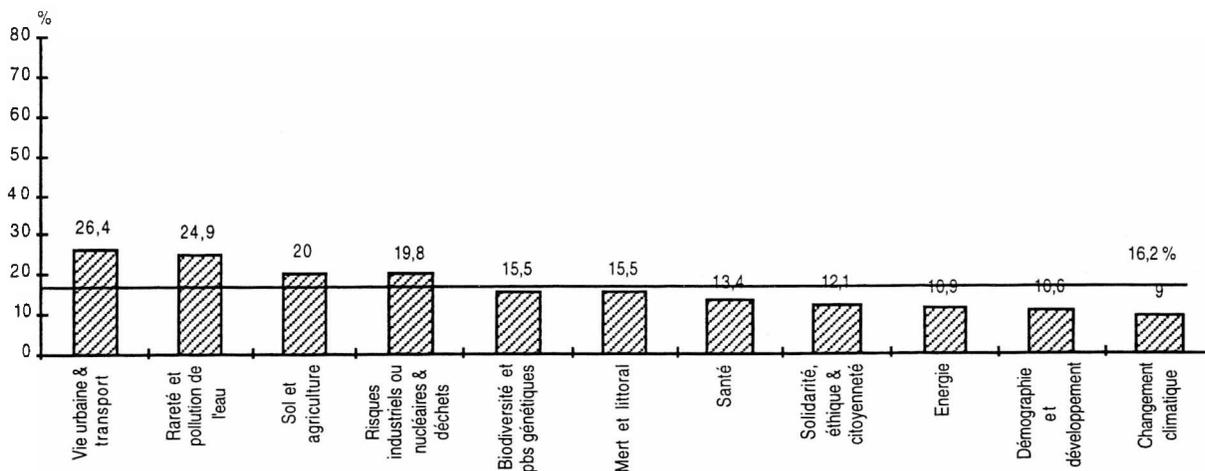
Échelle régionale ou continentale



Échelle nationale



Échelle locale



Répartition des problèmes prioritaires selon l'échelle géographique concernée

Problème prioritaire	Échelle planétaire	Échelle régionale	Échelle nationale	Échelle locale
Le changement climatique	16,5 %	8,7 %	5,6 %	6,5 %
Démographie et développement	12,4 %	12,8 %	9,1 %	7,5 %
Solidarité, éthique et citoyenneté	12,1 %	8,0 %	12,9 %	7,7 %
Rareté et pollution de l'eau	7,1 %	12,2 %	12,0 %	15,1 %
Risques industriels ou nucléaires et déchets	7,5 %	11,2 %	11,1 %	11,9 %
Vie urbaine et transports	6,0 %	8,5 %	15,0 %	15,8 %
Sol et agriculture	6,0 %	13,0 %	10,2 %	11,6 %
Énergie	9,1 %	6,0 %	7,0 %	5,0 %
Biodiversité	9,8 %	7,0 %	5,3 %	7,4 %
Mer et littoral	6,3 %	6,1 %	5,6 %	5,9 %
Santé	7,1 %	6,5 %	6,3 %	5,7 %
	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Guide de lecture : 16,5 % des problèmes qui se posent à l'échelle planétaire concernent des problèmes du *Changement climatique*.

Hiérarchisation des problèmes selon les zones géographiques concernées

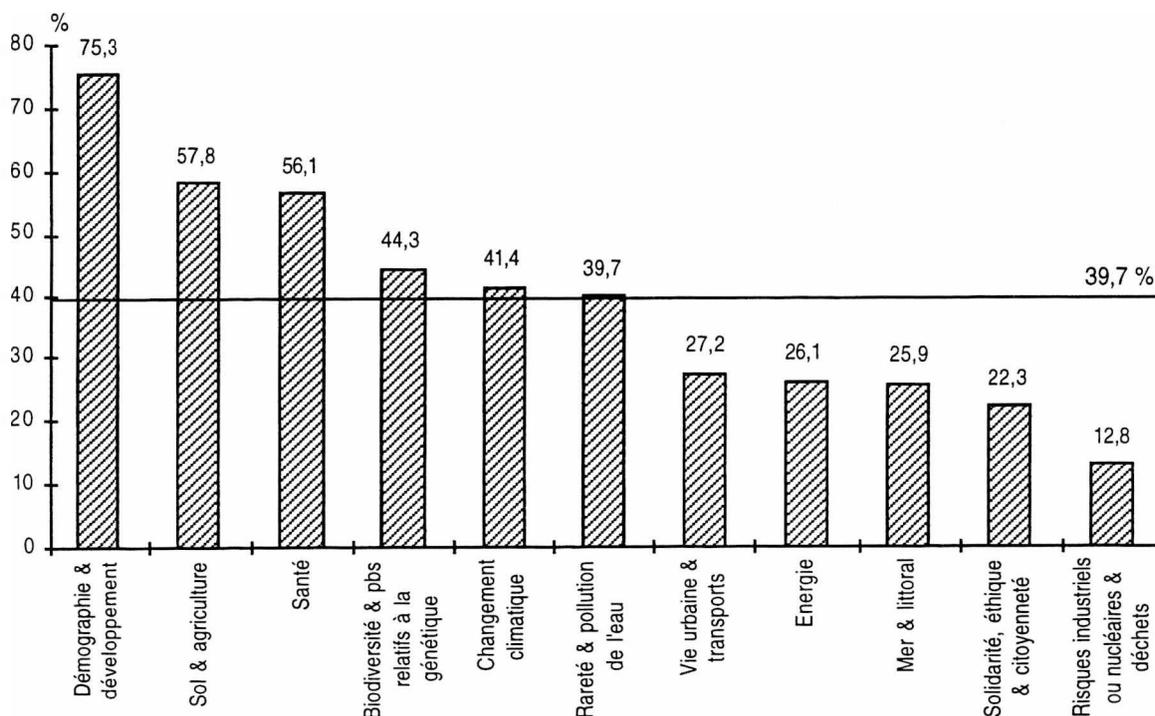
La hiérarchisation des groupes de problèmes dépend aussi beaucoup du type de pays envisagé. Globalement, ce sont les pays en développement qui sont concernés par le plus grand nombre de problèmes : 40% des problèmes concernent les pays en développement, 37% les pays occidentaux, 10% les pays industrialisés et 7% les pays d'Europe de l'Est. Notons que la très grande majorité des chercheurs interrogés proviennent de pays occidentaux (Europe, États-Unis, Japon).

Ainsi, la vision que les répondants ont des problèmes d'une zone géographique et celle que les répondants de cette zone ont, peut s'avérer très différente. Ceci peut expliquer les difficultés de la conduite des négociations internationales concernant l'environnement.

Les pays en développement

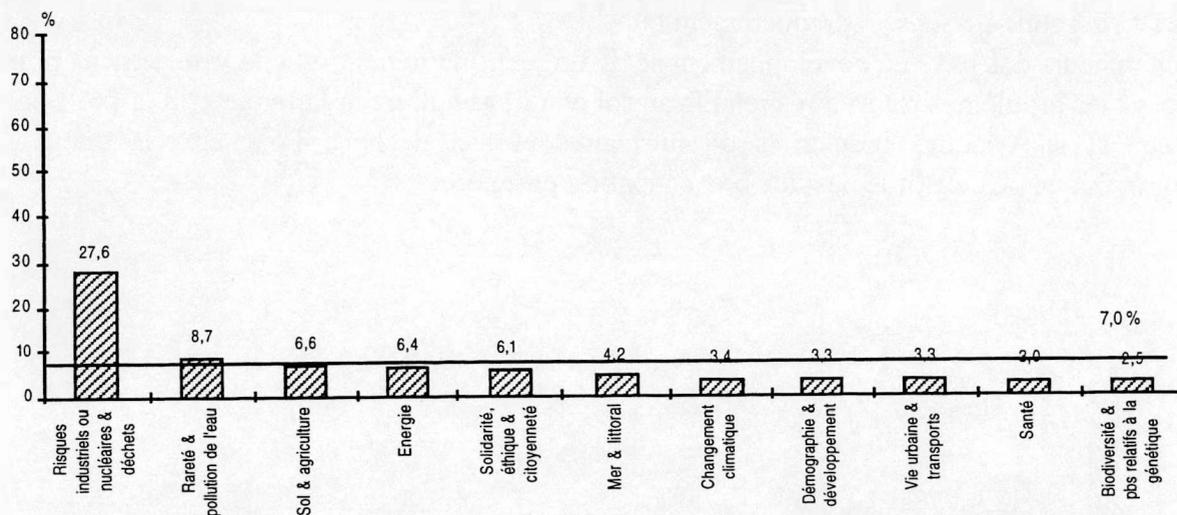
Pour les pays en développement, les problèmes les plus souvent cités sont liés à la démographie et au développement, mais ils sont loin de représenter la majorité des problèmes de ces pays (21,7% seulement). Les problèmes d'environnement liés aux sols et à l'agriculture (13,7%), au changement climatique (12,1%), à la rareté et à la pollution de l'eau (9,8%) et à la santé (9,7%) sont aussi assez fréquemment cités.

Les chercheurs des pays en développement se distinguent nettement en citant fortement pour leur pays les problèmes prioritaires relatifs au sol et à l'agriculture, à la rareté et à la pollution de l'eau et aux risques industriels ou nucléaires et aux déchets. Pour eux, la question démographique ne constitue pas une préoccupation première.



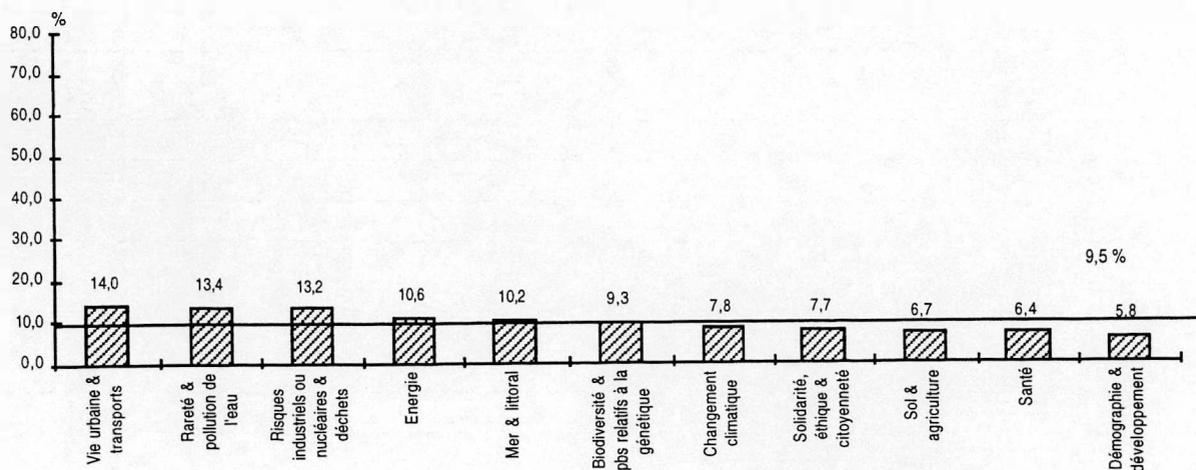
Les pays d'Europe de l'Est

Pour les pays d'Europe de l'Est, les risques industriels ou nucléaires et les déchets (38%) constituent la très grosse majorité des problèmes d'environnement. C'est pratiquement le seul cas de l'enquête pour lequel un seul domaine est aussi fortement présent pour une zone géographique.



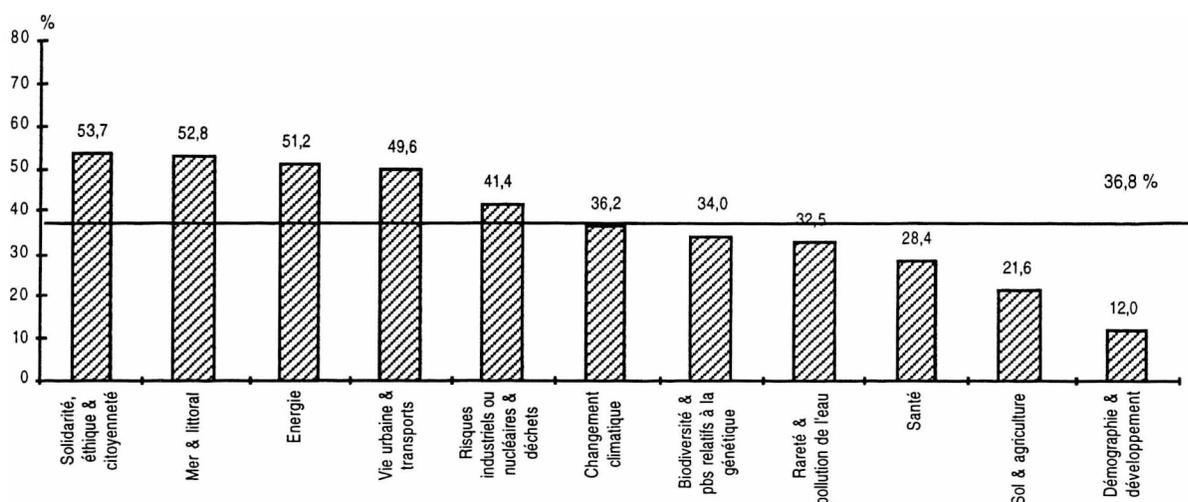
Les Nouveaux Pays Industrialisés

Pour les nouveaux pays industrialisés, trois domaines sont fortement présents : la vie urbaine et les transports (14,2%), la rareté et la pollution de l'eau (13,8%) et les risques industriels ou nucléaires et les déchets (13,4%). Ce résultat est intéressant dans une optique prospective car une hypothèse d'accroissement du nombre de pays émergents ou nouvellement industrialisés pourrait donner encore plus de poids à ces domaines environnementaux.



Les pays occidentaux et le Japon

Pour les pays occidentaux, l'échelle des problèmes diffère assez peu de la hiérarchie globale, à l'exception assez évidente des problèmes liés à la démographie et au développement. Les chercheurs des pays en développement ont une vision très originale des problèmes d'environnement des pays occidentaux et soulignent notamment les problèmes liés au changement climatique.



Répartition des problèmes prioritaires dans chaque groupe de pays concernés

Problème prioritaire	Pays en développement	Pays d'Europe de l'Est	Nouveaux pays industrialisés	Pays occidentaux
Le changement climatique	12,1 %	5,5 %	9,5 %	11,4 %
Démographie et développement	21,7 %	5,4 %	6,9 %	<u>3,7 %</u>
Solidarité, éthique et citoyenneté	5,8 %	9,0 %	8,4 %	15,1 %
Rareté et pollution de l'eau	9,8 %	12,2 %	13,8 %	8,7 %
Risques industriels ou nucléaires et déchets	<u>3,1 %</u>	38,2 %	13,4 %	10,9 %
Vie urbaine et transports	6,6 %	4,6 %	14,2 %	13,0 %
Sol et agriculture	13,7 %	8,9 %	6,6 %	5,5 %
Énergie	4,9 %	6,8 %	8,3 %	10,4 %
Biodiversité et problèmes relatifs à la génétique	8,6 %	<u>2,8 %</u>	7,6 %	7,2 %
Mer et littoral	4,0 %	3,7 %	6,6 %	8,9 %
Santé	9,7 %	3,0 %	<u>4,6 %</u>	5,3 %
TOTAL	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

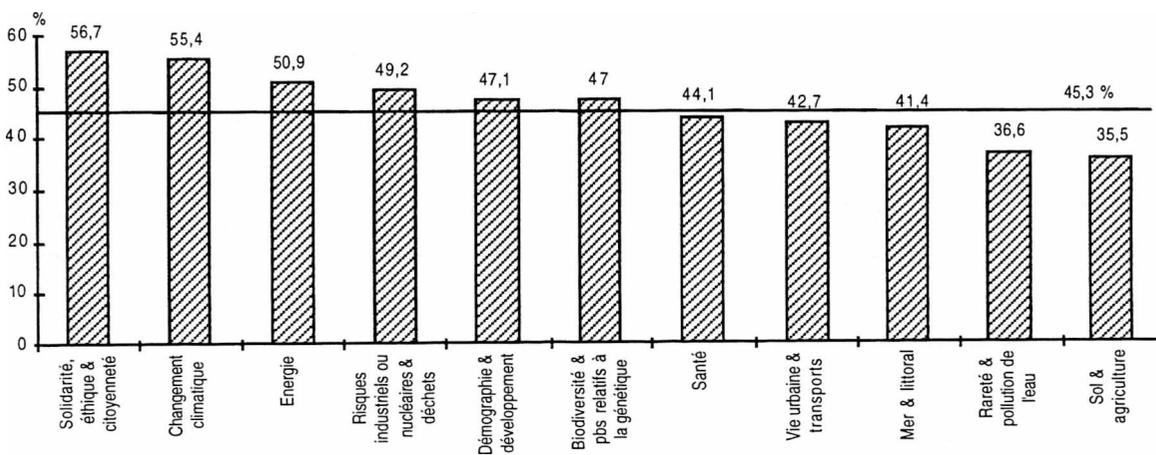
Guide de lecture : 12,1 % des problèmes concernant les pays en développement sont des problèmes du *Changement climatique*.

Hiérarchisation des problèmes selon la nature des controverses ou incertitudes

Pour l'ensemble des répondants, les controverses apparaissent les plus vives sur les valeurs «solidarité, éthique et citoyenneté». La richesse, la diversité des registres d'analyse se révélant dans ce groupe laissent penser que les chercheurs y expriment plus qu'ailleurs, leur vision personnelle.

Les controverses apparaissent fortes autour du changement climatique, alors que pour les problèmes concernant les «sols et l'agriculture» et la «rareté et de la pollution de l'eau», elles semblent nettement plus faibles.

Part des problèmes à controverses assez ou très fortes



Synthèse des caractéristiques des groupes de problèmes

Dans le tableau suivant figurent les liens statistiques significatifs entre les groupes de problèmes et leurs caractérisations.

Caractéristiques des onze groupes de problèmes prioritaires

Caractéristiques	Change- ment clima- tique	Démo- graphie et dévelop- pement	Solidarité, éthique et citoyenneté	Rareté et pollution de l'eau	Risques indus- triels ou nucléaires et déchets	Vie urbaine et transport	Sol et agri- culture	Énergie	Biodiversité et problèmes relatifs à la génétique	Mer et littoral	Santé
Deviendra critique vers l'an 2000			xxx		xxx	xxx					xxx
Deviendra critique vers l'an 2010				xxx							xxx
Deviendra critique vers l'an 2030	xx						xxx	xxx	xx		
Deviendra critique vers l'an 2050	xxx							xxx	xxx		
Prioritaire vue la gravité écologique	xxx				xx		xxx		xxx	xxx	
Prioritaire vu le potentiel catastrophique	xxx	xxx			xxx						
Prioritaire vue l'importance de la population concernée		xxx	xxx	xxx		xxx					xxx
Prioritaire vus les effets irréversibles	xxx						xxx		xxx	xx	
Se pose à l'échelle planétaire	xxx	xxx	xxx					xxx	xxx		
Se pose à l'échelle régionale ou continentale		xxx		xxx	xxx		xxx				
Se pose à l'échelle nationale			xx	x	xx	xxx					
Se pose à l'échelle locale				xxx	xx	xxx	x				
Concerne les pays en développement		xxx					xxx		xxx		xxx
Concerne les pays d'Europe de l'Est					xxx						
Concerne les Nouveaux Pays Industrialisés				xxx	xx	xxx					
Concerne les pays occidentaux et le Japon			xxx		xx	xxx		xxx		xxx	

Légende : xx : lien statistique significatif xxx : lien statistique très significatif

LES CHERCHEURS ONT UN DOUBLE NIVEAU D'EXPERTISE : ENTRE CULTURE GÉNÉRALE SUR L'ENVIRONNEMENT ET SPÉCIALITÉ

La combinaison des problèmes prioritaires cités par un même chercheur permet de synthétiser sa vision des problèmes d'environnement. L'objectif est d'étudier les points de vue des différents chercheurs et notamment la multiplicité des problèmes évoqués et les " parcours " privilégiés (autrement dit les combinaisons de problèmes prioritaires les plus fréquentes).

Afin de savoir si les chercheurs sont sensibles à un nombre de problèmes plus ou moins grand, nous avons reconstruit les " parcours " des chercheurs dans l'énumération des problèmes prioritaires.

Par exemple, le chercheur 77 qui cite les quatre problèmes suivants :

- 77,1 *transport, pollution urbaine, changement climatique*
- 77,2 *combustible fossile, énergie*
- 77,3 *préservation espace rural, eau, gestion ressources*
- 77,4 *risques industriels*

a été associé au parcours :

- 6. *Vie urbaine et transports* ---> 8. *Énergie* ---> 10. *Mer et littoral*
- > 5. *Risques industriels ou nucléaires et déchets.*

Ce chercheur a donc évoqué seulement quatre groupes ou domaines de problèmes prioritaires. Plus généralement, le tableau suivant donne la répartition des chercheurs selon le nombre des groupes associés à leurs choix de problèmes.

Seuls 3,1 % des chercheurs se révèlent comme des spécialistes, n'ayant évoqué que des problèmes classés par l'analyse lexicale dans un ou deux groupes différents de problèmes. Dans l'ensemble, les chercheurs ont plutôt pris le parti de considérer les problèmes prioritaires avec une large vision. 68 % ont évoqué jusqu'à huit problèmes associés à six groupes ou plus de problèmes parmi les onze décrits plus haut.

**Répartition des chercheurs
selon le nombre de groupes de problèmes cités**

Nombre de groupes différents de problèmes	Ensemble des chercheurs (en %)
Un seul groupe	1,6
Deux groupes	1,5
Trois groupes	2,7
Quatre groupes	9,1
Cinq groupes	17,2
Six groupes	31,8
Sept groupes	28,1
Huit groupes	8,1
ENSEMBLE	100,0

Le graphique suivant permet de visualiser dans un espace à deux dimensions les différences entre groupes de chercheurs selon les problèmes qu'ils citent.

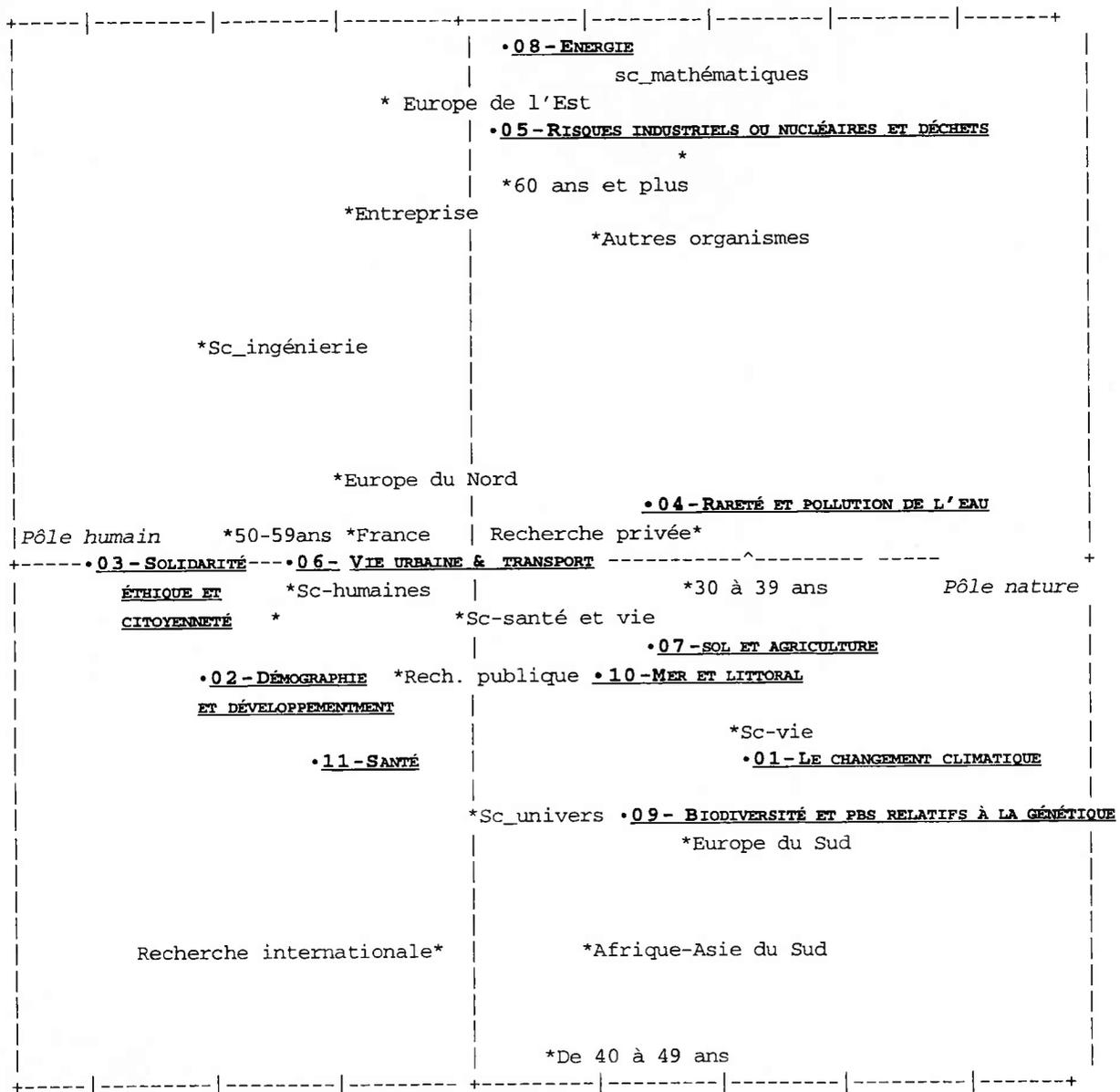
Les deux axes offrent la meilleure représentation des différences de citation entre chercheurs. La proximité des points indique de fortes corrélations entre thèmes d'environnement et groupes de chercheurs : par exemple, les mathématiciens ont tendance à citer des problèmes dans les domaines de l'énergie et des risques industriels ou nucléaires et des déchets.

Les chercheurs se positionnent selon un axe horizontal entre les problèmes du pôle « nature » et ceux du pôle « humain » et verticalement selon l'importance plus ou moins grande qu'ils accordent aux problèmes du pôle « industrie ». On retrouve donc les trois grands pôles que l'on avait décrit plus haut lors de la constitution des grands domaines de problèmes d'environnement.

Il faut donc souligner qu'il existe chez les chercheurs une tendance soit à citer des problèmes relatifs à la nature, soit relatifs à l'homme et à ses conditions de vie et que ces deux tendances s'opposent : plus un chercheur a une sensibilité de type « nature » moins il a une sensibilité de type « l'homme et ses conditions de vie ».

Le fait que le troisième pôle « industrie » se constitue autour d'un deuxième axe implique qu'il concerne autant les chercheurs du pôle « nature » que ceux du pôle « humain ». En fait, le fait d'être sensible aux problèmes des domaines « énergie » ou « risques industriels ou nucléaires, déchets » concerne un troisième groupe de chercheurs, plutôt originaires des pays d'Europe de l'Est ou de 60 ans et plus et de disciplines sciences mathématiques ou de l'ingénieur.

Pôle industrie



LES SCÉNARIOS SUR L'AVENIR DE LA PLANÈTE

Pour aider les chercheurs à se projeter dans l'avenir, 34 tendances (économiques, géopolitiques, technologiques, sociales, ...) issues de divers questionnaires prospectifs déjà appliqués ont été proposées.

Deux clivages majeurs
dans la vision du contexte social, économique et politique du XXI^e siècle
par les chercheurs :

- le premier, entre « optimistes » et « pessimistes » pour l'environnement
- le second, selon la confiance accordée aux technologies

Après avoir dressé le tableau des problèmes d'environnement prioritaires, les chercheurs avaient à citer des problèmes radicalement nouveaux ou émergents.

La vision du contexte social, économique et politique du début du XXI^e siècle devait a priori avoir un impact sur l'anticipation par les chercheurs des problèmes d'environnement. Ce lien s'est révélé tout compte fait relativement faible. Il est tout de même très intéressant de dessiner à grands traits cette vision du monde par les chercheurs en environnement.

Une première clé de lecture provient de la distinction entre les tendances consensuelles et celles qui ne sont pas partagées par tous les chercheurs. Dressons d'abord la toile de fond consensuelle de l'état du monde en 2020.

Sur le plan de l'organisation du travail, les tendances d'automatisation accrue dans l'industrie et de maintien d'un niveau important de chômage sont assez largement anticipées. L'essor des activités à distance est très largement anticipé mais ne conduit pas à une décélération de l'urbanisation. Ce dernier point mérite d'être souligné car le développement plus ou moins rapide des activités à distance est souvent pris en compte dans les exercices de prospective comme une question clé pour la constitution de scénarios. Ce n'est pas le cas ici.

Sur le plan de la réglementation et du politique, la non-remise en compte du modèle libéral par les préoccupations environnementales apparaît assez certain. Dans un monde où l'Asie jouera un rôle politique prédominant, les instances internationales n'arriveront pas à obtenir plus de moyens d'interventions. Cependant, l'environnement prendra de plus en plus d'importance dans les décisions des pouvoirs publics et des entreprises. En revanche, la nature ou les éléments naturels ne seront pas titulaires de droits comme les hommes aujourd'hui.

Enfin, les modes de vie n'auront pas considérablement changé puisqu'ils ne seront pas moins consommateurs d'énergie ou de matières premières.

Parmi ces tendances considérées comme certaines, quelques unes ne se voient pas attribuer un impact sur l'environnement. C'est notamment le cas de l'essor des activités à distance et de l'absence d'accroissement de moyens des institutions internationales. Ceci relativise encore plus le consensus sur l'essor des activités à distance. Ce thème est sans doute peu débattu en raison du faible impact environnemental anticipé.

Probabilité de la tendance en 2020

Tendance	Note moyenne *
Automatisation accrue de l'industrie	7,9
Essor des activités à distance	7,3
Accélération de l'urbanisation	7,2
Généralisation de l'emploi des matières premières recyclées	7,1
L'Asie jouera un rôle prédominant dans le monde	7,1
Dans les décisions des entreprises ou des pouvoirs publics, l'environnement prendra de plus en plus d'importance	7,0
Accroissement des inégalités de développement	6,9
Raréfaction du pétrole et croissance de son prix	6,8
Développement des énergies renouvelables	6,6
Délocalisation de la production industrielle dans les pays en développement et les Nouveaux Pays Industrialisés	6,4
Les biotechnologies auront changé la façon de soigner et de nourrir la planète	6,3
Le rôle des experts, des scientifiques sera de plus en plus soumis à la critique	6,1
Extension aux pays du Sud des modes de consommation des pays occidentaux	6,0
Croissance forte du parc de véhicules électriques ou hybrides	6,0
Les préoccupations environnementales participeront au développement économique	5,9
L'Europe deviendra une Fédération	5,8
Doublement de la mobilité liée à l'utilisation des transports dans le monde	5,8
Les États-Unis donneront la priorité aux relations avec les pays de l'Asie	5,7
L'environnement fera partie des règles du commerce international	5,7
Le progrès scientifique et technique permettra de résoudre les atteintes à l'environnement	5,6
Maintien des cultures vivrières dans les pays en développement	5,5
Réussite de l'intégration des pays de l'Europe Centrale et Orientale dans le monde occidental	5,4
Les choix des consommateurs seront de plus en plus influencés par la prévention de l'environnement	5,4
Les problèmes d'environnement provoqueront des conflits mondiaux	5,3
Meilleure prise en compte des générations futures	5,3
Les préoccupations environnementales donneront aux institutions internationales un plus grand poids politique	5,3
Développement du nucléaire civil	5,2
Les préoccupations environnementales remettront en cause le modèle libéral de développement économique	5,1
Les institutions internationales auront de plus en plus de moyens d'intervention	5,0
Les médias diffuseront une information fiable sur les enjeux environnementaux	5,0
Baisse des dépenses militaires (en % du P.N.B. mondial)	4,6
Dans les pays développés, les modes de vie seront de moins en moins consommateurs d'énergie et de matières premières	4,6
La nature ou les éléments naturels seront titulaires de droits comme les hommes aujourd'hui	4,1
Diminution de l'exclusion et du chômage dans votre pays	3,9

* La note a été obtenue en attribuant 10 si la tendance est jugée certaine, 6 si elle est jugée probable, 3 peu probable et 1 impossible.

Impact de la tendance sur l'environnement

Impact	Note moyenne *
Accélération de l'urbanisation	7,4
Généralisation de l'emploi des matières premières recyclées	6,9
Accroissement inégalités de développement	6,9
Extension aux pays du Sud des modes de consommation des pays occidentaux	6,8
Développement des énergies renouvelables	6,7
Délocalisation de la production industrielle dans les pays en développement et les Nouveaux Pays Industrialisés	6,6
Dans les décisions des entreprises ou des pouvoirs publics, l'environnement prendra de plus en plus d'importance	6,5
L'Asie jouera un rôle prédominant dans le monde	6,3
Raréfaction du pétrole et croissance de son prix	6,2
Doublage de la mobilité liée à l'utilisation des transports dans le monde	6,1
Dans les pays développés, les modes de vie seront de moins en moins consommateurs d'énergie et de matières premières	6,1
Les choix des consommateurs seront de plus en plus influencés par la prévention de l'environnement	6,0
Les préoccupations environnementales participeront au développement économique	6,0
Croissance forte du parc de véhicules électriques ou hybrides	6,0
Développement du nucléaire civil	5,9
Le progrès scientifique et technique permettra de résoudre les atteintes à l'environnement	5,9
L'environnement fera partie des règles du commerce international	5,8
Les biotechnologies auront changé la façon de soigner et de nourrir la planète	5,8
Les médias diffuseront une information fiable sur les enjeux environnementaux	5,6
Les problèmes d'environnement provoqueront des conflits mondiaux	5,5
Réussite de l'intégration des pays de l'Europe Centrale et Orientale dans le monde occidental	5,5
Meilleure prise en compte des générations futures	5,5
Maintien des cultures vivrières dans les pays en développement	5,5
Les préoccupations environnementales donneront aux institutions internationales un plus grand poids politique	5,4
Les préoccupations environnementales remettront en cause le modèle libéral de développement économique	5,4
Automatisation accrue de l'industrie	5,2
Les institutions internationales auront de plus en plus de moyens d'intervention	4,9
Le rôle des experts, des scientifiques sera de plus en plus soumis à la critique	4,9
La nature ou les éléments naturels seront titulaires de droits comme les hommes aujourd'hui	4,8
Essor des activités à distance	4,8
L'Europe deviendra une Fédération	4,6
Baisse des dépenses militaires (en % du P.N.B. mondial)	4,5
Diminution de l'exclusion et du chômage dans votre pays	4,3
Les États-Unis donneront la priorité aux relations avec les pays de l'Asie	4,1

* La note a été obtenue en attribuant 10 si l'impact est jugé très fort, 6 s'il est jugé fort, 3 fort et 1 inexistant.

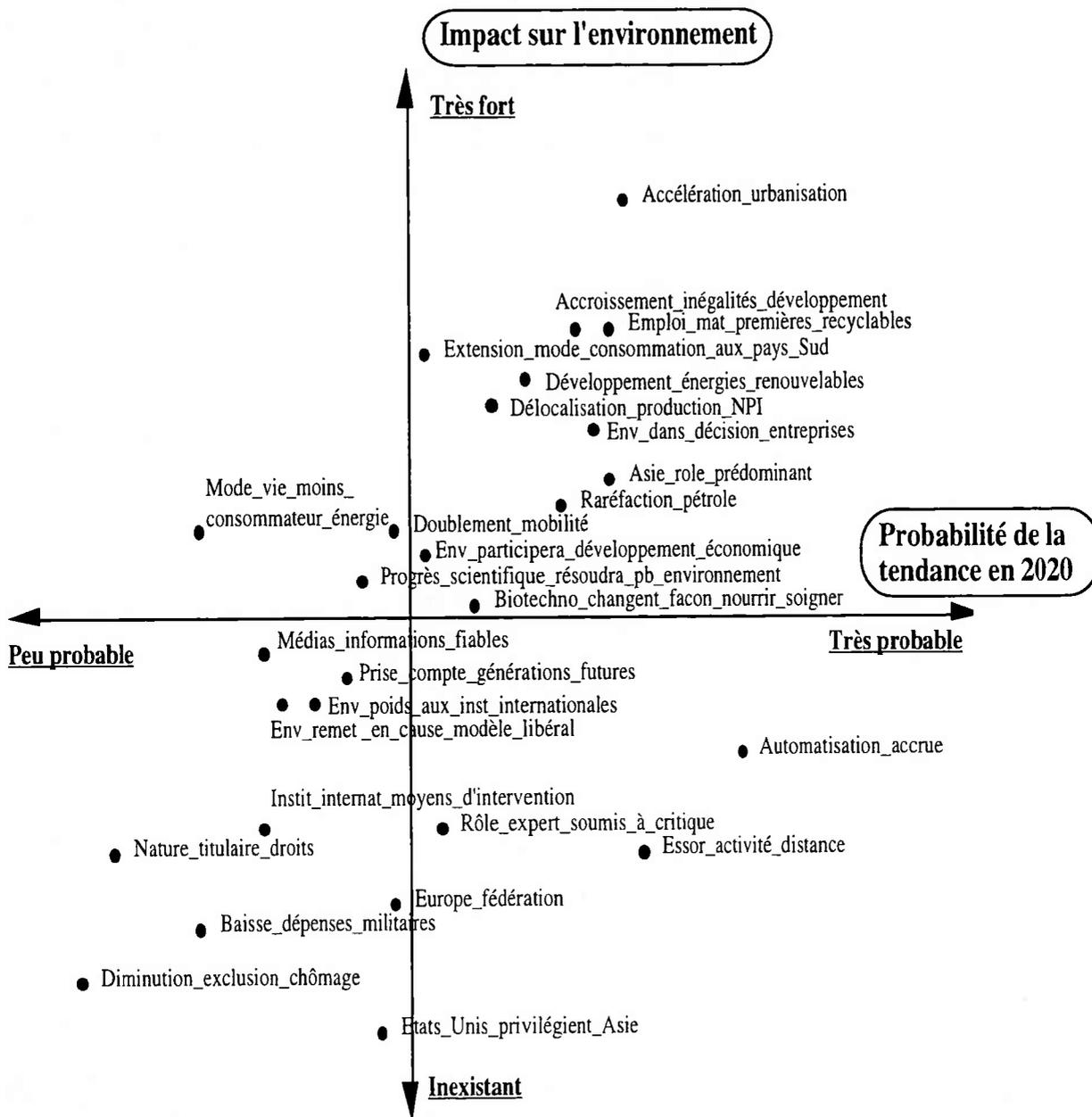
Vos hypothèses sur l'avenir de la planète

Hypothèse		Probabilité tendance	Impact de la tendance
Contexte international	L'Asie jouera un rôle prédominant dans le monde	7,1	6,3
	L'Europe deviendra une Fédération	5,8	4,6
	Les États-Unis donneront la priorité aux relations avec les pays de l'Asie	5,7	4,1
	Réussite de l'intégration des pays de l'Europe Centrale et Orientale dans le monde occidental	5,4	5,5
	Les problèmes d'environnement provoqueront des conflits mondiaux	5,3	5,5
	Les préoccupations environnementales donneront aux institutions internationales un plus grand poids politique	5,3	5,4
	Les institutions internationales auront de plus en plus de moyens d'intervention	5,0	4,9
	Baisse des dépenses militaires (en % du P.N.B. mondial)	4,6	4,5
Politique	Dans les décisions des entreprises ou des pouvoirs publics, l'environnement prendra de plus en plus d'importance	7,0	6,5
	Meilleure prise en compte des générations futures	5,3	5,5
Contexte économique	Accroissement inégalités de développement	6,9	6,9
	Délocalisation de la production industrielle dans les pays en développement et les Nouveaux Pays Industrialisés	6,4	6,6
	Les préoccupations environnementales participeront au développement économique	5,9	6,0
	L'environnement fera partie des règles du commerce international	5,7	5,8
	Maintien des cultures vivrières dans les pays en développement	5,5	5,5
	Les préoccupations environnementales remettront en cause le modèle libéral de développement économique	5,1	5,4
Droit, science et société	Le rôle des experts, des scientifiques sera de plus en plus soumis à la critique	6,1	4,9
	La nature ou les éléments naturels seront titulaires de droits comme les hommes aujourd'hui	4,1	4,8
	Les médias diffuseront une information fiable sur les enjeux environnementaux	5,0	5,6
Technologies	Automatisation accrue de l'industrie	7,9	5,2
	Les biotechnologies auront changé la façon de soigner et de nourrir la planète	6,3	5,8
	Croissance forte du parc de véhicules électriques ou hybrides	6,0	6,0
	Le progrès scientifique et technique permettra de résoudre les atteintes à l'environnement	5,6	5,9

Vos hypothèses sur l'avenir de la planète		Probabilité tendance	Impact de la tendance
Énergies et matières premières	Généralisation de l'emploi des matières premières recyclées	7,1	6,9
	Raréfaction du pétrole et croissance de son prix	6,8	6,2
	Développement des énergies renouvelables	6,6	6,7
	Développement du nucléaire civil	5,2	5,9
Aménagement du territoire	Essor des activités à distance	7,3	4,8
	Accélération de l'urbanisation	7,2	7,4
Modes de vie sociale	Extension aux pays du Sud des modes de consommation des pays occidentaux	6,0	6,8
	Doublement mobilité liée à l'utilisation des transports dans le monde	5,8	6,1
	Les choix des consommateurs seront de plus en plus influencés par la prévention de l'environnement	5,4	6,0
	Dans les pays développés, les modes de vie seront de moins en moins consommateurs d'énergie et de matières premières	4,6	6,1
	Diminution de l'exclusion et du chômage dans votre pays	3,9	4,3

En croisant les probabilités moyennes des tendances et leur impact environnemental, on obtient le graphique de la page suivante. Parmi les tendances les plus probables (à droite), il y a à la fois des tendances ayant un impact sur l'environnement (en haut) et d'autres en ayant peu (en bas). On peut souligner que la tendance ayant l'impact environnemental le plus fort (l'accélération de l'urbanisme) est considérée comme plutôt probable alors que la tendance la plus probable (l'automatisation accrue dans l'industrie) ne semble pas avoir selon les chercheurs un impact environnemental très fort. L'essor des activités à distance n'est pas reconnu comme une tendance ayant un impact sur l'environnement.

Hypothèses sur l'avenir de la planète



Les chercheurs avaient à se prononcer sur deux autres paramètres fondamentaux : le rythme de croissance économique et le rythme d'accroissement démographique.

En 2020, combien d'habitants serons-nous sur la planète ?

	En %
Moins de 7 milliards	3,5
De 7 milliards à moins de 8 milliards	24,3
De 8 milliards à moins de 9 milliards	27,3
9 milliards et plus	20,3
Ne sait pas	24,6
ENSEMBLE	100,0

La croissance économique mondiale va-t-elle globalement ... ?

	En %
S'accélérer	25,6
Se maintenir	16,1
Se ralentir mais rester positive	37,9
Être négative	7,3
Ne sait pas	13,1
ENSEMBLE	100,0

Les chercheurs les plus optimistes en matière de croissance économique se caractérisent par un grand optimisme technologique, mais aussi par une confiance dans les moyens futurs des institutions internationales. Par exemple, ils considèrent souvent que le progrès scientifique permettra de résoudre les problèmes d'environnement. Ce sont un peu plus souvent des chercheurs en sciences humaines et sociales.

**Caractéristiques des réponses
selon lesquelles la croissance économique mondiale va globalement s'accélérer
(25 % de la population enquêtée)**

Les modalités sur-représentées		% dans cette classe d'enquêtés	% dans l'ensemble des enquêtés
Les biotechnologies auront changé la façon de soigner et de nourrir la planète	Tendance certaine	33,1 %	24,5 %
Automatisation accrue de l'industrie	Tendance certaine	58,4 %	49,4 %
Les médias diffuseront une information fiable sur les enjeux environnementaux	Tendance certaine	19,1 %	12,9 %
Le progrès scientifique et technique permettra de résoudre les atteintes à l'environnement	Tendance certaine	22,2 %	15,6 %
Les institutions internationales auront de plus en plus de moyens d'intervention	Tendance certaine	15,2 %	10,6 %
Baisse des dépenses militaires	Tendance certaine	9,7 %	6,2 %
Essor des activités à distance	Tendance certaine	46,3 %	39,3 %
Développement du nucléaire civil	Impact sur l'environnement inexistant	8,6 %	5,3 %
Réussite de l'intégration des pays d'Europe centrale et Orientale dans le monde occidental	Impact sur l'environnement très fort	17,1 %	12,7 %
Les choix des consommateurs seront de plus en plus influencés par la préservation de l'environnement	Impact sur l'environnement fort	51,0 %	45,1 %
Diminution du chômage et de l'exclusion dans votre pays	Tendance certaine	6,2 %	4,0 %
Discipline du chercheur	Sciences humaines	32,3 %	25,9 %

Guide de lecture : 33,1 % des chercheurs qui pensent que la croissance économique mondiale va s'accélérer estiment certain que les biotechnologies auront changé la façon de soigner et nourrir la planète, contre 24,5 % de l'ensemble des enquêtés.

A l'opposé, les chercheurs les plus pessimistes en matière de croissance économique anticipent des conflits internationaux dont certains seront causés par l'environnement. Par ailleurs, ils ne croient pas en l'émergence d'un consommateur citoyen en matière d'environnement. Dans ce scénario de faible croissance, l'environnement joue plutôt un rôle passif ou négatif.

Caractéristiques des réponses
selon lesquelles la croissance économique mondiale va globalement être négative
(7 % de la population enquêtée)

Les modalités sur-représentées		% dans cette classe d'enquêtés	% dans l'ensemble des enquêtés
Les conflits mondiaux vont se développer	Oui, peut-être	28,8 %	11,6 %
Le rôle des experts, des scientifiques sera de plus en plus soumis à la critique	Impact sur l'environnement très fort	27,4 %	13,3 %
Diminution de l'exclusion et du chômage dans votre pays	Impact sur l'environnement très fort	20,6 %	8,6 %
Les problèmes d'environnement provoqueront des conflits internationaux	Tendance probable	58,9 %	40,6 %
Les choix des consommateurs seront de plus en plus influencés par la préservation de l'environnement	Tendance peu probable	49,3 %	31,8 %
Maintien des cultures vivrières dans les pays en développement	Tendance peu probable	45,2 %	28,8 %
L'Europe deviendra une Fédération	Impact sur l'environnement très fort	16,4 %	7,0 %
L'automatisation accrue de l'industrie	Impact sur l'environnement très fort	27,4 %	15,6 %
Doublement de la mobilité liée à l'utilisation des transports dans le monde	Tendance peu probable	41,1 %	27,3 %
Développement du nucléaire civil	Impact sur l'environnement très fort	38,4 %	25,2 %
Accélération de l'urbanisation	Impact sur l'environnement très fort	57,5 %	43,1 %
Pays du chercheur	CEE	46,6 %	33,0 %
Implication à l'environnement par une association internationale de professionnels liée à l'environnement	Oui	57,5 %	43,5 %
Implication à l'environnement par représentation d'un pays dans des instances internationales	Oui	35,6 %	23,9 %

Guide de lecture : 28,8 % des chercheurs qui estiment que la croissance économique va globalement être négative pensent que les conflits mondiaux vont peut-être se développer, contre 11,6 % de l'ensemble des enquêtés.

Dans l'ensemble, les chercheurs ont plutôt choisi les scénarios de croissance démographique correspondant aux prévisions actuelles des démographes, c'est-à-dire entre 8 et 9 milliards de personnes.

Très peu de chercheurs (3%) ont choisi l'hypothèse basse correspondant à une population mondiale de moins de 7 milliards d'hommes et de femmes. Ils mettent en avant un scénario géopolitique marqué par de grandes inégalités de développement et des États-Unis tissant des relations privilégiées avec l'Asie.

En revanche, une minorité de chercheurs (20%) anticipent une population mondiale de 9 milliards d'être humains ou plus. Ils prévoient une accélération de l'urbanisation et un impact très fort de cette tendance sur l'environnement. Ces chercheurs construisent un scénario marqué par un grand nombre de conflits locaux ou continentaux et des modes de vie

forts consommateurs d'énergie et de matières premières dans les pays développés, ce qui peut être une explication possible du développement de ces conflits. Ils ne pensent pas que les nouvelles technologies (biotechnologies ou autres) résoudront les atteintes à l'environnement. Ce sont des chercheurs plutôt impliqués dans des instances internationales. Paradoxalement, ils ne citent pas fortement les problèmes d'environnement liés à la démographie et au développement.

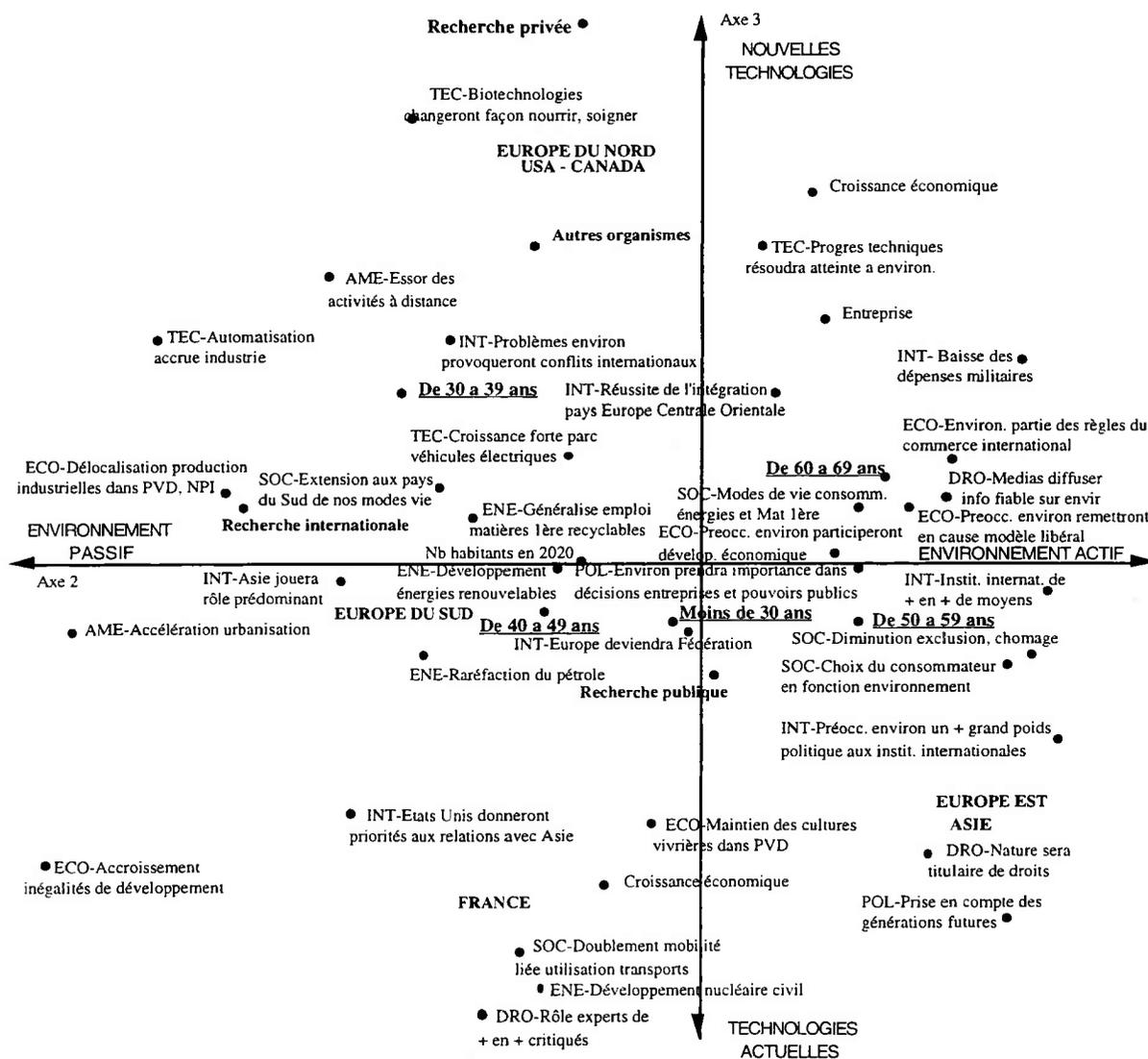
**Caractéristiques des répondants à la question
« En 2020, combien d'habitants seront-nous sur la planète ? »**

Les modalités sur-représentées		% dans cette classe d'enquêtés	% dans l'ensemble des enquêtés
MOINS DE 7 MILLIARDS (3 % de la population interrogée)			
Les États-Unis donneront la priorité aux relations avec les pays de l'Asie	Tendance certaine	31,4 %	14,8 %
Accroissement des inégalités de développement	Tendance probable	74,3 %	54,8 %
Généralisation de l'emploi des matières premières recyclées	Tendance certaine	51,4 %	34,3 %
Les biotechnologies auront changé la façon de soigner et de nourrir la planète	Impact sur l'environnement fort	57,1 %	42,4 %
Développement du nucléaire civil	Tendance probable	60,0 %	46,1 %
9 MILLIARDS ET PLUS (20 % de la population interrogée)			
Dans les pays développés, les modes de vie seront de moins en moins consommateurs d'énergie et de matières premières	Tendance impossible	17,3 %	8,8 %
Les biotechnologies auront changé la façon de soigner et de nourrir la planète	Tendance impossible	5,9 %	2,2 %
Le progrès scientifique et technique permettra de résoudre les atteintes à l'environnement	Tendance peu probable	36,6 %	26,4 %
Accélération de l'urbanisation	Tendance certaine	49,0 %	38,5 %
Diminution de l'exclusion et du chômage dans votre pays	Tendance impossible	14,4 %	8,2 %
Les conflits locaux vont se développer	Oui certainement	81,7 %	72,6 %
Les conflits régionaux ou continentaux vont se développer	Oui certainement	24,8 %	17,0 %
Accélération de l'urbanisation	Impact sur l'environnement très fort	52,5 %	43,1 %
Les États-Unis donneront la priorité aux relations avec les pays de l'Asie	Tendance certaine	21,3 %	14,8 %
Les préoccupations environnementales donneront aux institutions internationales un plus grand poids politique	Impact sur l'environnement inexistant	9,9 %	5,6 %
L'Asie jouera un rôle prédominant dans le monde	Impact sur l'environnement très fort	34,7 %	26,9 %
Implication à l'environnement par la représentation d'un pays dans des instances internationales	Oui	28,7 %	23,4 %

Guide de lecture : 28,7 % des chercheurs qui pensent que nous serons 9 milliards et plus en 2020 sont impliqués dans l'environnement par la représentation d'un pays dans des instances internationales, contre 23,4 % pour l'ensemble des enquêtés.

En combinant l'ensemble des tendances anticipées par les chercheurs, on obtient quatre scénarios contrastés correspondant à des associations entre tendances. Les scénarios se distinguent principalement par la plus ou moins grande « activité » de l'environnement comme moteur des évolutions économiques et politiques et par l'opposition entre des scénarios marqués par les solutions apportées par les nouvelles technologies (technologies de l'information, biotechnologies) et des scénarios marqués par le prolongement des technologies actuelles (transports, nucléaire civil).

Les scénarios sur l'avenir de la planète



Abréviations :

POL	: contexte politique	AME	: aménagement du territoire
INT	: international	DRO	: droit et réglementation
ECO	: économie	ENE	: énergie
TEC	: technologie	SOC	: société et modes de vie

Le premier scénario se situe dans un contexte économique et social pessimiste (inégalités croissantes). Il est aussi marqué par une accélération des tendances actuelles en matière de développement des transports et d'urbanisation et donc par une aggravation des problèmes locaux d'environnement. Ce souci de réduire les gaspillages d'énergie ou de matière première n'est pourtant pas absent des préoccupations puisqu'on assisterait à un développement des énergies renouvelables et des matières recyclées. Mais c'est surtout l'électricité et le nucléaire civil qui profiteraient ici d'une augmentation du prix du pétrole et du développement de la voiture électrique. Une crise énergétique grave pourrait accélérer cette transition.

Dans ce cadre, les régulations environnementales joueraient un rôle relativement faible, surtout au niveau international : les institutions internationales n'auraient pas davantage de moyens, leur poids aurait plutôt tendance à s'affaiblir. Globalement, l'environnement n'apparaît plus, dans ce scénario, comme enjeu global majeur.

La croissance économique mondiale se maintiendrait voire même ralentirait.

Scénario 1. Croissance lente et classique portée par les transports, l'urbanisation, le nucléaire et environnement passif (25 %)

Tendances sur-représentées
Doublement de la mobilité liée à l'utilisation des transports dans le monde
Développement du nucléaire civil
Accélération de l'urbanisme
Accroissement des inégalités de développement
Maintien des cultures vivrières dans les pays en développement
Raréfaction du pétrole et croissance de son prix
Croissance forte du parc de véhicules électriques
Rôle des experts de plus en plus soumis à critique
Automatisation accrue de l'industrie
Généralisation de l'emploi de matières premières recyclables
Développement des énergies renouvelables

Tendances sous-représentées
Institutions internationales, de plus en plus de moyens
Problèmes environnement provoqueront des conflits internationaux
Les préoccupations environnementales participeront au développement économique
Les préoccupations environnementales donneront un plus grand poids politique aux institutions internationales
Environ. partie intégrante des règles du commerce international
Les préoccupations environnementales remettront en cause le modèle libéral
Réussite de l'intégration de l'Europe centrale et orientale
Baisse des dépenses militaires

Le deuxième scénario est basé sur une bonne régulation mondiale de l'environnement. C'est un scénario de développement durable qui n'est pas tiré par les nouvelles technologies (biotechnologies, technologies de l'information) mais plutôt par les initiatives politiques et économiques. Les « emplois verts » sont donc sans doute davantage dans des activités de service ou de technologies déjà existantes.

Dans ce scénario, la croissance économique est plutôt faible. 49% des chercheurs précisent qu'elle se ralentira ou qu'elle sera négative, alors que 29 % seulement estiment qu'elle se maintiendra ou s'accélélera.

Dans ce scénario, beaucoup de chercheurs sont cependant incertains sur les rythmes de croissances économique et démographique.

Scénario 2. Le développement durable (27 %)

Tendances sur-représentées
Préoccupations environnementales donneront un plus grand poids politique aux institutions internationales
Rôle des experts de plus en plus soumis à critique
Préoccupations environnementales participeront au développement économique
États-Unis donneront priorité aux relations avec l'Asie
Prise en compte des générations futures dans les choix politiques
Environ. partie intégrante des règles du commerce international
Asie jouera un rôle prédominant dans le monde
Les préoccupations environnementales remettront en cause le modèle libéral
Europe deviendra une fédération
Nature sera titulaire de droits comme les hommes
Environnement prendra importance dans les décisions des entreprises ou des pouvoirs publics
Institutions internationales, de plus en plus de moyens

Tendances sous-représentées
Généralisation de l'emploi de matières premières recyclables
Essor des activités à distance
Accélération de l'urbanisme
Croissance forte du parc de véhicules électriques
Automatisation accrue de l'industrie
Progrès technique résoudra les atteintes à l'environnement
Biotechnologies changeront la façon de soigner, nourrir

Le troisième scénario dresse le tableau d'un monde où les nouvelles technologies jouent un rôle majeur : essor des activités à distance, utilisation massive des biotechnologies. Dans ce scénario, la croissance économique est forte. Dans un monde très libéral, les instances internationales jouent un rôle assez discret et les générations futures sont peu prises en compte par les choix politiques. Il s'ensuit une division mondiale du travail marquée par des délocalisations d'activité, une domination économique de l'Asie, une urbanisation qui s'accélère. Le développement des activités à distance a réduit l'utilisation des transports par rapport au premier scénario. Il ne semble pas y avoir de crise énergétique forte et les problèmes d'environnement semblent plus liés à l'urbanisation ou à l'extension des modes de vie occidentaux, aux pays du Sud, ou du moins à ceux qui auront réussi leur développement (Asie). Mais les inégalités de développement entre pays se sont plutôt accrues. Conséquence de ce monde à deux vitesses : la croissance démographique mondiale est restée forte : 25 % des chercheurs pensent que la planète hébergera plus de 9 milliards d'habitants en 2020.

Scénario 3. Nouvelles technologies et environnement passif (21 %)

Tendances sur-représentées
Biotechnologies changeront la façon de soigner, nourrir
Essor des activités à distance
Problèmes environnement provoqueront des conflits internationaux
Automatisation accrue de l'industrie
Délocalisation de la production dans les pays en développement
Asie jouera un rôle prédominant dans le monde
Accélération de l'urbanisme
Accroissement des inégalités de développement
Extension aux pays du Sud des modes de consommations des pays occidentaux
Généralisation de l'emploi de matières premières recyclables

Tendances sous-représentées
Rôle des experts de plus en plus soumis à critique
Institutions internationales, de plus en plus de moyens
Choix du consommateur, selon prévention environnement
Maintien des cultures vivrières dans les pays en développement
Nature sera titulaire de droits comme les hommes
Les préoccupations environnementales donneront un plus grand poids politique aux institutions internationales
Développement du nucléaire civil
Doublement mobilité liée à l'utilisation des transports dans le monde
Diminution de l'exclusion et du chômage dans votre pays
Prise en compte des générations futures dans les choix politiques

Le quatrième scénario décrit un contexte où progrès technique et action politique résolvent les problèmes sociaux et environnementaux au niveau international. C'est la baisse des dépenses militaires, la stabilité politique, le développement économique et le ralentissement démographique qui permettent dans bon nombre de pays en développement de limiter les inégalités. Le progrès technique contribue à résoudre des problèmes d'environnement sans essor des activités à distance ni doublement de la mobilité liée aux transports. Est-ce le développement de circuits commerciaux courts qui permet une certaine relocalisation des activités économiques et un frein à l'urbanisation ? Dans tous les cas, ce scénario relativement optimiste conjugue environnement actif et bonne santé économique. On verra plus loin que ce scénario très optimiste sur les plans politique et économique pose tout de même des problèmes d'environnement sérieux (changement climatique, diffusion des polluants toxiques en trace, ...).

***Scénario 4. Stabilité politique et décollage économique des PED
(Pays en Développement) (27 %)***

Tendances sur-représentées
Baisse des dépenses militaires
Diminution de l'exclusion et du chômage dans votre pays
Progrès technique résoudra les atteintes à l'environnement
Institutions internationales, de plus en plus de moyens
Médias diffuseront informations. fiables sur enjeux environnement

Tendances sous-représentées
Développement du nucléaire civil
Généralisation de l'emploi de matières premières recyclables
Maintien des cultures vivrières dans pays en développement
Essor des activités à distance
Doublement mobilité liée à l'utilisation des transports
Nombre élevé d'habitants sur la planète en 2020
Raréfaction du pétrole et croissance de son prix
Automatisation accrue de l'industrie
Délocalisation de la production dans les pays en développement
États-Unis donneront priorité aux relations avec l'Asie
Rôle des experts de plus en plus soumis à critique
Asie jouera un rôle prédominant dans le monde
Accélération de l'urbanisme
Accroissement des inégalités de développement

En 2020, combien d'habitants serons-nous sur la planète ?

(En %)

Scénario	Moins de 7 milliards	De 7 milliards à moins de 8 milliards	De 8 milliards à moins de 9 milliards	9 milliards et plus	Ne sait pas	Total
Scénario 1 Croissance lente et classique nourrie par les transports, l'urbanisation ; le nucléaire et environnement passif	3,9	29,1	26,4	20,5	20,2	100
Scénario 2 Le développement durable	1,4	17,7	23,5	22,4	35,0	100
Scénario 3 Nouvelles technologies et environnement passif	4,2	17,7	27,0	25,1	26,1	100
Scénario 4 Stabilité politique et décollage économique des PED (Pays en Développement)	4,3	28,6	28,9	11,8	26,4	100

La croissance économique mondiale va-t-elle globalement ... ?

(En %)

Scénario	S'accélérer	Se maintenir	Se ralentir mais rester positive	Être négative	Ne sait pas	Total
Scénario 1 Croissance lente et classique nourrie par les transports, l'urbanisation ; le nucléaire et environnement passif	17,1	20,5	39,5	7,8	15,1	100
Scénario 2 Le développement durable	14,1	15,2	39,4	9,4	22,0	100
Scénario 3 Nouvelles technologies et environnement passif	32,1	9,3	38,6	9,3	10,7	100
Scénario 4 : Stabilité politique et décollage économique des PED (Pays en Développement)	37,5	16,4	30,7	2,5	12,9	100

LES PROBLÈMES ÉMERGENTS

1400 problèmes cités et regroupés en 10 grands thèmes

- La génétique et les nouvelles biotechnologies
- L'évaluation scientifique et la fiabilité des informations
 - Les nouvelles maladies et les nouveaux virus
- La variabilité accrue du climat et ses conséquences
 - La gouvernance des systèmes politiques
 - Effets sur la santé des produits toxiques et contaminants en trace
 - Les conflits pour les ressources
- Le terrorisme environnemental et les conflits armés
- La maîtrise et la maintenance des procédés techniques complexes
 - Les nouvelles technologies de l'information

L'ÉMERGENCE D'UNE NOUVELLE CONFIGURATION DE RISQUES POUR LE 21^E SIÈCLE : UN APPEL À LA VIGILANCE

L'enquête « Recherche et environnement » a aussi pour ambition d'identifier les problèmes d'environnement susceptibles d'émerger dans les vingt prochaines années, compte tenu des résultats de la recherche, des situations de crise ou des évolutions des sociétés.

Pour près de trois chercheurs sur quatre, le XXI^e siècle verra apparaître des problèmes radicalement nouveaux à côté de ceux déjà existants. Mais 84 % des chercheurs considèrent également que peuvent se combiner l'apparition de nouvelles interactions entre les problèmes déjà connus, 70 % l'aggravation des problèmes actuels et 69 % la possibilité de voir resurgir certains problèmes d'environnement anciens que l'on croyait résolus.

Les problèmes émergents cités par les chercheurs sont différents des problèmes prioritaires. Ils concernent essentiellement l'impact des nouvelles technologies, les aspects géopolitiques, l'organisation de la décision ou les bouleversements liés à la environnementaux majeurs.

Q. Dans les vingt prochaines années, les résultats futurs de la recherche, les situations de crise ou les évolutions de la société dont nous venons de parler risquent-elles selon vous de ...

• Faire apparaître de nouvelles interactions entre des problèmes déjà connus

	En %
Oui, certainement	40,6
Oui, probablement.....	46,4
Non, probablement pas.....	6,0
Non, certainement pas	1,0
Ne se prononce pas	6,0
Ensemble.....	100,0

• Faire émerger des problèmes radicalement nouveaux

	En %
Oui, certainement	34,6
Oui, probablement.....	41,9
Non, probablement pas.....	15,7
Non, certainement pas	1,8
Ne se prononce pas	5,9
Ensemble.....	100,0

• **Aggraver certains problèmes actuels :**

	En %
Oui, certainement.....	28,4
Oui, probablement	40,5
Non, probablement pas	20,3
Non, certainement pas.....	5,0
Ne se prononce pas.....	5,8
Ensemble	100,0

• **Faire resurgir des problèmes anciens que l'on croyait résolus :**

	En %
Oui, certainement.....	24,0
Oui, probablement	46,1
Non, probablement pas	20,9
Non, certainement pas.....	2,5
Ne se prononce pas.....	6,5
Ensemble	100,0

LES MOTS-CLÉS CARACTÉRISTIQUES DES PROBLÈMES ÉMERGENTS

Les chercheurs interrogés avaient la possibilité de décrire précisément jusqu'à trois problèmes qui selon eux émergeraient dans les vingt prochaines années. 65 % des chercheurs -soit 673 d'entre eux- ont énoncé un ou plusieurs problèmes émergents. De façon plus détaillée, 429 chercheurs ont décrit deux problèmes, et seulement 299 trois problèmes. Au total, 1 401 problèmes émergents peuvent être analysés en comparaison avec les problèmes prioritaires.

Comme pour les problèmes prioritaires, les problèmes émergents ont été postcodés à partir d'une postcodification française et anglaise, puis recodés à partir de la postcodification bilingue. Seuls cinq mots-clés sont nouveaux par rapport à la postcodification utilisée pour les problèmes prioritaires : aggravation des problèmes, approximation scientifique, résistance des mutants, human values, industrialisation of agriculture et resistant harmful species.

Nous avons comparé les fréquences de mots utilisés (sur la base des mots apparaissant au moins trois fois dans le corpus) d'une part dans la description des problèmes prioritaires, d'autre part dans la description des problèmes émergents. Cette comparaison nous permet de repérer les thèmes qui sont sur-représentés dans les problèmes émergents.

Les mots clés des problèmes ÉMERGENTS (1 401 problèmes décrits par 3 736 codes)

health	3,1
climatic change	2,3
developing countries	2,2
pollution	2,0
demographic growth	1,5
scientific assessment	1,4
environmental policy	1,4
urban areas	1,4
new diseases	1,2
aggravation des problèmes	1,2
air pollution	1,2
agriculture	1,1
migration	1,1
food	1,1
environmental degradation	1,1
genetic research	1,1

environmental consciousness	0,9
energy	0,9
communication	0,9
conflicts for resources	0,9
technology	0,8
global warming	0,8
greenhouse effect	0,8
genetically modified organisms	0,8
water pollution	0,8
ozone	0,7
water scarcity	0,7
world economy	0,7
biodiversity	0,7
biotechnology	0,7
water	0,7

Les mots clés des problèmes PRIORITAIRES (7 764 problèmes décrits par 23 022 codes)

health	2,2
climatic change	2,0
air pollution	2,0
biodiversity	1,7
demographic growth	1,7
pollution	1,7
deforestation	1,6
developing countries	1,5
transportation	1,4
energy	1,4
demographic explosion	1,3
industry	1,2
greenhouse effect	1,1
water pollution	1,1
values	1,0
urban areas	1,0
development	1,0
water	1,0
soil pollution	0,9

climate	0,9
ozone	0,9
soil erosion	0,9
agriculture	0,9
urban life	0,8
desertification	0,8
fossil fuels	0,8
over exploitation of resources	0,8
migration	0,8
water scarcity	0,8
water resources	0,8
forest	0,8
quality of life	0,8
poverty	0,8
nuclear wastes	0,7
marine sites	0,7
nuclear related risks	0,7
environmental policy	0,7

Le tableau suivant donne le rapport entre les deux fréquences et met en évidence les mots-clés caractéristiques de l'énonciation des problèmes émergents.

*Fréquence des mots clés dans émergents / fréquence dans prioritaires -
mots-clés pour lequel le rapport est supérieur à 3*

Mot-clé	Rapport	Fréq. émergents	Fréq. prioritaires
New diseases	12.00	1,2	0,1
Environmental sciences	6.00	0,6	0,1
Genetic research	5.66	1,1	0,2
Computers data networks	5.00	0,5	0,1
Political systems	5.00	0,5	0,1
Environmental disasters	4.00	0,4	0,1
Genetically modified organisms	4.00	0,8	0,2
Natural regulation	4.00	0,4	0,1
New viruses	4.00	0,4	0,1
Toxic materials	4.00	0,4	0,1
Biotechnology	3.66	0,7	0,2
Scientific assessment	3.66	1,4	0,4
Conflicts for resources	3.00	0,9	0,3
Cancer	3.00	0,3	0,1
Contaminants	3.00	0,3	0,1
Droughts	3.00	0,3	0,1
Maîtrise des procédés techniques	3.00	0,3	0,1
Moyens de communication	3.00	0,3	0,1
International institutions	3.00	0,3	0,1
Law	3.00	0,3	0,1
Manipulation disinformation	3.00	0,3	0,1
Micro organisms	3.00	0,3	0,1
Military activity	3.00	0,3	0,1
Rainfalls	3.00	0,3	0,1
Terrorism	3.00	0,3	0,1
UV effects	3.00	0,3	0,1

LES GROUPES DE PROBLÈMES ÉMERGENTS

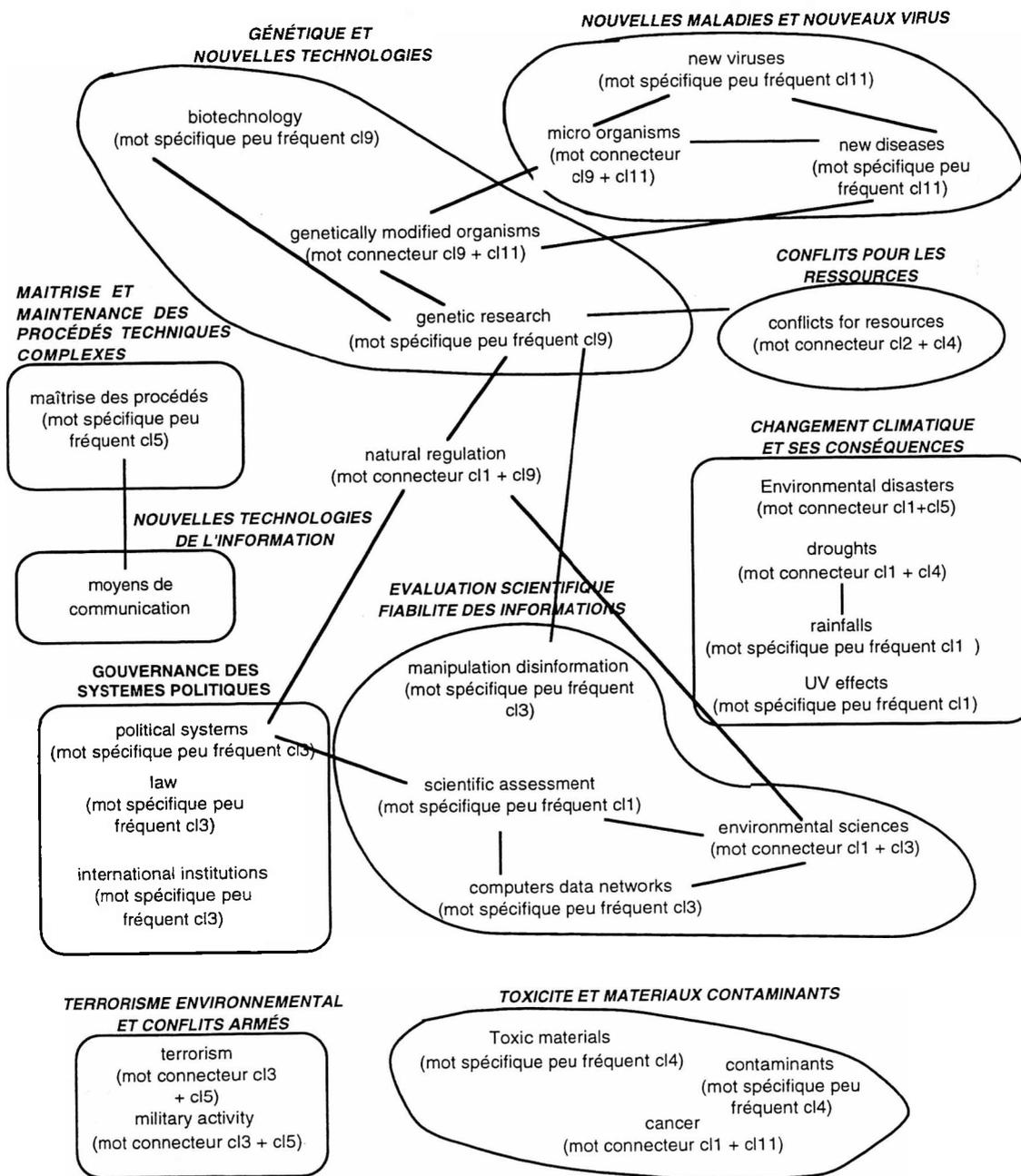
L'étude approfondie des mots-clés les plus représentés, des éventuelles relations existant entre eux, du contexte dans lequel ils sont utilisés ont permis de mettre en évidence les principaux thèmes des problèmes émergents.

- new diseases
- environmental sciences
- genetic research
- computers data networks
- political systems
- environmental disasters
- genetically modified organisms
- natural regulation
- new viruses
- toxic materials
- biotechnology
- scientific assessment
- conflicts for resources
- cancer
- contaminants
- droughts
- maîtrise des procédés techniques
- moyens de communication
- international institutions
- law
- manipulation disinformation
- micro organisms
- military activity
- rainfalls
- terrorism
- UV effects

L'étude des cooccurrences (de fréquence supérieure à 1) dans l'énonciation des problèmes émergents, c'est-à-dire les fréquences de couples de mots-clés employés dans un même problème, a permis de situer le contexte de citation des mots clés.

Certains mots-clés « émergents » sont évoqués seuls, sans référence à d'autres mots-clés « émergents » (*environmental disaster, law, military activity*), les autres sont cités avec d'autres mots-clés sur-représentés. Nous pouvons ainsi construire à partir des associations de mots, le **réseau de mots-clés « émergents »** suivant.

Le réseau des mots-clés émergents et leur correspondance dans la description des problèmes prioritaires



Identification des classes ou groupes de problèmes prioritaires	
cl1 : Le changement climatique	cl6 : Vie urbaine et transports
cl2 : Démographie et développement	cl7 : Sol et agriculture
cl3 : Solidarité, éthique et citoyenneté	cl8 : Énergie
cl4 : Rareté et pollution de l'eau	cl9 : Biodiversité et problèmes relatifs à la génétique
cl5 : Risques industriels ou nucléaires et déchets	cl10 : Mer et littoral
	cl11 : Santé

Guide de lecture : le mot-clé « new viruses » est associé au mot-clé « micro-organismes » dans la description des problèmes émergents. C'est un mot-clé spécifique peu fréquent du groupe de problèmes prioritaires « santé » (cl11).

Le taux de citation des thèmes est différent suivant les chercheurs : les deux prépondérants sont le thème de la génétique et des nouvelles biotechnologies et le thème de l'adéquation des systèmes scientifiques et politiques.

Thèmes	Part de chercheurs concernés
Génétique et nouvelles biotechnologies	8 %
Évaluation scientifique et fiabilité des informations	7 %
Nouvelles maladies et nouveaux virus	6 %
Variabilité accrue du climat et ses conséquences	5 %
Gouvernance des systèmes politiques	4 %
Effets sur la santé des produits toxiques et contaminants en trace	3 %
Conflits pour les ressources	3 %
Terrorisme environnemental et conflits armés	2 %
Maîtrise et maintenance des procédés techniques complexes	1 %
Nouvelles technologies de l'information	1 %

Guide de lecture : 8 % des chercheurs ont énoncé comme problème émergent un problème lié à la génétique et aux nouvelles technologies.

CARACTÉRISATION DES DIX THÈMES ÉMERGENTS

Dans cette partie, sont présentés chacun des thèmes émergents en décrivant quels chercheurs y sont sensibles (de quel pays), quels problèmes prioritaires ont été énoncés par les mêmes chercheurs et quels scénarios expliquent l'émergence de ces thèmes¹.

¹ Nous ne décrivons les liens avec les scénarios sur l'avenir de la planète que pour les quatre premiers thèmes en raison de la faible significativité des liens pour les autres thèmes.

Thème émergent n°1 : Génétique et nouvelles biotechnologies
(8 % des chercheurs)

Sont évoquées dans ce thème les connaissances en biologie, qui permettent à la fois la création de nouvelles molécules, la modification des gènes des plantes, l'utilisation des biotechnologies pour la fabrication des protéines, d'aliments, avec les risques connus, ou encore inconnus, qui peuvent en découler : déséquilibres naturels, dissémination incontrôlée d'espèces modifiées, mais aussi les problèmes éthiques et la concentration des recherches dans certaines multinationales développant des biotechnologies.

Sont également cités, les aspects positifs des biotechnologies qui pourraient changer les conditions de production alimentaire, de traitements de l'eau ou des déchets, voire la production d'énergie.

• **Quels problèmes prioritaires sont énoncés par ces chercheurs ?**

Les chercheurs sensibles à ce thème ont particulièrement cité les problèmes prioritaires concernant la biodiversité et la génétique et la santé.

• Exemples de problèmes émergents énoncés sur ce thème :

Le développement rapide des connaissances biologique peut créer toutes sortes de désordres dans les équilibres naturels, si l'on ne parvient pas à contrôler leur utilisation dans un objectif d'intérêt collectif et non dans des objectifs et des logiques de développement d'entreprises privées ; dissémination des manipulations génétiques...

La découverte et la création de nouvelles molécules, notamment biologiques, pourraient changer radicalement la condition de production alimentaire, de traitement de l'eau, et des déchets, voire de production d'énergie.

L'utilisation d'organismes manipulés génétiquement avec les risques totalement inconnus à l'heure actuelle de recombinaisons génétiques avec des organismes "naturels".

The rapid development in gene technology and biotechnology could be hazardous if no strict regulations will be decided in order to have a good public and government control. The use of genetically-modified plants and animals might be dangerous, but also excessive knowledge about human genotypes could be a threat.

The manipulation of genetic material be that of plants, of animals or in relation to human beings. Uncontrolled spreading of unwanted by products of genetic manipulation. New diseases, more and more interfaces of diseases between animals and human beings because of transplantations and genetic modifications.

The use of genetically modified organisms in biotechnology to manufacture proteins, food, etc. and the modification of animal physiology to increase yields using hormones. Fear that either GMOs will escape into the environment and that hormones will influence humans.

The development of genetically modified organisms and the claims of 'ownership' of these could present extreme social, political and ethical problems.

The inadvertent release of genetically changed plants into nature may lead to plagues and disturbances of the ecological balance.

The utilization of genetic engineering for obtaining new organisms to be able to destroy different synthesis products of organic chemistry and different wastes resulted of human activities. ecology must contribute in adaptation of these organisms for living in normal environmental conditions, and to establish interrelations with other existing species and with those species which are adapted to high pollution.

Appearance of unknown pathogenic microorganisms (virus) of unknown origin. the possible causes might be : 1) Mutation due to environmental changes (e.g. HIV B). 2) Mutation due to carcinogens and mutagens. 3) Accidental or intended release of biochemical or genetic engineering, weapons laboratories...

L'amélioration animale et végétale par la modification du génome risque de créer des organismes n'obéissant plus aux règles classiques d'équilibre écologique. Leur contrôle, voire leur destruction, s'en trouvera d'autant plus difficile.

Adaptation d'espèces créées de toute pièce par manipulation génétique à des environnements divers dont elle ne sont pas le fruit.

• Quels chercheurs y sont sensibles ?

Part des chercheurs sensibles au thème dans les groupes de pays

France	7 %
Europe du Sud	19 %
Europe du Nord	10 %
Europe de l'Est	8 %
USA Canada Pacifique	6 %
Reste de l'Asie	4 %

Guide de lecture : 7 % des chercheurs travaillant en France ont cité comme problème émergent, un problème lié à la génétique et aux nouvelles technologies.

• Quels problèmes prioritaires sont énoncés par ces chercheurs ?

Thème	Chercheurs sensibles au thème	Ensemble des chercheurs
Démographie et développement	66 %	67 %
Biodiversité et problèmes relatifs à la génétique	65 %	48 %
Risques industriels ou nucléaires et déchets	58 %	57 %
Le changement climatique	57 %	62 %
Solidarité, éthique et citoyenneté	55 %	51 %
Rareté et pollution de l'eau	55 %	58 %
Vie urbaine et transports	55 %	56 %
Énergie	54 %	49 %
Santé	52 %	44 %
Sol et agriculture	46 %	55 %
Mer et littoral	44 %	40 %

Guide de lecture : 57 % des chercheurs sensibles au thème émergent «génétique et nouvelles technologies » ont énoncé parmi les problèmes prioritaires un problème lié au changement climatique contre 62 % dans l'ensemble des chercheurs.

- Quels scénarios correspondent au thème émergent n°1 ?

De façon très logique, c'est le scénario très libéral de développement rapide des biotechnologies qui est associé à ce thème.

Scénario	Chercheurs sensibles au thème	Ensemble des chercheurs
Croissance lente et classique nourrie par les transports, l'urbanisation, le nucléaire et environnement passif	28 %	25 %
Le développement durable	22 %	27 %
Nouvelles technologies et environnement passif	29 %	21 %
Stabilité politique et décollage économique des PED	22 %	27 %

<p style="text-align: center;">Thème émergent n°2 : Évaluation scientifique et fiabilité des informations (7 % des chercheurs)</p>

Dans ce thème les chercheurs évoquent non seulement les modalités de prise de décisions dans le domaine de l'environnement, mais surtout les informations qui en serviront de base : les grands systèmes de gestion, de traitement de l'information, les modèles d'analyse. L'organisation de la recherche en environnement est également évoquée.

• **Quels problèmes prioritaires sont énoncés par ces chercheurs ?**

La solidarité, l'éthique, la citoyenneté.

• Exemples de problèmes émergents énoncés sur ce thème :

Ce n'est pas tant des problèmes nouveaux au plan strictement environnemental que l'on aura à prendre en compte, mais plutôt la manière de les traiter. Sur quelles bases décidera-t-on (démocratiquement) qu'un problème est plus urgent à traiter qu'un autre ? Ceci dans un contexte où les progrès de la recherche mettent en lumière tour à tour une série de questions déjà posées, mais encore mal connues ?

The development of Internet now give possibility to make faster decisions on regional level, but the information come from international level. So for me the global interactions at all will increase.

Modelisation and evaluations of complex interactions of interdependencies between different sciences and fields of research. Maybe some databases (expert systems, etc.) could be used as a prediction tool and warning instrument to avoid catastrophes or collapses.

New technologies: The extended use of PC, telecommunications, robotics, biotechnology, Laser's, new materials followed to new dangers against life. Thus: the micro organisms (resulted from genetic mechanics) used in agriculture or for eliminate pollution by crude oil or the evolution of new organisms can rise problems.

Modeling techniques in environmental integrated assessment will be increasingly capable of assessing the future. New emerging tools (e.g. chaos theory, fuzzy logic, neural networks...?) will combine into a new potential for modeling complex systems, including the environment. This will help identify (emerging) themes which we are currently not able to even start recognizing !

Electronic networks can play an important role in avoiding conflicts (local, regional or global) by improving knowledge and contacts and at the same time diminish the energy consumption and the use of raw materials, because traveling becomes less important.

Development of more efficient organizational structures in environmental research of a global nature. Duplication and inefficient circuits of meetings most probably will be avoided.

The most radical emerging environmental issue is that the status of the world (and local) environment is not as bad as we have been lead to believe. A minority of socially motivated people and organizations are seeking to control the actions of the majority by misusing scientific data to frighten people and organizations into a prescribed set of actions that materially benefit the minority. Summarized: environmental issues misused as a social planning tool.

Don't know how radical this is but I think that our ability to effectively use new computer and analytical systems to gather and analyze huge volumes of data and to be able to specially interrelate that data and to integrate many data sets reduce the importance we place in some issues today. i.e. site specific pollution and increase awareness of others i.e. land use patterns and their impact.

Political dominance of scientific results. Politically correct answers to scientific questions will be the only ones accepted. Historically, this recurs e.g. Galilee, Darwin, scientific community speeds to carefully guard its objectivity and its integrity.

Mathematical models will play an increasing role with regard to human activities that produce, rise chemicals and make waste.

The use of high-speed electronic devices to collect data has created the common ability to collect is in such high volume that : 1) we cannot extract enough information to determine which part to save ; 2) we cannot afford media to save it all; and 3) we cannot extract "intelligence" from the vast morass of data.

- Quels chercheurs y sont sensibles ?

Part des chercheurs sensibles au thème dans les groupes de pays

France	2 %
Europe du Sud	9 %
Europe du Nord	10 %
Europe de l'Est	8 %
USA Canada Pacifique	10 %
Reste de l'Asie	6 %

Guide de lecture : 2 % des chercheurs travaillant en France ont cité comme problème émergent un problème lié au thème « évaluation scientifique et fiabilité des informations ».

- Quels problèmes prioritaires sont énoncés par ces chercheurs ?

Thème	Chercheurs sensibles au thème	Ensemble des chercheurs
Solidarité, éthique et citoyenneté	74 %	51 %
Le changement climatique	65 %	62 %
Démographie et développement	58 %	67 %
Rareté et pollution de l'eau	51 %	58 %
Biodiversité et problèmes relatifs à la génétique	51 %	48 %
Risques industriels ou nucléaires et déchets	50 %	57 %
Sol et agriculture	49 %	55 %
Énergie	44 %	49 %
Vie urbaine et transports	40 %	56 %
Santé	38 %	44 %
Mer et littoral	33 %	40 %

Guide de lecture : 65 % des chercheurs sensibles au thème émergent « Évaluation scientifique et fiabilité des informations » ont énoncé parmi les problèmes prioritaires un problème lié au changement climatique contre 62 % dans l'ensemble des chercheurs.

- Quels scénarios correspondent au thème émergent n°2 ?

Ce sont les deux scénarios de forte croissance économique qui sont les plus concernés par ce thème.

Scénario	Chercheurs sensibles au thème	Ensemble des chercheurs
Croissance lente et classique nourrie par les transports, l'urbanisation, le nucléaire et environnement passif	18 %	25 %
Le développement durable	13 %	27 %
Nouvelles technologies et environnement passif	31 %	21 %
Stabilité politique et décollage économique des PED	37 %	27 %

**Thème émergent n°3 : Nouvelles maladies et nouveaux virus
(6 % des chercheurs)**

Dans ce thème les chercheurs évoquent les nouveaux virus et les nouvelles maladies, voire les épidémies, dus aux pollutions (air, eau, sols, d'origine chimique, nucléaire,..), aux modifications des écosystèmes et de l'environnement, aux développements de résistances nouvelles, par exemple aux antibiotiques. Le rôle de ces différents facteurs pouvant être aggravé par les modes de vie urbains et de consommation et certaines conditions de vie (migrations, malnutrition, transports...) et également par la diminution de la biodiversité. Les dangers apparaissent difficiles à identifier et les causes sont multiples et diffuses.

• **Quels problèmes prioritaires sont énoncés par ces chercheurs ?**

Énergie, santé, sols et agriculture et changement climatique.

• **Exemples de problèmes émergents énoncés sur ce thème :**

Épidémies dues à de nouveaux virus provoqués par la pollution de l'eau, de la terre et de l'air.

Le développement du mode de vie urbain, de la consommation va faire apparaître de nouvelles maladies pas encore identifiées.

Discordances entre la vitesse d'adaptation psychologique et physiologique de l'organisme humain et la vitesse de modification de l'environnement. Cette discordance pourrait entraîner des pathologies nouvelles, dues à la "non-intégration" de l'homme à la nature, des hommes entre eux (en particulier dans la famille) et des divers systèmes de régulation à l'intérieur de l'organisme (par exemple, pour les personnes travaillant avec écrans, surcharge visuelle et mentale, inactivité relative du système ostéo-articulaire et musculaire).

Problèmes de santé dans les pays en voie de développement : nouveaux virus, résistance croisée aux antibiotiques.

Le modèle du SIDA fait penser que certaines modifications des écosystèmes peuvent révéler et réveiller des agents pathogènes jusque là dormants dans des réservoirs très délimités. On pense que la déforestation est l'une des premières causes déclenchante. L'essor actuel des transports et sa probable multiplication sera un facteur d'extension de pandémies.

L'apparition d'hypersensibilité (type allergie) d'origine méconnue.

New bacteria, parasitic or viral illnesses will appear in the future because of uncontrolled illnesses, malnutrition, urbanization, migrations, chemical pollution and changing environment. Because we have continuously diminished the biodiversity (extinct species), we have also ever-increasing deficiency from genes with which we would fight against these new illnesses. I think that we have not taken sufficient notice of this connection.

Pandemic diseases. What's the betting that AIDS is not the last one of this type ?

The thresholds can be exceeded of possible adaptation of the numerous species (including Homo Sapiens) to the environment changes. In the results decrease of biological resistance could appear leading to the development of presently unknown diseases which for a long time have been regarded as eliminated. The dangerous mutations of some species are also possible (especially the microbes).

Indoor air pollution will continue to be important, but we will highlight new pathogens in the air, such as unusual fungi, which will have very harmful effects on health.

As we develop more vaccines, many micro-organisms continue to mutate. In addition, more and more strains of disease causing organisms seem to resist antibiotics. Environmental disasters and/or radical changes have also led to major epidemics. The best examples are the probable links of HIV-AIDS and several "haemorrhagic" fevers to the destruction of rainforests.

Diseases that are resistant to traditional treatments will become more common.

Les problèmes nouveaux qui risquent d'apparaître sont ceux liés à la santé avec apparition de nouvelles maladies aux causes de plus en plus multiples et difficiles à déceler, maladies dues certes aux effets du nucléaire (que deviendrait les descendants des habitants de Tchernobyl et autres sites de cette nature), aux mélanges de pollutions chimiques et tout cela aggravé dans les cas d'extrême pauvreté tant dans les pays industrialisés que dans les autres pays.

• Quels chercheurs y sont sensibles ?

Part des chercheurs sensibles au thème dans les groupes de pays

France	5 %
Europe du Sud	6 %
Europe du Nord	6 %
Europe de l'Est	14 %
USA Canada Pacifique	5 %
Reste de l'Asie	6 %

Guide de lecture : 5 % des chercheurs travaillant en France ont cité comme problème émergent, un problème lié au « nouvelles maladies et nouveaux virus ».

• Quels problèmes prioritaires sont énoncés par ces chercheurs ?

Thème	Chercheurs sensibles au thème	Ensemble des chercheurs
Le changement climatique	70 %	62 %
Démographie et développement	68 %	67 %
Sol et agriculture	65 %	55 %
Vie urbaine et transports	62 %	56 %
Énergie	62 %	49 %
Santé	55 %	44 %
Rareté et pollution de l'eau	52 %	58 %
Biodiversité et problèmes relatifs à la génétique	50 %	48 %
Risques industriels ou nucléaires et déchets	48 %	57 %
Solidarité, éthique et citoyenneté	47 %	51 %
Mer et littoral	32 %	40 %

Guide de lecture : 70 % des chercheurs sensibles au thème « nouvelles maladies et nouveaux virus » ont énoncé parmi les problèmes prioritaires un problème lié au changement climatique contre 62 % dans l'ensemble des chercheurs.

- Quels scénarios correspondent au thème émergent n°3 ?

Le scénario de croissance lente et classique est nettement lié à ce thème émergent. Ceci peut s'expliquer par des associations entre des pollutions d'origine nucléaire ou la déforestation actuelle, et les nouvelles maladies.

Scénario	Chercheurs sensibles au thème	Ensemble des chercheurs
Croissance lente et classique nourrie par les transports, l'urbanisation, le nucléaire et environnement passif	35 %	25 %
Le développement durable	21 %	27 %
Nouvelles technologies et environnement passif	22 %	21 %
Stabilité politique et décollage économique des PED	22 %	27 %

**Thème émergent n°4 : Variabilité accrue du climat
et ses conséquences (5 % des chercheurs)**

Le changement climatique est évoqué sous l'angle de ses conséquences : par exemple sur la production alimentaire, en terme de pénurie d'eau, de pollutions des aquifères, de désertification de certaines zones géographiques (notamment les pays du Sud), de modification des régimes de précipitation.

• **Quels problèmes prioritaires sont énoncés par ces chercheurs ?**

Le changement climatique, la démographie et le développement, l'énergie.

• Exemples de problèmes émergents énoncés sur ce thème :

Increase of environmental hazards like drought and floods. More people will be vulnerable to man-made disasters, especially in developing countries.

Modifications climatiques majeures entraînant sécheresse pénurie d'eau et alimentaire.

Decreasing total ozone could lead to increasing UVB radiation and damaging farm activity causing a decrease in food production.

Droughts and desertification over North-Africa because of its potential impact on that region and South Europe.

Regulation of freon usage will fail and depletion of ozone layer above earth will go gradually. It is not certain but I fear, some day, harmful ultraviolet radiation on the earth become strong in a short time.

Hydrological cycle in terms of precipitation, changes in most regions, the climate problem.

Increasing droughts due to climatic change, increasing use of water for agriculture/gardens as standards of living and demand for more exotic fruits etc. at higher prices, could bring about a much more aggressive attitude toward water resources. Salination of aquifers and pollution of aquifers become more obvious, seems that 'water wars' could occur. Transport of water great distances and development of desalination plants on a more numerous scale. Cities will start to look at "porous levels" -as a very large surface areas are impermeable. Need to police illegal wells etc.

L'effet de serre ne fera que renforcer les déséquilibres évoqués au point 1. Il faut s'attendre à un réchauffement très sérieux du climat et à une baisse de la pluviométrie et ce changement se fera en l'espace de quelques décennies.

Redistribution of water (precipitation, shortage) on national and regional scales in order to prevent the hurricane falls, droughts and rapid discharge to ocean.

Relationship between regional climate and geological land formation. In the mountain gap between the Ethiopian highlands and the East African highlands, the dry region near lake Turkana (in Kenya) is largely due to the configuration of the mountain gap. The mountain gap was formed in geological time-scales. Archeological evidence exists of once verdant land near lake Turkana and hence the "Cradle Mankind", by Dr. Richard Leakey. More information on regional climates is likely to emerge on a result of intensified mesoscale research.

- Quels chercheurs y sont sensibles ?

Part des chercheurs sensibles au thème dans les groupes de pays

France	1 %
Europe du Sud	7 %
Europe du Nord	4 %
Europe de l'Est	8 %
USA Canada Pacifique	5 %
Reste de l'Asie	10 %

Guide de lecture : 1 % des chercheurs travaillant en France ont cité comme problème émergent, un problème lié au thème « changement climatique et ses conséquences ».

- Quels problèmes prioritaires sont énoncés par ces chercheurs ?

Thème	Chercheurs sensibles au thème	Ensemble des chercheurs
Démographie et développement	85 %	67 %
Le changement climatique	83 %	62 %
Énergie	67 %	49 %
Rareté et pollution de l'eau	57 %	58 %
Vie urbaine et transports	57 %	56 %
Solidarité, éthique et citoyenneté	54 %	51 %
Sol et agriculture	54 %	55 %
Biodiversité et problèmes relatifs à la génétique	54 %	48 %
Risques industriels ou nucléaires et déchets	43 %	57 %
Santé	43 %	44 %
Mer et littoral	41 %	40 %

Guide de lecture : 83 % des chercheurs sensibles au thème « changement climatique et ses conséquences » ont énoncé parmi les problèmes prioritaires un problème lié au changement climatique contre 62 % dans l'ensemble des chercheurs.

- Quels scénarios correspondent au thème émergent n°4 ?

Ce sont les deux scénarios de forte croissance économique qui sont les plus concernés par ce thème.

Scénario	Chercheurs sensibles au thème	Ensemble des chercheurs
Croissance lente et classique nourrie par les transports, l'urbanisation, le nucléaire et environnement passif	17 %	25 %
Le développement durable	23 %	27 %
Nouvelles technologies et environnement passif	30 %	21 %
Stabilité politique et décollage économique des PED	30 %	27 %

**Thème émergent n°5 : Gouvernance des systèmes politiques
(4 % des chercheurs)**

A travers la gouvernance des systèmes politiques, c'est l'organisation des solutions aux problèmes qui est évoquée, avec notamment la nécessité d'harmoniser la réglementation et de renforcer le droit pour définir l'usage des ressources naturelles.

Les différents niveaux d'intervention sont abordés, notamment le niveau planétaire (rôle des organisations internationales) et le niveau national à travers la redéfinition du rôle de l'Etat-Nation. Plus largement, la démocratie est abordée sous l'angle de la nécessaire transparence des décisions politiques, de la participation à la décision, notamment sur la définition des risques acceptables.

Les dangers d'un dumping sur les déchets industriels et nucléaires, et la nécessité d'assurer leur gestion sont mentionnés.

• **Quels problèmes prioritaires sont énoncés par ces chercheurs ?**

La solidarité, l'éthique, la citoyenneté et, pour une plus faible part, la démographie et le développement.

• **Exemples de problèmes émergents énoncés sur ce thème :**

Une réglementation et une gestion planétaire des problèmes de l'environnement avec un organisme international ayant plein pouvoir au niveau de l'ONU.

Le partage et la réglementation des activités humaines dans le cosmos (c'est ici l'aire d'application de problème qui est nouvelle, puisque le problème lui-même s'est déjà posé pour des espaces comme l'océan ou l'Antarctique).

Natural resources like air, water, soil, will reach very fast the limit and need decisions like laws, {renaturation}...

The environmental problems are known, it is necessary to find and to organize the solution of problems. And this, is a political, a social and an economic tasks.

Public pressure for increased transparency of political decision-making as it affects the environment, and for increased participation in decision-making on the grounds that 'acceptable risks' from development must be determined democratically. But widening the range of participants involved in decision-making may decrease the possibility of reaching any decision.

Rights to the use of land resources (soil, water, vegetation) at local, national and global level.

Re-definition/transfiguration of "l'Etat-Nation" and the UN system. Tendency to liberalization of economy and sizing down of government capacity in the health, education and environment sectors.

The protection of the environment and the prevention of the catastrophe is unimaginable without the international environmental law and without the development of its tools.

Political and economic liberation in developing countries as opposed to the present military and regulated economy.

The probable dumping of industrial and nuclear wastes from the west in poor developing nations due to greediness of politician in the South. The poor uninformed citizens of such nations will experience serious impact on particular as large number of people are refuse scavengers now due to economic and political crisis.

Standardization of pollution control acts, use of "environment-friendly" automobiles as well as control of industrial pollution within the standards of the respective governments. This shall also pose a great avenue for national environmental laws and amendments.

Waste disposal/management technologies, as applicable to the current practices especially industrial waste management, including the dumping of toxic wastes into the third world countries, where no environmental law exists.

Nécessité de reconnaître aux populations locales des droits sur leurs ressources et de les rémunérer pour cela. Revoir le droit de l'environnement, revaloriser les savoir-faire.

- Quels chercheurs y sont sensibles ?

Part des chercheurs sensibles au thème dans les groupes de pays

France	1 %
Europe du Sud	3 %
Europe du Nord	5 %
Europe de l'Est	3 %
USA Canada Pacifique	5 %
Reste de l'Asie	6 %

Guide de lecture : 1 % des chercheurs travaillant en France ont cité comme problème émergent un problème lié à la « gouvernance des systèmes politiques ».

- Quels problèmes prioritaires sont énoncés par ces chercheurs ?

Thème	Chercheurs sensibles au thème	Ensemble des chercheurs
Solidarité, éthique et citoyenneté	78 %	51 %
Démographie et développement	73 %	67 %
Le changement climatique	59 %	62 %
Vie urbaine et transports	59 %	56 %
Rareté et pollution de l'eau	54 %	58 %
Sol et agriculture	54 %	55 %
Biodiversité et problèmes relatifs à la génétique	46 %	48 %
Mer et littoral	46 %	40 %
Risques industriels ou nucléaires et déchets	41 %	57 %
Énergie	41 %	49 %
Santé	41 %	44 %

Guide de lecture : 59 % des chercheurs sensibles au thème « gouvernance des systèmes politiques » ont énoncé parmi les problèmes prioritaires un problème lié au changement climatique contre 62 % dans l'ensemble des chercheurs.

**Thème émergent n°6 : Effets sur la santé des produits toxiques
et contaminants en trace (3 % des chercheurs)**

Derrière la toxicité des contaminants (cadmium et autres métaux lourds, radon,...), des nouveaux produits chimiques, leurs interactions imprévisibles, les effets des expositions à long terme à de basses concentrations, et des expositions à de multiples sources, ce sont les effets sur la santé humaine qui sont systématiquement évoqués. Si un certain nombre de maladies sont citées, surtout le cancer, mais aussi l'asthme, l'immunodépression ; c'est une dégradation globale de la santé humaine qui est redoutée.

• **Quels problèmes prioritaires sont énoncés par ces chercheurs ?**

Risques industriels ou nucléaires et déchets, la solidarité, l'éthique, la citoyenneté, biodiversité et problèmes relatifs à la génétique, santé.

• **Exemples de problèmes émergents énoncés sur ce thème :**

Toxic side effect of new chemical products (pesticides etc.)

Industrial exhaust, products contamination everywhere, worldwide.

Unexpected interactions between new industrial compounds. - Effects of the global change on the modifications and availability of contaminants.

Greenhouse effects. Increase in skin cancers.

Motor vehicles emissions leading to cancers.

- Increasing human health problems related with the proliferation of harmful elements and compounds in their ingestion through the food and the polluted air and water. - Malfeasance due to the increasing lack and atmospheric protection against solar radiation.

Because of insufficient knowledge, the influence of environmental factors on health receives too little attention and is furthermore underestimated. A complicating factor here is that it concerns effect cause by long-term exposure to relatively low concentration. Moreover, it often involves exposure to many factors at the same time. A significant reduction in health risks from the burdening of the environment with pollutants can be achieved by reducing air-pollution indoors and outdoors, limiting exposure to radon, avoiding increased exposure to UV-B radiation, limiting exposure to cadmium and controlling noise pollution.

Criteria for acceptable levels of contamination will become much more important, together with the need to understand interactive effects of different contaminants.

Health effects of exposure to toxic, pesticides, etc., will result in more cancers, reduced fertility and other problems of which we may not yet be aware.

Trace environmental contaminants acting as the modulator of physiological function and affecting the disease pattern and affecting human health. these toxicants may owe their source from industrial process, products, household, growing etc. Their geo-chemical cycle will also alter the ecological balance.

Complexity and controllable or disposable degree/level of environment-related issues will be promoted, which is resulted from irregularity of various destruction on natural environment by human being's capricious activities. Such as mistakes of nuclear waste disposal deep well in-flux of toxic waste liquid, construction site mis-placed on unstable slope or ground, man-made earthquake, and so fort h.

Increasing deterioration of global human health (asthma, cancer, immunodeficiency) will be related to environmental toxicants.

- Quels chercheurs y sont sensibles ?

Part des chercheurs sensibles au thème dans les groupes de pays

France	0 %
Europe du Sud	4 %
Europe du Nord	3 %
Europe de l'Est	5 %
USA Canada Pacifique	5 %
Reste de l'Asie	2 %

Guide de lecture : 4 % des chercheurs travaillant en Europe du Sud ont cité comme problème émergent, un problème lié au thème « toxicité des matériaux et contaminants ».

- Quels problèmes prioritaires sont énoncés par ces chercheurs ?

Thème	Chercheurs sensibles au thème	Ensemble des chercheurs
Démographie et développement	67 %	67 %
Risques industriels ou nucléaires et déchets	67 %	57 %
Rareté et pollution de l'eau	63 %	58 %
Solidarité, éthique et citoyenneté	58 %	51 %
Biodiversité et problèmes relatifs à la génétique	54 %	48 %
Le changement climatique	50 %	62 %
Énergie	50 %	49 %
Santé	50 %	44 %
Sol et agriculture	46 %	55 %
Vie urbaine et transports	38 %	56 %
Mer et littoral	33 %	40 %

Guide de lecture : 50 % des chercheurs sensibles au thème émergent « toxicité des matériaux et contaminants » ont énoncé parmi les problèmes prioritaires un problème lié au changement climatique contre 62 % dans l'ensemble des chercheurs.

Thème émergent n°7 : Conflits pour les ressources
(3 % des chercheurs)

Les conflits pour les ressources peuvent être directs ou indirects. Ils concernent à la fois les dimensions cachées de certains conflits militaires, les conflits potentiels entre les pays développés et les pays en développement pour l'utilisation et le contrôle des ressources. Sont notamment cités : l'eau, la pêche, les sols, les ressources génétiques.

• **Quels problèmes prioritaires sont énoncés par ces chercheurs ?**

Démographie et développement, rareté et pollution de l'eau, sols et agriculture, biodiversité et problèmes relatifs à la génétique.

• **Exemples de problèmes émergents énoncés sur ce thème :**

La plupart des conflits en cours, et que l'on perçoit comme politiques, religieux ou ethniques, sont en fait des conflits pour l'accès à et le partage des ressources renouvelables (exemple : Israël, Égypte, Soudan).

Les pays occidentaux s'octroient la plus grande partie des ressources naturelles. Il arrivera un moment où les pays du Sud seront assez forts pour se rebeller. Des conflits risquent alors d'éclater.

Availability of water : contamination of groundwater, wars for water rights.

Local conflicts and violence to keep the control of scarce resources such as water, soil for cultivation and forests. The relationships among states in terms of power will change to consider nature and local resources such as plant diversity like commodities to exchange for and to look after.

The combined effect of population growth, increased industrial activity and need for more energy will make it very difficult, or impossible, to satisfy everybody. This is a blueprint for conflicts unless we gradually are willing to reduce consumption and more towards a more fair global distribution.

A conflict on the use of resources between developed and undeveloped countries. changes induced by biotechnologies.

More rigor on control of resources protection and preservation at national and regional level, at such extent that same conflicts may appear between European and other continent; e.g. {simple} recent problem of fisheries between Canada and European Community.

Human survival and deprivation and wants will increasingly conflict with environmental protection needs or desires.

Monopoly of genetic resources through patenting conflicts of interests and questions of ownership rights may emerge as new issues.

La précarité de l'eau devrait apparaître plus clairement au niveau global. On pourrait assister à une continentalisation des problèmes israélo-arabe liés au problème de l'eau et source de conflits ethniques et politiques. L'eau présente la caractéristique d'exister sous trois formes physiques différentes qui peuvent être déstabiliser pour permettre des changements de phase. La liaison entre eau potable dès possible et eau totale pourrait être reconsidérée.

• Quels chercheurs y sont sensibles ?

Part des chercheurs sensibles au thème dans les groupes de pays

France	2 %
Europe du Sud	7 %
Europe du Nord	3 %
Europe de l'Est	5 %
USA Canada Pacifique	2 %
Reste de l'Asie	4 %

Guide de lecture : 2 % des chercheurs travaillant en France ont cité comme problème émergent, un problème lié au thème « conflits pour les ressources ».

• Quels problèmes prioritaires sont énoncés par ces chercheurs ?

Thème	Chercheurs sensibles au thème	Ensemble des chercheurs
Démographie et développement	90 %	67 %
Rareté et pollution de l'eau	71 %	58 %
Sol et agriculture	65 %	55 %
Solidarité, éthique et citoyenneté	58 %	51 %
Biodiversité et problèmes relatifs à la génétique	58 %	48 %
Vie urbaine et transports	55 %	56 %
Énergie	45 %	49 %
Le changement climatique	42 %	62 %
Risques industriels ou nucléaires et déchets	42 %	57 %
Santé	35 %	44 %
Mer et littoral	29 %	40 %

Guide de lecture : 42 % des chercheurs sensibles au thème émergent « conflits pour les ressources » ont énoncé parmi les problèmes prioritaires un problème lié au changement climatique contre 62 % dans l'ensemble des chercheurs.

**Thème émergent n°8 : Terrorisme environnemental et conflits armés
(2 % des chercheurs)**

Il s'agit de l'utilisation à des fins militaires ou terroristes de matières radioactives, des biotechnologies ou de substances dangereuses et les conséquences des guerres sur l'environnement.

• **Quels problèmes prioritaires sont énoncés par ces chercheurs ?**

La santé, l'énergie, les risques industriels et les déchets.

• **Exemples de problèmes émergents énoncés sur ce thème :**

The threat of environmental terrorism : fanatic groups could capture poisons or nuclear material and threaten to make life impossible in large areas.

Suites imprévisibles des conflits armés.

Menaces terroristes sur l'environnement (parfois mises à exécution) faites par des groupes "asociaux" issus de milieux urbains ou suburbains perturbés par leur intégration sociale et politique, et facilités par la complexité et la fragilité des réseaux divers urbains, des installations industrielles et par la relative facilité de créer des désordres graves par des moyens faciles à acquérir et à mettre en oeuvre.

La rectification des frontières d'État entraînant des conflits locaux. la suppression de certaines vaccinations risque d'entraîner des épidémies de maladies aujourd'hui "disparues".

Les risques de circulation des éléments radioactifs, de leur utilisation dans des actions terroristes (quelques grammes suffisent).

Une aggravation des conflits civils en Afrique méditerranéenne aurait de graves conséquences sur tous les pays les moins avancés sahéliens directement limitrophes. Il en résulterait une forte dégradation de leur environnement.

Organized international criminal activities will use environmental features for blackmailing governments, etc.

Role of military establishment in the degradation of landscape pollution, hazardous waste generation, energy consumption, etc...

With dismemberment of the former Soviet Union, the misapplication of nuclear materials by individuals or groups will become real over the next 20 years. This is because there is laxity in the security controls of these materials. Further developing countries that will rush to acquire nuclear technology stand the risks of causing nuclear accidents.

Environmental problems related to military activities. This pertains to national problems such as air and water pollution, land contamination, harm to flora, fauna and their habitats destruction of landscapes and noise as well as transboundary impact and effects on human health of military exercises/activities in times of peace.

Terrorism in the form of poisoning water supplies. Increasing ability of small minorities to exert undue pressure.

Le territoire écologique va se développer parallèlement à la protection de l'environnement. Cette dernière est appelée à devenir primordiale, donc une valeur fondamentale. Et qui dit valeur respectée dit moyens de pressions, de chantage, à l'occasion de guerres quelque qu'elles soient ou de terrorisme ayant pour action la destruction massive en symbolique de l'environnement. Sans oublier que la guerre elle-même est la pire des catastrophes écologiques.

Il est probable que les biotechnologies et la recherche en génétique seront utilisées à des fins militaires, avec des risques de dérive vers des simulations incontrôlables.

- Quels chercheurs y sont sensibles ?

Part des chercheurs sensibles au thème dans les groupes de pays

France	3 %
Europe du Sud	0 %
Europe du Nord	2 %
Europe de l'Est	0 %
USA Canada Pacifique	2 %
Reste de l'Asie	3 %

Guide de lecture : 3 % des chercheurs travaillant en France ont cité comme problème émergent un problème lié au thème « terrorisme environnemental et conflits armés ».

- Quels problèmes prioritaires sont énoncés par ces chercheurs ?

Thème	Chercheurs sensibles au thème	Ensemble des chercheurs
Le changement climatique	65 %	62 %
Démographie et développement	65 %	67 %
Solidarité, éthique et citoyenneté	57 %	51 %
Rareté et pollution de l'eau	52 %	58 %
Risques industriels ou nucléaires et déchets	61 %	57 %
Vie urbaine et transports	52 %	56 %
Sol et agriculture	39 %	55 %
Énergie	61 %	49 %
Biodiversité et problèmes relatifs à la génétique	43 %	48 %
Mer et littoral	48 %	40 %
Santé	70 %	44 %

Guide de lecture : 65 % des chercheurs sensibles au thème « terrorisme environnemental et conflits armés » ont énoncé parmi les problèmes prioritaires un problème lié au changement climatique contre 62 % dans l'ensemble des chercheurs.

**Thème émergent n°9 : Maîtrise et maintenance
des procédés techniques complexes (1 % des chercheurs)**

Ce thème concerne les difficultés d'utilisation des technologies (industries chimiques et nucléaire, génie génétique), conçus pour des sociétés stables politiquement, dans des pays plus instables (pays pauvres) ou devenant instables (pays occidentaux confrontés à une désorganisation sociale), les dangers inconnus liés à l'utilisation de substances nouvelles. Sont également évoqués, la mondialisation des pollutions et des techniques qu'induisent la concentration des entreprises et la déconnexion des activités avec l'environnement.

• **Quels problèmes prioritaires sont énoncés par ces chercheurs ?**

La démographie et le développement, le sol et l'agriculture, la vie urbaine et les transports, la mer et le littoral.

• Exemples de problèmes émergents énoncés sur ce thème :

L'automatisation qui permettra de plus en plus aux robots de se passer des hommes, et qui bien sûr génère le chômage.

Technologie conçues dans des environnements très maîtrisées d'un point de vue politique et technologique qui se diffusent dans des contextes à maîtrise faible : produits chimiques et nucléaires en particulier, produits du génie génétique. pollutions chroniques ou accidentelles volontaires (attentats) ou non.

Il ne s'agit pas d'un problème d'environnement, mais le développement des techniques conduit à accentuer au niveau national et international les disparités sociales qui risquent avec les moyens de communication de provoquer rapidement des conflits qui auront des conséquences certaines sur les conditions de vie et donc sur l'environnement des pays pauvres mais aussi des sociétés occidentales.

La mondialisation des pollutions de l'eau et de l'air par des techniques visant à améliorer la productivité, techniques qui induisent la concentration des entreprises et la déconnexion des activités avec l'environnement. Exemple : les techniques de contrôle du vivant incitent plus à créer des élevages hors-sol que des élevages rattachés à la terre (conséquence des techniques sophistiquées issues de la recherche et non utilisable dans un environnement non contrôlé). En porcs, cela se traduit par des rejets 4 à 6 fois plus importants.

Répercussions sur l'environnement de l'utilisation de substances nouvelles dont les effets négatifs ne seraient pas connus (comme ce fut le cas pour la découverte de la radioactivité).

Si les pays occidentaux se désorganisent (fracture sociale, conflits, manque de ressources), il y a fort risque de pollution pour cause de technologie complexe qui ne pourrait plus fonctionner : nucléaire (exemple Russie) mais aussi chimie, biologie...

- Quels chercheurs y sont sensibles ?

Part des chercheurs sensibles au thème dans les groupes de pays

France	3 %
Europe du Sud	0 %
Europe du Nord	0 %
Europe de l'Est	0 %
USA Canada Pacifique	0 %
Reste de l'Asie	0 %

Guide de lecture : 3 % des chercheurs travaillant en France ont cité comme problème émergent, un problème lié au « maîtrise et maintenance des procédés techniques complexes ».

- Quels problèmes prioritaires sont énoncés par ces chercheurs ?

Thème	Chercheurs sensibles au thème	Ensemble des chercheurs
Démographie et développement	82 %	67 %
Vie urbaine et transports	64 %	56 %
Sol et agriculture	64 %	55 %
Rareté et pollution de l'eau	55 %	58 %
Solidarité, éthique et citoyenneté	45 %	51 %
Mer et littoral	45 %	40 %
Le changement climatique	37 %	62 %
Risques industriels ou nucléaires et déchets	36 %	57 %
Énergie	36 %	49 %
Biodiversité et problèmes relatifs à la génétique	36 %	48 %
Santé	36 %	44 %

Guide de lecture : 48 % des chercheurs sensibles au thème émergent « maîtrise et maintenance des procédés techniques complexes » ont énoncé parmi les problèmes prioritaires un problème lié au changement climatique contre 62 % dans l'ensemble des chercheurs.

Thème émergent n°10 : Nouvelles technologies de l'information
(1 % des chercheurs)

Les nouvelles technologies de l'information sont abordées sous l'angle des conséquences qu'elles peuvent avoir sur les rapports sociaux (en substituant la communication à distance aux rapports directs entre les individus), sur la culture et l'enseignement (en contribuant à l'uniformisation de la pensée). Sont également évoquées les déformations engendrées par la vitesse croissante de transmission des informations.

• **Quels problèmes prioritaires sont énoncés par ces chercheurs ?**

La démographie et le développement, les risques industriels ou nucléaires et déchets, la mer et le littoral, la santé

• **Exemples de problèmes émergents énoncés sur ce thème :**

Les modifications de la vitesse de transmission des informations engendrent du bruit, des silences, des rumeurs (destruction). quel système de contrôle envisager pour la modifications des "données" et la nécessaire complexité des points de vue différents ? Quel futur instaurer pour faciliter l'accès à l'information du plus grand nombre, sur le plan local et global ?

Les autoroutes de l'information peuvent être le meilleure comme le pire : les phénomènes de "big brother", d'uniformisation de la pensée peuvent se produire.

Remise en cause des modalités selon lesquelles sont dispensées enseignement, cultures, formation initiale et permanente, apprentissage, éducation sociale et civique, en fonction des possibilités offertes par les moyens nouveaux de communication.

Danger potentiel, mais que j'ai peut-être sous-estimé ci-dessus, le développement des moyens de communication et de l'informatique qui risque de transformer radicalement les relations entre les hommes. En remplaçant le dialogue, l'écoute, l'échange par la logique et l'information numérique, l'homme risque de s'isoler, de se "déshumaniser".

L'essor des moyens de communication (réseaux, transformation progressive des télévisions en micro-ordinateurs bien mieux adaptés à la gestion des sons, images et textes. Exemple : dans ces conditions que vont devenir la propriété littéraire, les droits d'auteurs, la modalité de publications, le renouvellement d'outils pédagogiques, la constitution de banques de connaissances ?

La saturation des ondes : communications et utilisation ménagères et industrielles seront certainement à l'origine de dégénérescence de la faune, et des problèmes biologiques humains.

La multiplication des moyens individuels (et la diffusion de leur vogue) de communiquer à distance, ou de pratiquer des activités et des loisirs déconnectera une partie de la population des rapports sociaux directs et emplacement l'individualisation au détriment du vivre ensemble. De la même manière que l'homme des pays industrialisés se coupe des logiques naturelles qui l'environnent (avec les conséquences comme sur l'environnement), il risque de se couper du contact naturel avec ses semblables (avec d'autres conséquences sur l'environnement, que je perçois encore mal).

la modification des comportements sociaux liée à un isolement de plus en plus grand des individus dans les sociétés développées risque de poser des problèmes d'indifférence de plus en plus grande et d'absence de solidarité. Ceci d'autant plus que l'on va voir monter en puissance le monde du virtuel facteur aggravant le divorce des individus d'avec la nature.

Si par environnement on entend aussi l'environnement psychologique alors les générations actuelles formées dans une immersion totale "télévision", développera les problèmes de violence que l'on connaît déjà. Regardez la télévision, zappez sur les cinq ou six chaînes à un instant quelconque de la journée, restez une minute sur chaque chaîne, vous verrez au moins deux coups de feu ou de poignards. Est-ce tolérable ?

Compte tenu de la faiblesse des effectifs de ce groupe de chercheurs, il est difficile de les caractériser. On peut cependant remarquer qu'il s'agit exclusivement de répondants français.

LES RÉPONSES DE L'ACTION PUBLIQUE AUX PROBLÈMES PRIORITAIRES

La prise en charge des problèmes d'environnement prioritaires par la société :
une appréciation globalement sévère

Les modalités d'action publique privilégiées pour l'ensemble des problèmes prioritaires :
éducation, réglementation, innovation et technologie

LA PRISE EN CHARGE DES PROBLÈMES PRIORITAIRES PAR LA SOCIÉTÉ : UNE APPRÉCIATION GLOBALEMENT SÉVÈRE

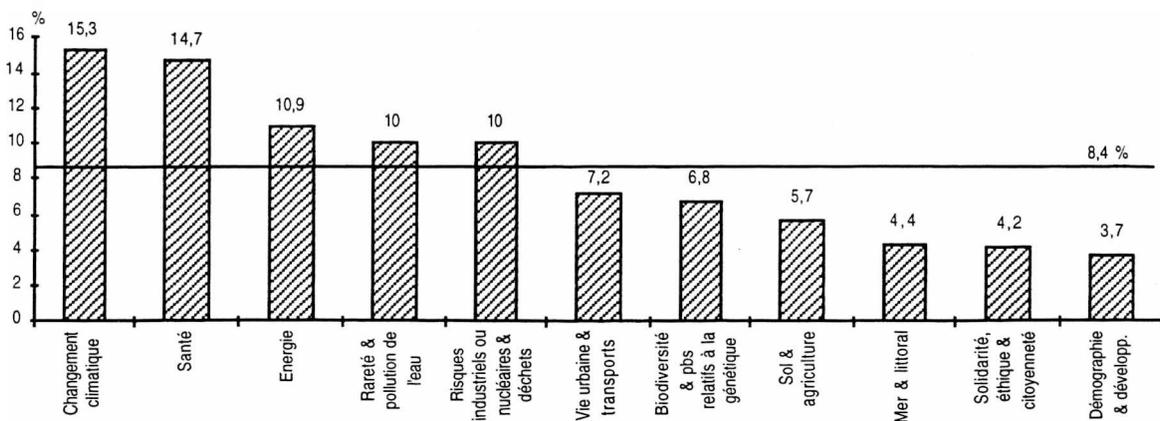
Globalement, les chercheurs enquêtés ont déclaré que la société prend en charge de façon plutôt insatisfaisante les problèmes d'environnement prioritaires. C'est le cas pour 67 % des problèmes prioritaires cités dans l'enquête ; 24 % sont considérés comme n'étant pas du tout pris en charge par la société. Seuls 8% sont tenus pour pris en charge de façon satisfaisante.

Les domaines du changement climatique et de la santé sont considérés comme relativement mieux pris en charge que les domaines de « Solidarité, éthique et citoyenneté » et « Démographie et développement ».

La prise en charge par la société est rarement considérée comme satisfaisante dans les domaines de la solidarité, l'éthique et la citoyenneté (4 %), de la démographie et du développement (4 %), de la biodiversité et des problèmes relatifs à la génétique (7 %), de la mer et du littoral (4 %), du sol et de l'agriculture (6 %).

A l'opposé, la prise en charge par la société est un peu plus souvent considérée comme satisfaisante dans les domaines du changement climatique (15 %) et de la santé (15 %).

Part des problèmes à prise en charge satisfaisante



LES MODALITÉS D'ACTION PUBLIQUE GLOBALEMENT PRIORITAIRES : DROIT ET INSTRUMENTS RÉGALIENS, FORMATION ET ÉDUCATION, INNOVATION ET TECHNOLOGIE

Parmi les diverses réponses de la société à ces problèmes d'environnement, certaines sont considérées comme pouvant relever de l'action publique : formation, communication, incitations économiques, législation, redistribution, recherche publique, innovation...

Le droit et les instruments régaliens (réglementation, fiscalité, taxes, quotas de pollution) sont les outils publics les plus souvent cités comme réponse aux problèmes d'environnement prioritaires avec la formation et l'éducation, et l'innovation et la technologie.

Nous avons demandé aux chercheurs de définir pour chaque problème d'environnement les modalités de réponse des pouvoirs publics.

Q9. «A l'aide de la liste des mots clés ci-contre, préciser en clair les modalités de l'action publique qui vous paraissent préférables pour répondre à chacun de ces problèmes. »

Des modalités d'actions ont été citées pour 7 279 problèmes (sur 7 769). Le questionnaire proposait un aide-mémoire contenant onze grandes modalités possibles et plus de 109 mots-clés. Cette liste n'était ni exhaustive, ni limitative. Pourtant, les chercheurs sont restés en grande majorité dans le cadre proposé contrairement à la citation des problèmes prioritaires. Une ou plusieurs réponses ont été attribuées à chaque problème prioritaire évoqué. Le tableau ci-dessous donne la fréquence de citation de chacune des modalités de l'action publique regroupées en quatre grands groupes.

Modalités d'action publique préférables pour l'ensemble des problèmes d'environnement

Les instruments juridiques et économiques	47,7 %	Droit / instruments régaliens	30,0 %
		Instruments économiques et financiers	16,0 %
		Partage	12,0 %
La formation et la communication	41,9 %	Formation / éducation	25,2 %
		Débat social	15,7 %
		Adhérer	12,2 %
La recherche et la technologie	39,1 %	Innovation et technologie	23,2 %
		Dynamique de la connaissance	12,2 %
		Connaître	10,9 %
La gestion publique	18,8 %	Organisation de l'action publique	12,6 %
		Réfléchir l'action	7,4 %
Autres modalités *	2,0 %	Autres modalités	2,0 %

Guide de lecture : 41,9 % des problèmes prioritaires ont été associés à au moins une modalité parmi *Formation / éducation, Adhérer et Débat social*. Plus précisément, 25,2 % des problèmes prioritaires ont été associés à *Formation / éducation*.

Éduquer et former plus souvent que communiquer ou inciter les citoyens ou consommateurs

Si l'on regroupe les différentes formes de « motivations » des citoyens dans le domaine environnemental, il apparaît assez clairement que le thème « formation-éducation » est plus souvent cité que les expérimentations ou les actions de sensibilisation regroupées dans le thème « favoriser l'adhésion » ou même que les actions d'information ou de communication visant à développer les prises de conscience ou à dépassionner ou objectiver les débats.

Cette prédominance de l'éducation et de la formation provient surtout de cinq grands domaines de problèmes d'environnement pour lesquels elle constitue une action publique incontournable : la démographie et le développement, les valeurs (solidarité, éthique et citoyenneté), la santé et l'hygiène, la biodiversité, l'agriculture et le sol.

A l'opposé, les actions publiques visant à favoriser l'adhésion, les expérimentations ou les choix « pro-environnementaux » des citoyens ou des consommateurs ne recueillent un grand nombre d'avis favorables des chercheurs que dans les domaines des transports et de la vie en ville ou dans celui de la solidarité, l'éthique et la citoyenneté. Les problèmes d'environnement liés aux déchets n'apparaissent pas associés à la mobilisation des citoyens parce que les déchets ménagers ne forment qu'une part restreinte du domaine « risques industriels ou nucléaires et déchets ».

L'information et la communication ne sont des modalités d'action prioritaires que pour deux grands thèmes : la démographie et le développement, la solidarité, l'éthique et la citoyenneté. Encore viennent-elles après l'éducation et la formation dans ces deux domaines de problèmes d'environnement.

La place de l'environnement dans l'enseignement, l'éducation des enfants ou la formation continue, est donc très nettement soulignée comme prioritaire par les chercheurs enquêtés.

Réglementer et taxer, inciter financièrement

Les instruments réglementaires et les incitations financières sous forme de taxes ou de subventions apparaissent pour beaucoup de groupes de problèmes d'environnement comme la modalité d'action publique prioritaire : c'est le cas pour le changement climatique, la rareté ou la pollution de l'eau, les risques industriels ou nucléaires et les déchets, la vie en ville et les transports, la mer et le littoral, la biodiversité et même l'agriculture et le sol.

Innover et développer de nouvelles technologies

Les chercheurs interrogés n'ont pas manifesté de doutes sur le rôle de la recherche en matière d'environnement. L'innovation technologique est citée notamment dans le domaine de l'énergie, de l'eau, des risques industriels, nucléaires ou de la gestion des déchets. La priorité à la recherche et à l'innovation est aussi sensible, quoique moins nettement dans les domaines des transports et de la vie en ville ou de l'agriculture et des sols.

L'amélioration des connaissances sur la nature des problèmes d'environnement apparaît particulièrement prioritaire dans les domaines de la santé et du changement climatique.

L'aide-mémoire proposé dans le questionnaire regroupait sous chacun de ces termes les lignes suivantes :

- **Formation/éducation** : culture technologique et scientifique, formation, vulgarisation de la recherche, enfants, formation continue ...
- **Adhérer** : adhésion des citoyens, contrats de progrès, plans, expérimentation, incitations, participation/sensibilisation des gens sur les coûts d'environnement, inventer de nouvelles formes de participation collective, identifier budget-environnement des ménages, toucher le consommateur...
- **Débat social** : transparence, information, communication, dépassionner les débats, interfaces science/politique/société, développer les prises de conscience, décisions en terme de probabilité et appréhension du risque, circulation des savoirs, nourrir le débat politique, accès à la négociation, contre-expertise...
- **Droit/instruments régaliens** : normes, accords internationaux, conditions d'application, instruments de rétorsion, organisation internationale du monde, nouveaux critères, nouveaux sujets de droit, droit d'ingérence, réglementation, fiscalité, taxes, incitations financières et fiscales, normes techniques, quotas de pollutions...
- **Instruments économiques et financiers** : fiscalité, budget, marchés de droits à polluer, subventions, organisation des marchés, règles du commerce mondial...
- **Partage** : accords internationaux, suivi des conventions, accès à la technologie, partage du savoir, aide, coopération, inadéquation du niveau des décisions au niveau mondial...
- **Organisation de l'action publique** : gestion du territoire, emboîtement des espaces, gestion quotidienne, complémentarité/opposition central-local, approche globale, décentralisation au niveau local/régional...
- **Réfléchir l'action** : prospective, systèmes d'aide à la décision, évaluation des technologies, comités d'éthique, contre-pouvoir, nouveaux « critères » (principe de précaution, patrimoine, générations futures, développement durable, principe de réversibilité ou d'irréversibilité), lenteur de mise en oeuvre des décisions, incertitude, concertation, évaluer le coût, s'adapter...
- **Dynamique de la connaissance** : pluridisciplinarité, liaison entre sciences « dures » mais aussi avec les sciences humaines et sociales, approches systémiques, prise en compte des générations futures, place de la science, système d'évaluation, précarité du système de recherche et d'éducation en science environnementale...
- **Connaître** : climat, modélisations intermédiaires, sciences naturelles, écotoxicologie, sociologie, santé publique, le vivant, produits chimiques, les peurs vingt ans après, réseaux d'observation...
- **Innovation et technologie** : utilisation efficace des ressources, recherches « technologiques », recherche « appliquées », importance des produits « traditionnels », partir de la « demande sociale de biens et services », organiser différemment la production, relocaliser, inaugurer d'autres formes de travail.

COMPLÉMENTARITÉ DES ACTIONS PUBLIQUES

Les chercheurs ont souvent attribué à un problème donné deux ou trois modalités de l'action publique, alors que la forme même du questionnaire ne favorisait pas cette démarche. D'autre part, ils se révèlent très nuancés dans leurs positions et sont très peu nombreux à n'avoir choisi qu'une ou deux modalités d'action publique pour l'ensemble des problèmes qu'ils ont soulevé.

Les chercheurs ont attribué à 45 % des problèmes deux ou trois modalités d'action publique..

Nombre de modalités d'action publique différentes PAR PROBLÈME PRIORITAIRE

	En pourcentage	Nombre de problèmes
Aucune	6 %	443
1	42 %	3035
2	31 %	2238
3	14 %	1044
4 et plus	7 %	519
TOTAL	100 %	7279

Guide de lecture . Pour 6 % des problèmes, aucune modalité d'action publique n'a été citée.

En effet, au total, 42 % des 7 279 problèmes prioritaires ne sont associés qu'à une seule modalité de l'action publique, 31 % sont associés à deux modalités. Les modalités les plus souvent citées dans ces cas figurent dans les deux tableaux suivants. Elles diffèrent peu des modalités d'action les plus souvent citées globalement. On retrouve ici le niveau élevé de citations de l'éducation, de la réglementation et de l'innovation technologique.

Les 966 chercheurs ayant associé à chacun des problèmes prioritaires au moins une modalité d'action publique, ont une vision large des réponses de l'action publique, celle-ci devant s'adapter au problème posé. Ainsi, plus de la moitié ont attribué au moins sept modalités différentes à l'ensemble des problèmes prioritaires énoncés. Autrement dit, toutes les modalités d'action publique ont leur rôle à jouer, certaines sont davantage « tout terrain » que d'autres : l'éducation, la réglementation et l'innovation technologique.

**Lorsqu'une seule modalité d'action publique est associée
(concerne 42 % des problèmes prioritaires)**

La formation et la communication	24,8 %	Formation / éducation	13,1 %
		Adhérer	5,1 %
		Débat social	6,7 %
Les instruments juridiques et économiques	31,9 %	Droit / instruments régaliens	18,2 %
		Instruments économiques et financiers	6,5 %
		Partage	7,0 %
La gestion publique	11,5 %	Organisation de l'action publique	8,1 %
		Réfléchir l'action	3,4 %
La recherche et la technologie	27,1 %	Dynamique de la connaissance	5,4 %
		Connaître	4,6 %
		Innovation et technologie	17,2 %
Autres modalités *	4,6 %	Autres modalités	4,6 %
TOTAL	100,0 %	TOTAL	100,0 %

**Les couples de modalités d'action publique les plus fréquents
(concerne 31 % des problèmes prioritaires)**

Droit/instruments régaliens et instruments économiques et financiers	7,1 %
Droit/instruments régaliens et formation/éducation	7,1 %
Droit/instruments régaliens et innovation et technologie	6,9 %
Formation/éducation et débat social	5,0 %
Instruments économiques et financiers et innovation et technologie	4,0 %
Droit/instruments régaliens et partage	3,2 %

**Nombre de modalités d'action publique différentes
utilisées PAR UN MÊME CHERCHEUR**

	En pourcentage	Nombre de répondants
Aucune	4 %	37
1	2 %	19
2	2 %	22
3	4 %	44
4	6 %	72
5	11 %	116
6	18 %	172
7 et plus	54 %	519
TOTAL	100 %	966

La très grande majorité des chercheurs cite un grand nombre de modalités d'action publique. Cette diversité s'explique par la variété des problèmes d'environnement identifiés par les chercheurs.

SYNTHÈSE DES ACTIONS PUBLIQUES SOUHAITÉES SELON LES GROUPES DE PROBLÈMES

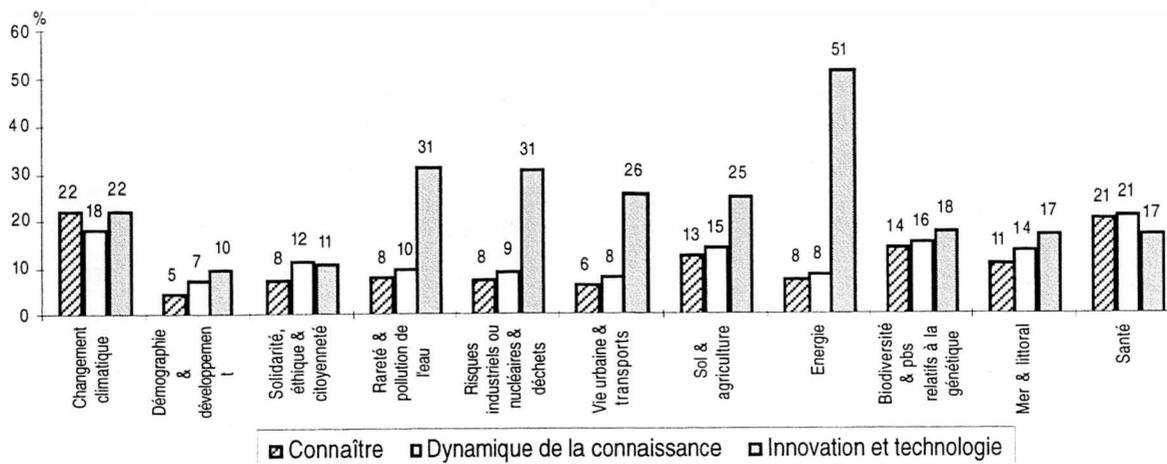
Le tableau ci-dessous synthétise les liens significatifs entre modalités de l'action publique et type de problèmes prioritaires.

Caractéristiques des onze groupes de problèmes prioritaires

Caractéristiques	Le changement climatique	Démographie & développement	Solidarité, éthique et citoyenneté	Rareté et pollution de l'eau	Risques industriels ou nucléaires et déchets	Vie urbaine et transports	Sol et agriculture	Énergie	Biodiversité et problèmes relatifs à la génétique	Mer et littoral	Santé
Connaître	xxx										xxx
Dynamique de la connaissance	xxx						xx		xx		xxx
Innovation et technologie				xxx	xxx			xxx			
Formation/éducation		xxx	xxx						xx		xx
Adhérer			xxx			xxx					
Débat social		xx	xxx								
Organisation de l'action publique						xxx	xx			xxx	
Réfléchir l'action			xx						xx		
Droits / instruments régaliens	xx			xxx	xxx				xx	xxx	
Instruments économiques et financiers		xx					xx	xxx			
Partage		xxx									xx

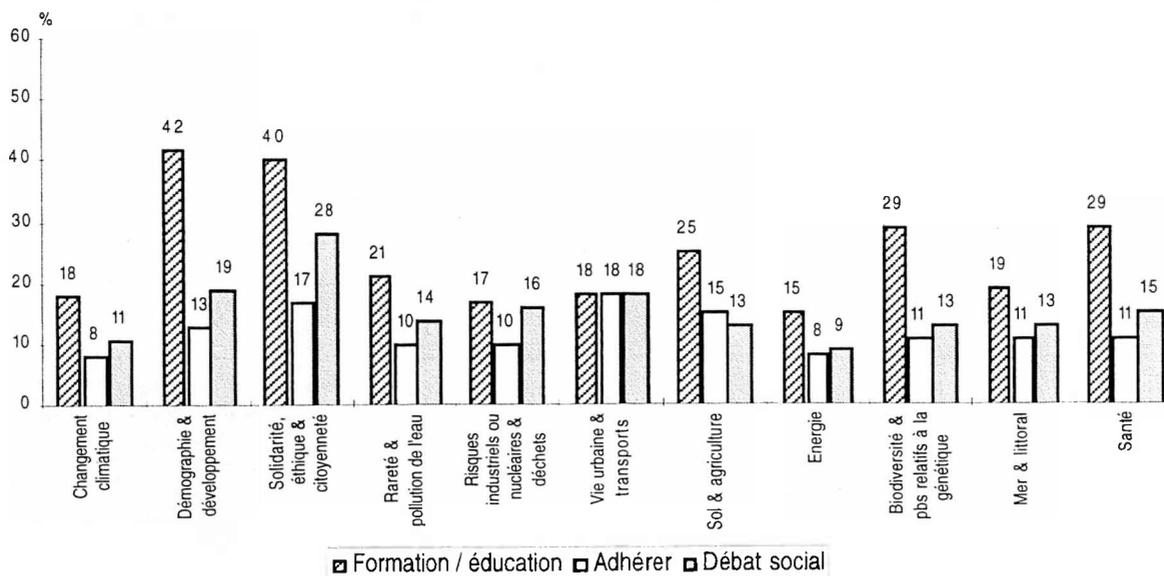
Légende : xx : lien statistique significatif
xxx : lien statistique très significatif

La recherche et la technologie

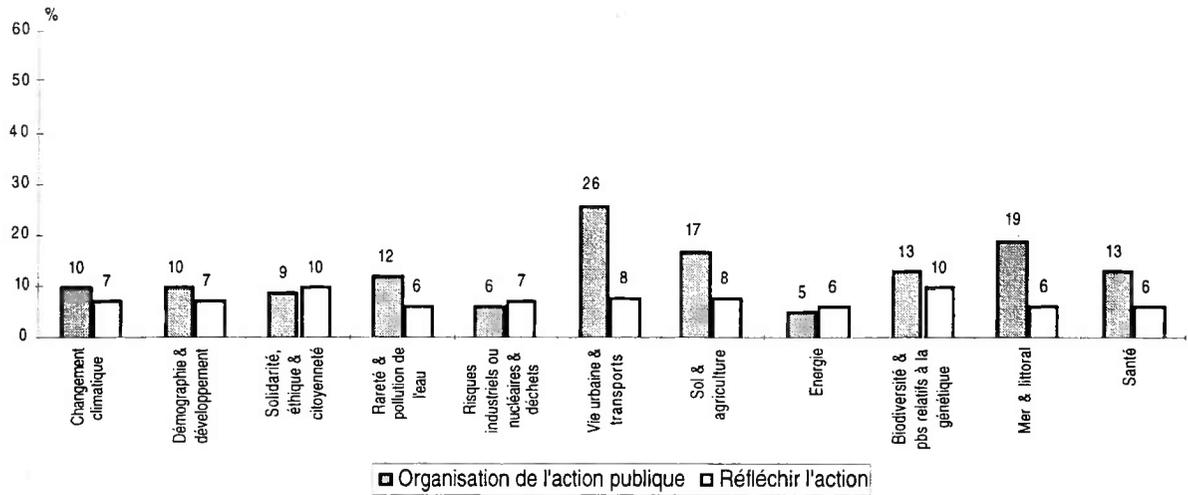


Guide de lecture : 22 % des problèmes prioritaires regroupés dans le groupe *Le changement climatique* ont été associés à la modalité de l'action publique *Connaître*

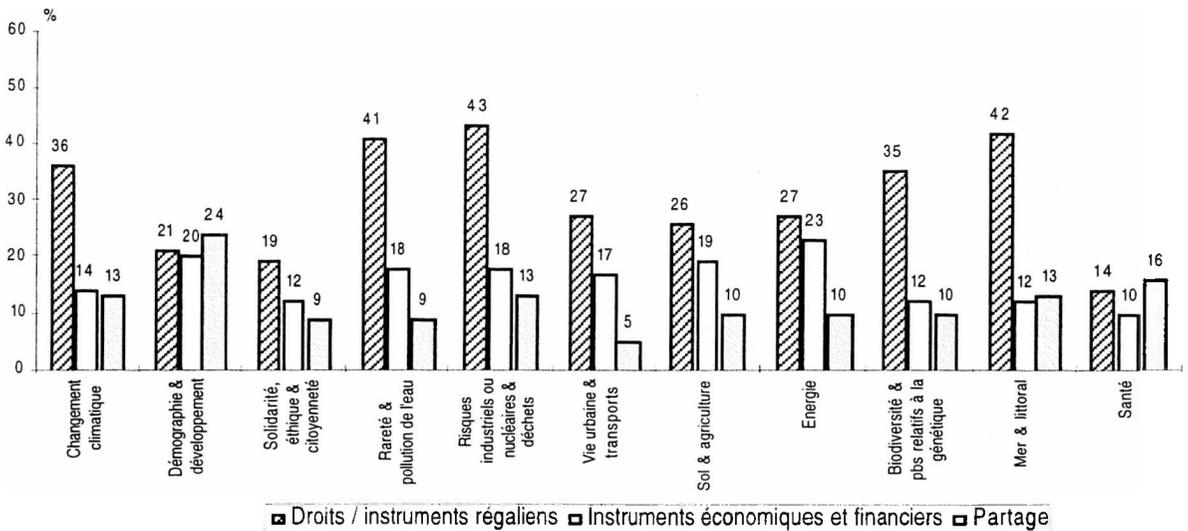
La formation et la communication



La gestion publique



Les instruments juridiques et économiques



L'APPORT DE LA RECHERCHE AUX PROBLÈMES PRIORITAIRES CITÉS

Les répondants considèrent que la recherche peut apporter une réponse aux problèmes d'environnement prioritaires qu'ils citent.

Son apport se conjugue avec les autres modalités d'action publique.

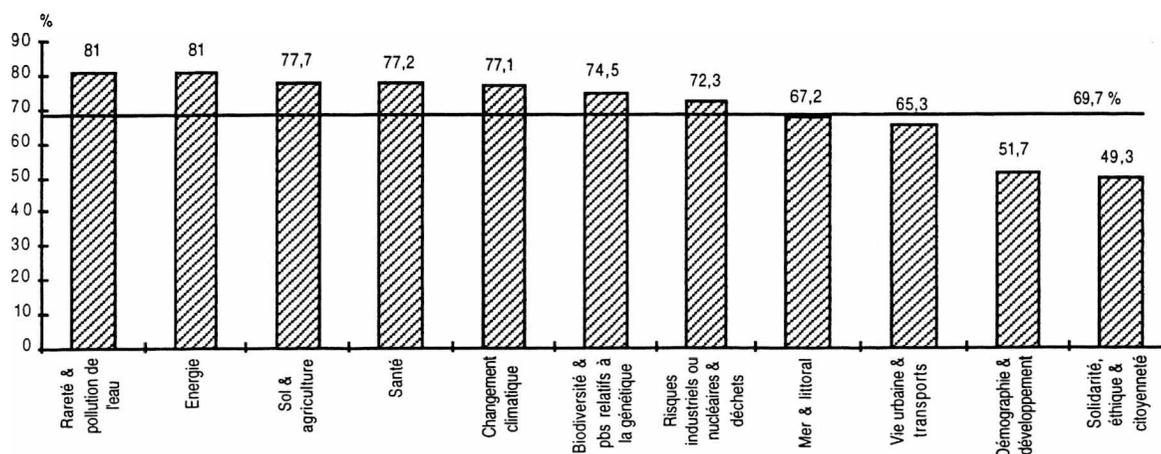
Parmi les approches scientifiques envisagées, le rôle important des sciences humaines et sociales et de la collaboration entre disciplines

LA PERCEPTION DU RÔLE DE LA RECHERCHE SELON LES GROUPES DE PROBLÈMES PRIORITAIRES

Les répondants considèrent que la recherche peut contribuer à apporter une réponse aux problèmes d'environnement prioritaire qu'ils citent. Son apport se conjugue avec les autres modalités d'action publique : les chercheurs répondent positivement à la question « La recherche a-t-elle selon vous une réponse à apporter à ce problème ? » ; en effet, 69,7 % des problèmes prioritaires évoqués peuvent bénéficier de la recherche.

Le graphique suivant montre que la recherche est plus souvent citée comme réponse dans les domaines du changement climatique, de la rareté et de la pollution de l'eau, du sol et de l'agriculture, de l'énergie et de la santé.

*La recherche a-t-elle selon vous une réponse à apporter à ce problème ?
(Part des réponses positives)*



Guide de lecture : 81 % des problèmes regroupés dans *Rareté et pollution de l'eau* trouveront une réponse apportée par la recherche.

Il faut cependant remarquer que la recherche n'apparaît pas comme la réponse la mieux adaptée pour deux des problèmes cités en tête de la hiérarchie : « Démographie et développement » et « Solidarité, éthique et citoyenneté ».

LES MODALITÉS D'ORGANISATION DE LA RECHERCHE

Un fort recours à la recherche publique

Les chercheurs ont cité 5 410 problèmes qui nécessitent une réponse de la recherche. Celle-ci devrait s'organiser selon les modalités suivantes :

Niveau géographique de prise en charge et de coopération

National	50 %
Mondial	48 %
Continental - régional	38 %
Local	24 %
Bilatéral de pays à pays	16 %
<i>BASE DE CALCUL : nombre de problèmes</i>	<i>5410</i>

Guide de lecture : la recherche appliquée à un niveau local serait souhaitable pour 24 % des problèmes prioritaires évoqués.

N.B. : Le total ne fait pas 100 %, plusieurs niveaux d'intervention pouvant être affectés à un même problème.

Acteurs principaux

Recherche publique	63 %
Agences spécialisées en environnement	46 %
Partenariat public / privé	39 %
Associations / ONG / fondations	32 %
Recherche privée	28 %
Autre acteur	5 %
<i>BASE DE CALCUL : nombre de problèmes</i>	<i>5410</i>

Modalités de financement

Financement public permanent	50 %
Financements internationaux	50 %
Taxes spéciales	30 %
Financement public contractuel	29 %
Mécénat, fondation	28 %
Financement d'entreprise privée	28 %
<i>BASE DE CALCUL : nombre de problèmes</i>	<i>5410</i>

Quelle recherche pour quels problèmes d'environnement prioritaires ?

Pour étudier les liens entre les différentes approches de l'action de recherche (niveaux géographique, acteurs principaux, financement) et les problèmes prioritaires, une analyse factorielle sur ces 5410 problèmes et les diverses modalités possibles a permis de mettre en évidence six approches différentes.

(1) Recherche au niveau local, grâce à la recherche publique et par le biais d'associations et d'ONG (concerne 33 % des problèmes)	
Niveau géographique :	Les problèmes prioritaires :
National (63 %)	Démographie et développement (13 %)
Local (42 %)	Sol et agriculture (12 %)
Bilatéral de pays à pays (27 %)	Solidarité, éthique et citoyenneté (10 %)
	Biodiversité et problèmes relatifs à la génétique (10 %)
Les acteurs principaux :	Les pays concernés :
Recherche publique (68 %)	Les pays en développement (51 %)
Associations / ONG / fondations (62 %)	
Agences spécial. en environ. (54 %)	
Le financement :	
Financements internationaux (61 %)	
Financement public permanent (61 %)	
Mécénat, fondations (50 %)	

Guide de lecture : 42 % des problèmes regroupés ici nécessitent une recherche au niveau local. 13 % des problèmes sont des problèmes liés à « Démographie et développement ».

(2) Recherche privée en partenariat avec le public (concerne 24 % des problèmes)	
Niveau géographique :	Les problèmes prioritaires :
National (60 %)	Énergie (13 %)
Continental - régional (59 %)	Risques industriels ou nucléaires et déchets (13 %)
Bilatéral de pays à pays (26 %)	Santé (10 %)
Les acteurs principaux :	Les pays concernés :
Recherche publique (85 %)	Les pays occidentaux et Japon (43 %)
Recherche privée (79 %)	
Partenariat public / privé (54 %)	
Le financement :	
Financement privé (63 %)	
Financement public contractuel (61 %)	
Financements internationaux (56 %)	
Mécénat, fondations (45 %)	

(3) Recherche au niveau national financée par taxes (concerne 16 % des problèmes)	
Niveau géographique :	Les problèmes prioritaires :
National(76 %)	Rareté et pollution de l'eau(17 %)
Local(40 %)	Vie urbaine et transports(16 %)
	Risques industriels ou nucléaires et déchets(15 %)
	Sol et agriculture(14 %)
Les acteurs principaux :	Les pays concernés :
Agences spécial. en environ.(57 %)	Les pays occidentaux et Japon(38 %)
Partenariat public / privé(54 %)	Les nouveaux pays industrialisés(12 %)
Le financement :	
Taxes spéciales(62 %)	

(4) Recherche publique au niveau régional ou continental (concerne 10 % des problèmes)	
Niveau géographique :	Les problèmes prioritaires :
Continental - régional(95 %)	Le changement climatique(19 %)
	Biodiversité(11 %)
	Mer et littoral(8 %)
Les acteurs principaux :	Les pays concernés :
Recherche publique(82 %)	Les pays occidentaux et Japon(42 %)
Agences spécial. en environ.(56 %)	Les pays d'Europe de l'Est(9 %)
Le financement :	
Financements internationaux.....(67 %)	
Financement public permanent(66 %)	

(5) Recherche au niveau mondial (concerne 9 % des problèmes)	
Niveau géographique :	Les problèmes prioritaires :
Mondial(100 %)	Le changement climatique(31 %)
Le financement :	
Financements internationaux(62 %)	

(6) Recherche en partenariat public/privé au niveau mondial (concerne 7 % des problèmes)	
Niveau géographique :	Les problèmes prioritaires :
Mondial.....(57 %)	Risques industriels ou nucléaires et déchets.....(13 %)
Les acteurs principaux :	Les pays concernés :
Partenariat public / privé(97 %)	Les pays d'Europe de l'Est(9 %)

LES PROGRAMMES DE RECHERCHE ET LES APPROCHES SCIENTIFIQUES ENVISAGÉS

Le rôle important des sciences humaines et sociales et de la collaboration entre disciplines

Pour les problèmes prioritaires qui peuvent bénéficier, d'une réponse de la recherche, il était demandé aux chercheurs de préciser les approches scientifiques envisageable. L'analyse des réponses a mis en évidence trois dimensions prépondérantes dans la vision des chercheurs, auxquelles ils accordent presque une égale attention.

Les principales modalités de recherche abordées dans le discours français

Faire appel aux sciences humaines et sociales (sociologie, anthropologie, philosophie, ...)	pour 30 % des problèmes
Innover (transfert de technologies, nouveaux procédés, nouvelles énergies, ...)	pour 28 % des problèmes
Améliorer les connaissances (modélisation, inventaire, pluridisciplinarité)	pour 28 % des problèmes

Suivant les onze grands groupes de problèmes prioritaires, la répartition des trois approches scientifiques privilégiées par les chercheurs comporte de fortes différences : tous les problèmes ne requièrent pas la même approche scientifique. Ainsi, innover s'adresse plutôt aux problèmes de «rareté et pollution de l'eau», «risques industriels ou nucléaires et déchets» et «énergie».

L'amélioration des connaissances concerne davantage les problèmes de «changement climatique», de «biodiversité et problèmes relatifs à la génétique» et de «mer et littoral».

Enfin, les chercheurs proposent une plus forte collaboration entre sciences exactes et sciences humaines et sociales pour les problèmes liés à la «démographie et au développement», à la «solidarité, l'éthique, la citoyenneté», la «vie urbaine et les transports» et la «santé».

Seul le groupe «sols et agriculture» ne présente pas de lien significatif avec les trois approches scientifiques mises en évidence.

**Les modalités de recherche selon les problèmes prioritaires
(corpus français)**

Problème prioritaire	Innover	Améliorer les connaissances	Faire appel aux sciences humaines et sociales ou pluri-disciplinarité
Le changement climatique	16 %	57 %	14 %
Démographie et développement	8 %	18 %	58 %
Solidarité, éthique et citoyenneté	3 %	11 %	71 %
Rareté et pollution de l'eau	48 %	21 %	17 %
Risques industriels ou nucléaires et déchets	57 %	18 %	17 %
Vie urbaine et transports	29 %	12 %	43 %
Sol et agriculture	29 %	34 %	20 %
Énergie	61 %	14 %	18 %
Biodiversité et problèmes relatifs à la génétique	7 %	54 %	18 %
Mer et littoral	11 %	53 %	22 %
Santé	8 %	18 %	52 %
ENSEMBLE des 1755 problèmes en français	28 %	28 %	30 %

Guide de lecture : 57 % des problèmes prioritaires regroupés dans la classe *Le changement climatique* peuvent bénéficier d'une réponse d'un programme de recherche privilégiant l'amélioration des connaissances.

**Les programmes de recherche selon la discipline des chercheurs
(corpus français)**

	Taux de citation par discipline ¹
Innover (transfert de technologies, nouveaux procédés, nouvelles énergies, ...)	Ingénierie 13 %
	Chimie 9 %
	Agronomie 7 %
	Physique 6 %
	Géologie 5 %
Améliorer les connaissances (modélisation, inventaire, pluridisciplinarité)	Ingénierie 9 %
	Biologie 7 %
	Géographie 6 %
	Écologie 6 %
Faire appel aux sciences humaines et sociales (sociologie, anthropologie, philosophie, ...)	Ingénierie 10 %
	Économie 8 %
	Chimie 7 %
	Droit 7 %
	Agronomie 5 %

¹ La première position de l'ingénierie s'explique par sa sur-représentation dans l'échantillon de chercheurs ayant rédigé en français (12 % contre 5 % chez les chercheurs « anglophones »).

Exemples de réponses

Innovover

Sécurité et contrôle, installation produits. Traitement des déchets. Énergies de substitution, fusion énergies propres et renouvelables.

Recherche de nouveaux procédés plus propres de filières nouvelles de recyclage. Utilisation valorisation des déchets.

Énergies de substitution : carburants propres. Moteurs électriques voiture électriques. Stockage de l'énergie électrique : batterie et piles nouveaux constituants.

Recherche sur les débouchés des déchets. Étude sur la récupération des métaux, des matières plastiques du papier. Valorisation des produits obtenus. Gestion des déchets nucléaires.

Recherche accrue en matière d'énergies renouvelables, en matière de transferts non polluants avec des effets particuliers sur le stockage de l'hydrogène, en matière d'accumulation d'électricité.

Recherches sur les nouveaux matériaux. Recherches technologiques sur les procédés de recyclage, métaux, matières plastiques. Recherches sociologiques sur le comportement des consommateurs.

Amélioration du rendement énergétique des moteurs. Développement des voitures électriques. Nouveaux procédés de propulsion économes et non polluants.

Recherche sur les pots catalytiques, l'obtention de moteur dit propre. Recherche d'autres sources d'énergie électricité soleil lumière.

Amélioration des rendements des systèmes actuels ; nouveaux procédés énergies nouvelles, solaire éolienne. Transports collectifs.

Recherche sur les énergies nouvelles et renouvelables, accroissement des rendements, adaptation des technologies.

La maîtrise de la fusion nucléaire ? Économies d'énergie : comment améliorer rendements, optimisations. Stockage des radioéléments dangereux. Biocarburants nucléaires.

Énergie solaire et fusion thermonucléaire, propre.

Nouvelles technologies de traitement. Dessalement, recyclage.

Hydrogéologie. Technologies de l'eau, dessalage de l'eau de mer.

Fusion nucléaire. Énergies solaires et éoliennes.

Technologie de recyclages. Découverte et utilisation des ressources renouvelables, solaire.

Investir dans des technologies moins chères, de solaire, d'éolienne et à moindre consommation énergétique.

Transfert, contrôle de technologies. Développement de technologies alternatives : solaire, vent, marées.

Développer les recherches ou énergies renouvelables. Vent, lumière, solaire, fusion nucléaire.

Améliorer les connaissances

Tous programmes associant gestion spatiale, SIG MNT télédétection. Connaissance fine du processus modélisation, changement d'échelle, interprétation, transposition, extrapolation, et associant les trois pôles des sciences du milieu physique, du milieu biologique et du milieu humain.

Ces thèmes de recherche d'études sont fournis à titre indicatif non exhaustif et non ordonné : la connaissance de la diversité biologique. Le répertoire des espèces végétales est encore incomplet. 40% des espèces n'ont pas encore été répertoriées. Les répertoires des mammifères, reptiles et amphibiens, des oiseaux et des poissons couvrent plus de 90% des espèces existantes. Notre connaissance des insectes, des autres invertébrés et des micro organismes est quasi inexistant, moins de 10% du répertoire probable. Le recensement de ces espèces est d'une grande utilité, tout particulièrement s'il est complété d'un inventaire des propriétés de ces espèces. L'étude de l'intensité de la nature des facteurs et des lieux de perte ou de gain de diversité biologique.

Recherche physique de l'atmosphère en priorité. Conséquences augmentation CO² et réchauffement, sur-productivité végétale et répartition des espèces végétales.

Modélisation des effets climatiques. Connaissance des effets de gaz dans l'atmosphère. Océanographie.

Inventaire et suivi des organismes vivants marins. Rôle de l'océan dans le bilan énergétique terrestre, effet de serre.

Connaissance des espèces et milieux. Fonctionnement des écosystèmes. Biologie de la reproduction des espèces. Connaissance des modes d'exploitation.

Simulation et analyse des évolutions, impact des politiques. Études de base des écosystèmes particuliers.

Analyse de l'évolution des populations de parasites pour déterminer les facteurs autorisant une gestion raisonnée de la pression parasitaire.

Connaissance des réseaux hydrologiques et de terrains ; recherche hydrogéochimique. Modélisation des cycles et surveillance de l'état de pollution.

Observation internationale, création d'un réseau international de surveillance de l'effet de serre et de ses conséquences, agence internationale, changement global.

Approches pluridisciplinaires sur l'impact de l'agriculture sur les pollutions des eaux de surface et leurs conséquences écologiques, agronomie, hydrologie, hydrobiologie, écotoxicologie.

Connaissance du fonctionnement des écosystèmes concernés, de la dynamique des populations, des espèces récoltées, méthode d'inventaire fiable.

Inventaire détaillé de la pollution marine des marges continentales et de ses ressources. Potentiel de réaction de ces milieux marins après diminution ou arrêt de la pollution.

Simulation et analyse globale des scénarios d'évolution.

Recherches sur le milieu marin, sa dynamique, son équilibre, sa biodiversité.

Connaissances sur les processus climatiques, modélisation des facteurs climatiques.

Faire appel aux sciences humaines et sociales

Ces trois problèmes, étant des problèmes globaux extrêmement interdépendants, suscitent la même réponse : l'approcher pour les comprendre sinon les résoudre. Doit être holiste et faire la part belle aux disciplines anthropologiques, écologiques, philosophiques. Une approche systématique qui n'exclurait aucun paramètre, culturel esthétique. Constituerait un pas dans cette voie. Dans cette optique, il paraît vertueux à ce stade de préciser quels pourraient être les acteurs et les modalités de financement ! Il faut d'abord adhérer à ce point de vue officiel qui admet que la science avec des spécialistes peut dans le cadre du modèle actuel de développement résoudre les problèmes d'environnement, sic.

Sciences humaines et sociales : histoire, sociologie, anthropologie, économie. Objets : rapports du travail et de l'activité à la nature. A compléter par des recherches philosophiques, éthiques et juridiques.

Programmes de recherche fondamentaux sur un sujet bien défini, type de polluant, type de rejet, européen ou mondiaux : afin d'identifier les causes, les moyens de remédier au problème, les mesures possibles, les interactions. Ensuite seulement partenariat : programme public, acteurs économiques programmes de recherche appliqués à des cas précis.

Sciences humaines, sociales et économiques. Prise en compte des problèmes de la ville, cf. PIRVILLES.

Mode de vie urbain et lien social. Mécanismes d'exclusion, réponses économique et sociale, sociabilité et organisation des villes.

La recherche interdisciplinaire, les rapports homme / nature. L'organisation des hommes s'exprime en termes de droit. Développer l'approche anthropologique, juridique et rendre la science anthropologique plus opérationnelle. Cf. Le rapport de programme de l'ORSTOM.

Pédagogie de l'éducation à la régulation des naissances. Cours sociologiques, économiques. Des familles nombreuses.

Renforcer la recherche environnement santé. Favoriser la pluridisciplinarité et les liens entre chercheurs de divers horizons et disciplines.

Études sur la perception de l'environnement quotidien par les usagers; recherches permettant un travail commun entre architectes et urbanistes et psychosociologues. Même type de recherches sur un environnement différent, ville, même type de problème.

Sciences humaines, démographie : comment faire passer massivement l'idée de la nécessité d'une régulation des naissances à contre courant des habitudes culturelles et religieuses ?

Tous programmes visant à résoudre les problèmes du Sud, non seulement avec la vision ORSTOM CIRAD, mais les grandes centrales scientifiques, INRA, INSERM, CNRS. Cf. Rapport Berque 1981 toujours valable.

Références philosophiques religieuses ou morales. Interactions famille/ société.

Les principales modalités de recherche abordées dans le discours anglais

L'étude des programmes et approches scientifiques envisagés par les chercheurs pour chaque groupe de problèmes prioritaires montre les mêmes liens que ceux mis en évidence lors de l'analyse du corpus français. Seuls quelques pourcentages varient.

Faire appel aux sciences humaines et sociales (education, economic, psychology, politic, sociology, social sciences ...)	pour 29 % des problèmes
Mieux connaître (model, monitoring, understanding, effects, ...)	pour 27 % des problèmes
Innovater (alternatives, efficiency, new energies, transport, new technology...)	pour 26 % des problèmes

Il faut plutôt :

- innover pour résoudre les problèmes prioritaires regroupés dans les classes de *Rareté et pollution de l'eau, Risques industriels ou nucléaires et déchets* et *Énergie* ;
- améliorer les connaissances pour résoudre les problèmes du *Changement climatique*, de *Biodiversité et problèmes relatifs à la génétique*, de *Sol et agriculture* et de *Mer et littoral* ;
- enfin, faire appel aux diverses disciplines humaines et sociales pour les problèmes de *Démographie et développement*, *Solidarité, éthique et citoyenneté*, *Vie urbaine et transports* et *Santé*.

**Les modalités de recherche SELON LES PROBLÈMES PRIORITAIRES
(corpus ANGLAIS)**

Problème prioritaire	Innovier	Améliorer les connaissances	Faire appel aux sciences humaines et sociales ou pluri-disciplinarité
Le changement climatique	17 %	49 %	20 %
Démographie et au développement	12 %	12 %	59 %
Solidarité, éthique et citoyenneté	9 %	17 %	52 %
Rareté et pollution de l'eau	45 %	25 %	15 %
Risques industriels ou nucléaires et déchets	47 %	14 %	22 %
Vie urbaine et transports	29 %	15 %	40 %
Sol et agriculture	23 %	36 %	18 %
Énergie	67 %	7 %	15 %
Biodiversité et problèmes relatifs à la génétique	12 %	47 %	19 %
Mer et littoral	15 %	44 %	25 %
Santé	12 %	24 %	37 %
ENSEMBLE DES 3276 problèmes en anglais	26 %	27 %	29 %

Guide de lecture : 49 % des problèmes prioritaires regroupés dans la classe *Le changement climatique* peuvent bénéficier d'une réponse d'un programme de recherche privilégiant l'amélioration des connaissances.

**Les modalités de recherche selon les disciplines des chercheurs
(corpus ANGLAIS)**

	Taux de citation par discipline ¹
Innovier (alternatives, efficiency, new energies, transport, new technology...)	Géographie.....11 %
	Agronomie.....9 %
	Chimie.....7 %
	Ingénierie.....6 %
Mieux connaître (model, monitoring, understanding, effects, ...)	Géographie.....16 %
	Agronomie.....9 %
	Chimie.....6 %
	Écologie.....6 %
Faire appel aux sciences humaines et sociales (education, economic, psychology, politic, sociology, social sciences ...)	Géographie.....16 %
	Agronomie.....7 %
	Économie.....6 %
	Écologie.....5 %

¹ Les premières positions de la géographie et l'agronomie s'expliquent par leur sur-représentation dans l'échantillon de chercheurs ayant rédigé en anglais (13 % de géographes contre 4 % chez les chercheurs « francophones » et 8 % d'agronomes contre 5 %).

Exemples de réponses

Innover

Water technology: systems for efficient use and recycling. Agriculture: farming systems without pesticide uses and nutrient recycling. Biotechnology: manipulated micro-organisms and plants for de contamination.

Increase technical research into renewable non polluting energy sources solar power waves wind water. Improve efficiency and security of nuclear power stations.

Improved management of fossil energy. Alternative sources of renewable energies, sun wind sea tides etc. Better profitability of industrial and motoring systems. Increasing of the photosynthetic production, for increased consumption of CO₂. More research on the role of the oceans to fix CO₂.

Development of clean technologies using less water re-circulation of water in processes by cleaning end of pipe clearing technology development. Reduction of use of pesticides intensive farming.

Research on low cost technology for reducing greenhouse gas emissions from fossil fuel. Development of feasible technology for use of renewable energy on the basis of cost/ benefit analysis.

Research on energy technologies; reduction of the use of fossil fuels nuclear energy with safe technology.

Research on drinking water purification; research on safe management of waste and e.g. Fertilizer and pesticides.

Alternative energy systems: solar wind wave geothermy. Use of biomass/ biogas. More efficient energy use.

More research on alternative sources of energy; solar wind waves geothermal. Energy saving projects.

Research on recycling and waste disposal usage; treatment of industrial waste e. G. For building materials through light temperature glasses for encapsulating harmful substances.

Research topics: 1 clean energy must be cheap. 2 the CO₂ emission of fossil energy must be reduced.

Renewable energy: solar wind geothermal water plants etc.

The use of water as a resource can be optimized by new recycling technologies, and wash water use.

Renewable energies. Saving efficiency in using fossil fuels.

Waste treatment and management technology. Waste production reduction at the origin. Clean technologies. Disposal site research and engineering. Contaminant transport.

Develop alternatives for raw materials, e.g. Biomass or other agricultural products. Develop better recycling techniques and improve waste management.

Improvement of industrial and motoring rentability consuming fossil energy. Alternative sources of energy capable of replacing oil and coal. Systems of industrial and motoring depollution. Ways of using fossil energy reducing pollution.

Develop methods/ technologies for recycling/ disposal of CO₂ and methane gases.

Further research into renewable energy sources and their use; material research new technologies and their realization.

Mieux connaître

Through remote sensing identify areas for plantations. 2, geological geomorphological pedagogical and climatological analysis for areas identified in 1, and selecting blocks for priority plantations. 3, to explore the species which may be favorably planted under the environmental conditions analyzed in 2. 4, preference be given to species which are indigenous to the ecology. Other species recommended by sylvicultural researches may be attempted. Plantations and cutting should be a simultaneous process for regeneration. In the aravali range regeneration has been successful simply by fencing. 5, plantations must be done under expert sylviculturist and conservationist. 6, successful sylvicultural researches should be translated into fields. 7, khejri, prosopis cineraria, and sewan grass are the most adapted tree and grass for the desert ecology of India.

High resolution climate/ global circulation models coupled to regional hydrologic models. Documentation and analysis of past environmental change on historical to geological time scales. Remote sensing monitoring.

Researches of the conservation of the forest deforestation global changes of the forest area and acid rains at the national continental and global levels.

Researches of soil pollution erosion overexploitation acidification salinisation loss of fertility and biological downgrading at the national and continental levels.

Research into rate of damage and consequences and current inventory of climatic conditions impact on coastal and other landscapes.

Global scale investigations for a better understanding of coastal ecosystems and land ocean interactions are needed. Satellite observations can be one of the approaches.

Research on impact of vegetation change on climate systems at local regional and global levels. The best approach will include field measurements and experiences to model relationships between deforestation and climate change.

Design and establishment of monitoring networks data acquisition and evaluation modeling.

We must a lot about climate variations and anthropogenic influence on climate. Many past changes are still not understood so most of the models are useless.

Very complex researches at global level correlated with local observations. Pollution changes in the landscapes, related with land use changes.

Fundamental research, biological chemical ecological, plus long term monitoring of selected environmental parameters in sensitive environments. Process based modeling.

One cannot properly assess loss of biodiversity without a knowledge of the existing biodiversity. This is urgently required in many areas.

Physical chemical and biological interactions in shelf and coastal ecosystems have to be investigated to understand the function the stability and the variability respectively of such systems. Models should be developed which allow to forecast the reactions of such systems to impacts of natural and anthropological origin respectively especially meteorological events fishery and chemical compounds. A steady monitoring program for environmental and biological data is essential.

Investigation of the course and effect relation between the release of pollution the transport and transformation in the atmosphere and the environmental impact. Development of new strategies for better air protection etc.

Faire appel aux sciences humaines et sociales

Some socio-psychological research which could change fundamental approach to birth control expressed by great religions. Medical research facilitating the individual choice of family growth avoiding the methods of birth control which are unacceptable by the particular societies groups communities.

The present attitude that negotiations only can have prevent armed conflicts/ wars etc. Will turn out to be illusive. Human beings are and will remain militant. If population increases we will with horror observe that Darwin's theory was right. To prevent Yugoslavia Burundi Tschechenia Iraq etc. conflicts, the world may have to employ super powerful tactical combat units not controlled by one, international controlled private organization.

Cooperation between politicians sociologists philosophers and representatives of public opinion. It seems to be the most difficult since it was not initiated. Supposedly it is the role of the united unions or a body joining all main religions.

Research; ethics attitudes to contraception etc.; on appropriate forms education and awareness rising.

Multidisciplinary research in philosophy sociology and pedagogy could provide solutions to keep values and worth of human civilization.

No scientific research program could provide solutions of development! You can have the best technology you can't do anything with if there are always conflicts. Poverty hunger are mainly the result of leadership. Democracy can provide solutions.

Population growth. Training and education programs with economic incentives. Research to discover best route to success.

Multidisciplinary research in demography sociology geography and medicine could provide solutions to prevent demographic explosion and catastrophe.

As for 3, educational programs on TV. The experience of former communist countries has one positive moment: the isolation of the church makes people more flexible in the obtaining of natural sciences.

Some research will be helpful but the solutions should come from education and social security. Research to the role of religion may be helpful.

Multidisciplinary research in urbanism regional planning philosophy sociology geography and pedagogy could provide solutions to improve urban life.

This problem requests political approach with a strong cooperation with natural scientists.

Physical planning of cities and human habitation and life style.

Family planning hoping to get cooperation from various religions and various nations.

Population education/ awareness. People's participation. Urban renewal/ suburbs decentralization.

Social and economic research of human society family and individual life. Plans of migratory use of lands between urban and rural areas.

This is a field for humanities: sociology ethnology research on women related issues psychology medical sciences. Research on contraceptives for men is imperative. Research on how to disseminate research results to people and have their attitude/ behavior changed.

Ways to better human life in towns are not fully described by scientists from different fields, socio economy natural sciences politics.

Mostly social science are required accompanied by medical and other sciences which provide necessary tools. What are the factors which lead to lower birth rates in which country? How can they quickly be achieved in practice.

LES PROBLÈMES D'ENVIRONNEMENT MAJEURS MIS EN ÉVIDENCE PAR LE THÈME DE TRAVAIL PRINCIPAL DU RÉPONDANT

L'enquête a révélé que les chercheurs ont une opinion éclairée sur l'ensemble des problèmes d'environnement. La faiblesse des liens entre la discipline du chercheur et les problèmes prioritaires qu'il identifie a montré que les chercheurs ayant répondu n'ont pas plaidé vraiment pour leur chapelle. Mais la diversité des disciplines des chercheurs interrogés et donc des thématiques de recherches personnelles permettait aussi de tenter de décrire l'univers des problèmes d'environnement étudiés par les chercheurs.

Nous avons donc posé la question suivante :

E2. « Quel problème d'environnement majeur (votre principal thème de travail dans le domaine de l'environnement) met-il en évidence ? ». Préciser en quelques lignes

En raison de l'utilisation directe de la méthode lexicométrique sur l'ensemble du corpus des réponses à cette question, nous avons dû étudié séparément les réponses en français et celles rédigées en anglais. Cette différence méthodologique nous interdit de comparer entre elles les réponses en français et celles en anglais.

Les principaux mots-clés et thèmes dans les réponses en français

Les mots les plus souvent utilisés dans les 337 réponses en français sont assez différents des mots-clés mis en évidence dans l'étude des problèmes prioritaires. Les mots-clés " santé " " changement climatique ", " biodiversité ", " croissance démographique " et " déforestation " étaient très fréquents dans l'énoncé des problèmes d'environnement et le sont nettement moins ici.

Fréq	Mot	Fréq	Mot
78	pollution	23	urbain
73	environnement	22	sol
64	eau	21	espace
40	action	21	zone
34	ressource	20	important
29	naturel	20	utilisation
28	forêt	20	impact
27	atmosphère	19	paysage
27	productif	19	sol
27	effet	18	biologie
27	industrie	18	risque
25	milieu		

Une typologie des réponses en cinq classes révèle la coexistence de réponses portant sur l'organisation de la recherche et l'articulation recherche/décision publique et de réponses sur les grands thèmes classiques.

Cinq classes de problèmes majeurs dans le champ de recherche des chercheurs répondants en français

1. Gestion des ressources eau et sol et biodiversité	24%
2. Pollution et industrie	20%
3. Organisation de la recherche et décision publique	19%
4. Pollution atmosphérique et changement climatique	19%
5. Sol et agriculture	11%

25 réponses atypiques n'ont pas pu être classées automatiquement.

Exemples de réponses littérales

Classe 1 : La gestion des ressources eau et sol et la biodiversité (20 %)

- la perte rapide de la fertilité des sols par disparition de leur biodiversité.
- la baisse rapide de la fertilité des sols tropicaux africains voire la perte rapide de la ressource naturelle sol non renouvelable.
- exploitation et conservation d'une ressource naturelle renouvelable fondée sur le moteur eau. Émergence du concept d'hydrosystème lui-même comme ressource, exploitée attribuée partagée. la diversité spatiale et temporelle les échelles et les outils d'analyse.
- raréfaction des ressources en eau. inégalité des chances d'accès aux ressources disponibles gaspillages mesurables à grande échelle.
- compétition pour l'usage multiple des ressources en eau. modification des lacs par eutrophisation.
- diversité culturelle et biodiversité. sécurisation foncière et conservation des sols. le problème que notre recherche met en évidence est l'accès aux ressources naturelles renouvelables. à ce thème nous développons une perception plus endogène de l'appréhension du problème et développons ce que nous appelons le foncier: environnement afin d'y répondre. il ne faut plus concevoir un espace égal un usage mais un espace multifonctionnel.
- la perte de fertilité des sols un dysfonctionnement de l'hydrosystème opicole. on passe à l'état naturel d'un circuit long de l'eau à un court-circuit que la dégradation des terres se manifeste. les moyens de contrôle de ce système coûteront de plus en plus cher.
- la dégradation irréversible à l'échelle humaine des milieux secs. l'accélération de la dégradation de la couverture végétale et des sols dans le monde tropical sec.
- la sensibilité de la végétation forestière aux variations temporelles et spatiales de la ressource en eau. la salinisation des terres et son lien avec la gestion de l'eau.
- la dégradation des ressources en eaux.
- la gestion des ressources végétales.
- la mauvaise gestion de notre milieu naturel. de fait mon travail consiste à tenter de réparer les dégâts d'actions humaines passées et hélas actuelles.

- *perte importante de la biodiversité face aux modifications et perturbations d'origine anthropique des milieux et habitats.*
- *nécessité de prendre en compte des échelles spatiales et temporelles larges pour limiter l'érosion de la biodiversité.*
- *disparition de certaines espèces appauvrissement de la diversité au sein des espèces en liaison avec la sélection végétale.*
- *l'utilisation et la répartition des ressources: eaux ressources biologiques de la mer espaces terrestre et maritime. les principaux axes sont la lutte contre la détérioration de ces ressources leur sauvegarde et la gestion internationale pour y arriver.*

Classe 2 : Pollution et industrie (20 %)

- *importance des rejets gazeux polluants résultant de l'activité industrielle et des transports. caractère non inéluctable d'une part importante de ces rejets, fuites de procédés rejets volontaires combustion de gaz valorisables rejets de polluants soufrés. caractère inéluctable des rejets de co2 liés à la combustion de matières fossiles.*
- *quantité de rejets gazeux toxiques liés à l'industrie ou aux transports.*
- *les rejets issus des industries et des transports. ce problème est à mon avis important car pour l'instant on s'intéresse directement aux polluants émis mais quels sont leur devenir ? souvent ces composés forment eux-mêmes des produits encore plus toxiques que l'on ne recherche pas.*
- *Évolution des caractéristiques des énergies destinées à l'industrie et aux véhicules de transports.*
- *problème de la pollution de l'air par les composés organiques volatiles contenus dans les peintures lors de leur cuisson/ séchage.*
- *la pollution industrielle : une usine utilisant un procédé classique de blanchissement au chlore ou au dioxyde de chlore rejeté par jour plusieurs tonnes de composés organochlorés dont certains sont extrêmement toxiques pour l'environnement.*
- *les procédés industriels anciens doivent être améliorés. il faut en particulier: supprimer tous les processus de catalyse homogène avec des catalyseurs liquides polluants, disparition dans la nature. obliger les industriels à évoluer, par des primes ou des amendes.*

Classe 3 : Organisation de la recherche et décision publique (19%)

- *le besoin de définir des politiques environnementales et de développement nouvelles et l'incroyable lacune de connaissance de la situation réelle des environmentalistes des pays développés.*
- *la libéralisation généralisée imposée aux pays du sud dans leurs politiques internes et dans le commerce international peut faire des dégâts sur l'environnement si aucune régulation ou restriction n'est apportée.*
- *la relation de l'homme à la forêt passe par une partie importante de son inconscient collectif et individuel. la résolution des problèmes forestiers passe par une nouvelle approche de la relation homme structure.*
- *je ne suis pas certain que la commission européenne ait eu en son sein des équipes suffisantes et l'organisation nécessaire pour élaborer une politique et des objectifs à la hauteur des problèmes posés dans le thème forêts tropicales.*
- *l'impossibilité de résoudre technocratiquement les problèmes d'environnement, leur non résolution, quels qu'ils soient. les difficultés d'informer convenablement et suffisamment les populations. une bonne connaissance généralisée des problèmes d'environnement conditionne leur résolution heureuse.*
- *précision et accessibilité des données. la conséquence est la difficulté de simuler ces phénomènes et donc de prévoir leur éclosion et leur développement.*
- *individuelles relative au respect de l'environnement de faire évoluer les comportements vers des modes de vie et de consommation de déplacement plus respectueux de l'environnement.*

- *approche trop cloisonnée de l'environnement. pas assez de pluridisciplinarité d'où difficulté de compréhension des phénomènes en particulier ceux liés à la santé.*
- *manque de prise en compte des risques naturels dans l'aménagement du territoire de l'urbanisation les grands travaux tant en France dans les pays développés que dans les pays en voie de développement ou sous-développés.*

Classe 4 : Pollution atmosphérique et changement climatique (19%)

- *réchauffement des océans et augmentation du rayonnement visible et ultraviolet, effet de serre changement global.*
- *changement de la composition atmosphérique, gaz à effet de serre. destruction ozone. augmentation possible du niveau des mers.*
- *interrelations climat cycles géochimiques dynamique des écosystèmes terrestres et marins.*
- *on ne connaît pas exactement les connections entre les effets dynamiques et chimiques dans l'atmosphère. les facteurs qui influencent la radiation ultraviolet B ne sont pas assez connus.*
- *réduction de l'ozone stratosphérique faible. augmentation de l'ozone troposphérique faible, dans les limites des connaissances actuelles. impact sur le climat, quelques pour-cents de l'impact industriel global. impact du chlore sur l'ozone fort. impact des aérosols sur la chimie atmosphérique non négligeable.*
- *la baisse de la quantité d'ozone stratosphérique due à l'émission de CFC d'où la baisse de l'atténuation des ultraviolets dans l'atmosphère d'où l'augmentation d'irradiation en ultraviolet à la surface terrestre, et conséquences sur l'organisme humain et animal et sur la végétation d'où également la perturbation du cycle atmosphérique.*
- *utilisation des CFC: destruction de la couche d'ozone.*
- *réchauffement dû à l'érosion des gaz à effet de serre.*
- *les diminutions saisonnières de l'ozone en relation avec l'augmentation du chlore d'origine industrielle dans atmosphère supérieure.*
- *l'effet des CFC sur l'ozone stratosphérique: destruction entraînant flux ultraviolet accru au sol modification de la température dans la stratosphère, baisse, et au sol, hausse.*

Classe 5 : Sol et agriculture (11 %)

- *pour de nombreuses populations rurales pauvres préserver le milieu n'est possible qu'à condition de l'exploiter de façon rentable. ce qui suppose: des systèmes techniques appropriés une capacité de gérer la transformation locale et/ ou la commercialisation des produits et une certaine stabilité des prix et marchés.*
- *l'exploitation forestière ne détruit pas la forêt tropicale mais fait les routes qui permettent aux agriculteurs itinérants de défricher ces forêts secondarisées par l'exploitation. il s'agit donc de mettre en place des mécanismes et des procédures qui permettent de donner aux forêts une valeur aux yeux des populations locales afin qu'elles trouvent un intérêt à la conserver.*
- *la nécessité de proposer des systèmes durables dans le temps et dans l'espace. l'approche systématique de l'activité agricole a montré la convergence possible des systèmes dits traditionnels avec les systèmes d'agriculture biologiques dégagés de leur empreinte idéologique.*
- *il ne met pas en évidence mais cherche à définir des alternatives durables peu coûteuses et autonomes à l'excès d'utilisation des fongicides en culture.*
- *l'utilisation importante des pesticides chimiques; l'apparition de population d'insectes résistant à ces pesticides; la nécessité d'améliorer les plantes cultivées et de mieux comprendre les mécanismes de résistance.*
- *le produit biologique: un nouveau produit comme les autres ou une nouvelle manière de concevoir la société l'économie.*
- *la terre se soigne comme l'homme et les plantes cultivées. agir autrement l'exploiter comme une usine mène à la désertification la raréfaction de la production agricole.*
- *pollution diffuse liée à l'activité agricole. problème de l'intégration du local, agriculteur individuel, ou régional, bassin versant.*

Les 25 réponses non classées

Impact de l'abondance ou de l'absence de faune sauvage sur les activités humaines (dégâts agricoles à des équipements publics ou privés collisions ...).

Deux problèmes majeurs : 1) le fossé qui sépare la réalité des problèmes d'environnement - au moins telle que les travaux scientifiques peuvent nous la décrire - des décisions gouvernementales sur les réalisations à moyen et à long terme portant remèdes aux maux environnementaux. L'opinion publique n'est que faiblement sensible à ce domaine le contenu environnemental de la dernière campagne électorale présidentielle est à cet égard consternant. 2) l'incapacité des scientifiques à coopérer effectivement à des travaux sur l'environnement que le traitement discipline par discipline rend inefficace.

Il s'agit d'un cas particulier de gestion mal comprise de l'utilisation de polluants. Sans qu'il soit question de remettre en question l'usage d'herbicide il est clair que dorénavant les produits et leur mode d'utilisation devront être plus respectueux (de la faune des nappes...). C'est un problème de molécule mais aussi de type d'utilisation.

Absence de critères d'évaluation contrôle de développement durable.

Une "adhésion" à des politiques agricoles environnementales qui se limite le plus souvent à : - l'intérêt de la nouveauté - des niveaux d'aides qui ne sont pas assurés de durer - une confiance bornée dans la délimitation des enjeux par les experts. cette adhésion devrait donc sinon faiblir du moins largement se différencier selon la nature des enjeux.

La diversité et l'agressivité des polluants (chimiques physiques particulières biologiques) pour l'appareil respiratoire particulièrement chez les enfants et les sujets à risque (pollution extérieure et intérieure).

Impact humain sur les dernières espèces sauvages.

Nuisance et ruine des structures.

Il est actuellement difficile de déterminer avec précision suffisante les flux d'azote vers la profondeur (vers les nappes) surtout quand il s'agit de concentrations assez faibles mais qui peuvent à long terme avoir un impact sur la qualité d'une eau minérale. l'objectif est de mettre au point une méthode simple basée sur des résultats obtenus avec une quantité de matériel importante et des modèles complexes pour fournir un outil facilement utilisable par des "acteurs" de l'eau.

Le problème de contrôle de la qualité des eaux par le facteur du milieu physique et influence de l'homme sur ceux-ci.

Le manque d'outils d'évaluation faciles d'emploi réalistes et pour évaluer l'impact sur le milieu de pratiques agricoles.

L'impact indubitable de l'intensification de l'agriculture sur la qualité de l'eau.

Principalement : diminution des apports pluviométriques diminution conséquente des volumes d'écoulement aggravation des étiages ensablement des points d'eau. compte tenu de leurs liaisons abaissement des nappes phréatiques.

L'évolution inverse entre l'urbanisation et la transmission (les villes sont en général des lieux peu favorables à la transmission) et la transmission et la gravité de la maladie (une faible transmission du paludisme s'accompagnera d'une forte pathogénicité).

Qualité de l'air dans les zones urbaines.

Toxicité (cadmium par exemple mercure).

Que les problèmes d'environnement sauf ceux non anthropogènes (comme éruption volcanique) résultent : de notre incapacité d'évaluer les conséquences de nos actes sur notre milieu ; que cette incapacité résulte de l'absence d'intégration des connaissances dans un ensemble accessible ; elle résulte aussi de la résistance épistémologique des chercheurs au changement et à l'acceptation de la transdisciplinarité.

Il met en évidence que l'océan est unique et tout d'un seul tenant que son pouvoir de dilution est fort quand on parle de dilution physique mais faible pour la chaîne alimentaire.

La désresponsabilisation des acteurs de l'environnement pour maintenir un niveau bas de qualité de l'environnement.

Déforestation évolution des couverts végétaux relations biosphère climat.

Les principaux mots-clés et thèmes dans les réponses en anglais

Dans les 578 réponses en anglais, le vocabulaire se distingue aussi assez nettement de celui utilisé pour dénoncer les problèmes d'environnement prioritaires. Si le thème du changement climatique est bien positionné, les mots-clés « santé », « démographie », « déforestation » et « pays en développement » sont peu utilisés.

Fréq	Mot	Fréq	Mot
169	water	48	human
120	change	48	impact
106	pollution	48e	resource
80	environment	46e	increase
79	climate	45	agriculture
78	soil	43	air
59	use	40	atmosphere
58	ozone	40	natural
57	effect	38	system
56	global	37	chemical
56	land	37	quality

Compte tenu du nombre de réponses en anglais nettement supérieur à celui des réponses en français, il est possible d'obtenir un plus grand nombre de groupes de réponses (huit).

Huit classes de problèmes majeurs obtenues

1.Climatic change and ozone depletion	24 %
2.Air pollution	17 %
3.Land use and loss of biodiversity	15 %
4.Values, information and government	14 %
5.Water	11 %
6.Impacts of demographic development	10 %
7.How to know	8 %

Classe 1 : Climate change and ozone depletion (24 %)

- *global warming, sea level rise.*
- *global climate change marine waste disposal coastal stability with rising sea level.*
- *it throws light on the general rise of sea level globally due perhaps to global warming. it also throws light on lack of intergovernmental consultation in the provision of coastal amenities. along the west African coast the construction of breakwaters harbours etc. often trigger off erosion on the leeside of such barriers.*
- *the coastline retreat related with the global climatic change and the neotectonics.*
- *global climate change and its impact on the ocean. holistic evaluation of marine environmental quality. large scale changes in marine resources of the ocean.*
- *how does the global climate system distribute heat moisture and substances? meridionally? what role does the thermaline? circulation of the north Atlantic play in climate variability and change.*
- *to provide fine resolution multi proxy paleo climatic reconstruction; detailed resolution of paleo environmental conditions and periods of climate change.*
- *while I recognise that increasing atmospheric co2 is a reality as a geologist I know that there are natural fluctuations of co2 that have done no harm in the past. during the next 50 years there will be no major rise of sea level, not more than a few centimetres. on the contrary a natural solar weakening may lead to climatic cooling and a concomitant fall of sea level before ad 2050.*
- *distribution of water resources under changeable climate conditions Europe.*
- *global carbon flux. global change. drinking water.*
- *global change, climate change, energy consumption.*
- *climate change whether nature or man induced.*
- *ozone is a powerful oxidant in the atmosphere. in the lower atmosphere, troposphere, the ozone is an aggressive pollutant for the persons and the vegetation.*
- *global climate change direct and indirect radiative properties of aerosols. direct health effects. ozone hole chemistry on polar stratospheric clouds.*
- *the currently observed ozone trends, depletion in stratospheric ozone layer increase in troposphere, are alarming. additionally the frequently doubled climatic change can be seen in the ozone changes too.*
- *climate, ozone depletion greenhouse effect etc.*
- *the effect of ozone and ultraviolet radiation and climate.*
- *the decline of stratospheric ozone.*
- *ozone depletion in stratosphere.*
- *stratospheric ozone depletion.*
- *mitigation of the loss of lives and property due to meteorological disasters. grasp of the trend of the greenhouse and ozone over the Korean peninsula.*
- *atmospheric ozone. both good ozone in stratosphere and pollutant ozone in lower atmosphere.*
- *the origin of mid latitude ozone trends, CFCs and decadal climatic change originating in the troposphere: the troposphere change may in turn be an early consequence of greenhouse gas effects.*
- *ultraviolet radiation and its health effects.*
- *global stratospheric ozone depletion.*

Classe 2 : Air pollution (17 %)

- source detection of aerosol particles: mainly sources: households, is difficult to fight as the others following, industry, norms. traffic, norms restrictions.
- global air pollution lifetimes of pollutants dispersion of pollutants gases and aerosols chemical paths of pollutants.
- diminish air pollution co2 emissions.
- pollution by chemical materials. water air pollution.
- organic pollution, not co2 not nox etc. sociological pollution and restriction. disparity between world wide transportation.
- a, air pollution and health. b, public perception of risk.
- road traffic pollution. nox CO particulate and ill health.
- human health is already affected by environmental pollution especially indoor and outdoor air pollution.
- 1, effects of road traffic emissions on health. 2, patterns of environmental problems at local and global scale. 3, requirements and opportunities for self regulation of air pollution by industry.
- how to assess the quantitative risk of exposure to inhalable inorganic and organic particles to humans.
- the importance of some novel pollutants especially fine particles in affecting human health.
- the major environment related problem throws light on: 1 the cause of the environmental problems: organic or volatile organic chemicals; inorganic; pesticides; industrial air emissions; municipal and industrial water releases; feed lot releases and contamination of water bodies etc. 2 thousands of chemicals are used in the industry for different purposes: food preservation water purification dry cleaners agricultural fumigation and in homes. nitrates chlorine and fluorine for water; formaldehyde in mobile homes carbon tetrachloride asbestos formaldehyde chlordane problems with any of these chemicals might throw light on the chlorides as fumigant for agricultural product and dry cleaning etc. hazardous effects of these specific chemicals might cause the government to interfere and cancel its production and use after gathering enough data.
- air pollutant and environmental policy; car traffic air traffic.
- the sources of pollutants that expose the individuals. the significance of individual s own actions and choices on his/ her own exposure. consequently the possibility of a feedback mechanism from increased understanding of the factors that effect on individual s air pollution exposure to behavioural changes that may reduce not only the individual s own exposure but also the rationalization of the urban air pollution monitoring network of Sofia Bulgaria.

Classe 3 : Land use and loss of biodiversity (15 %)

- soil use is sustainable if we resupply the p k ca and additional n our present and potential cultivates are genetically capable of converting into food products. we under utilize vast amounts of land because we do not supply the essential nutrients often for an unrealistic fear of environmental contamination. since the food demand is increasing this leads to farming unsatisfactory land i.e. more erosion and encroachment into land many want left in native vegetation. efficient use of these lands capable of food production without degradation reduces environmental changes.
- agricultural land and forestland degradation silting of dam lakes recycling of some raw materials.
- it throws light on soil erosion problem due to: 1, overexploitation of the land 2, land abundance and loss of maintenance of agricultural land. it throws light on the potential capacity of the land to regenerate: recovering of the natural ecosystem.
- the reactions of ecosystems to climatic changes in change of species distributions in species extinction in ecosystem services. 2 the role of biological soil crust in soil conservation and erosion. 3 the means for detecting the success of nature conservation management plans.

- *soil acidification: critical loads determination. metal speciation, inventory in galivian soils. geochemical bilans in forests infested by acid rain.*
- *sustainable land use forest decline.*
- *destruction of cultural landscapes.*
- *pollution erosion destruction of the mangrove ecosystem destruction of breeding and nursery of inshore species.*
- *land degradation and desertification. our optimistic appraisal of the resource potentials of semi arid and arid lands in the USA and Australia have lead to increase exploitation and resulting determination of the natural resources.*
- *the efficient recycling of plant nutrients in organic wastes requires fundamental research to gain a better understanding of the role of organic matter in soils. better control of nutrient management is required to develop more sustainable agricultural systems. other related potential problems include the accumulation of heavy metals and specific organic pollutants, such as PCB congeners and poly aromatic hydrocarbons, in soils.*
- *loss of fresh water loss of soil contamination of surface water.*
- *loss of quality in the landscape. loss of biodiversity.*

Classe 4 : Values, information and government (14 %)

- *the complete unsustainability of western patterns of consumption and behavior and the need for a major shift in the manner societies and economies are organized most importantly we must see the integration of the environmental cost of goods*
- *difficulties to find ways of real collaboration and decision making. difficulties to impulse values of less consumption: law of less effort between the citizens. observation: people has a higher exigency level but follow without doing effort. the effort is perceived to be done by public bodies not individuals. it is very important to clarify new accepted concepts as: sustainable development it means very different things depending who uses it. necessity to make accurate evaluation of use and abuse of resources and inform people work on alternative but efficient solutions and make them known.*
- *the expertise testifies that the interests for the economical development prevail over ecological issues. the government and population is mainly take care of the creation of new work styles and less of the evaluation of possible ecological consequences.*
- *the problems of international cooperation for environmental cooperation. among states that are, or feel themselves, differentially affected by environment problems dispose of different levels of administrative financial and technological capacity to cope with these problems. the problem of internationally redefining the legal status of sovereignty in the light of existing cross boarded environmental problems and yet persisting claims of national autonomy. in sum problems of institutional design.*
- *the effectiveness of techniques and technical works employed in preventing groundwater pollution is mainly dependent of the education level and the awareness of the public and local authorities. ignorant people and authorities are much more dangerous than an incomplete technical work in this issue. conscience of the local people should be in some way provided first of all.*
- *environmental education: I have shown the strength of my field, geography, as a means of environmental education. geography as a science and simultaneously as an art can involve at the same time all psychic powers what makes it exceptionally effective means of influencing social consciousness. of course I mean geography in its classical sense. In my opinion environmental education is the first raison d'être for today geography. later this year there will appear our geographical handbook for secondary school s pupils written according to the earlier formulated theoretical principles.*
- *the main problems to solve water related environment problems are: a, lack of education of the general public mainly on groundwater issues. b, poor or weak economic approach in most water resources projects. the main cost is allocated by tax payers and not to the social groups who obtain the direct benefit of the project. c, in many cases there is still a excessive lever from the constructors lobby.*

- effectiveness of policies adopted beyond symbolic purposes. consensus as an essential condition of capacity of attaining decisions at acceptable social costs.
- provides education and insight into human strategies of arrangements with given determinants of the environment and society.
- the problem of public participation in decision making and to bring local values under the attention of decision makers.
- relatively low political engagement to strengthen basic environmental science but rather giving priorities to develop economy and to support all kinds of media suited to distract people from taking over responsibility by their own.

Classe 5 : Water (11 %)

- abnormal propagation of phytoplankton related to: 1, harmful effects on aquatic life, e. g. massive fish kills, 2, toxification of filter feeders, psp nsp asp etc, 3, deterioration of drinking water, toxic colored ordered etc.
- 1 what is the impact of natural and artificially induced droughts on southern European freshwater habitats. 2 assessment of the effects at river fragmentation engineering on the genetic diversity of river fish populations. 3 estimation of heavy metal content of fresh sea water and mussel flesh.
- we are rapidly exceeding the safe yield of rivers and aquifers without significant environmental impacts. changes in freshwater and marine habitats and changes in our landscapes that affects biodiversity. the cost of potable water will increase if the environment is to be protected. new pricing mechanisms will be required to keep necessary water uses affordable to low income families.
- our research is primarily of a fundamental nature. environmental applications however include the cycling transformation and retention of toxic metals in sediments the impact of landfills on water quality in shallow aquifers the geochemical effects of low level radioactive waste repositories.
- integral water protection. water supply. waste water treatment.
- reevaluation of water quality. monitoring network.
- fresh water quality.
- a, water resources and hydrology. was involved with setting up the new very successful friend, UNESCO, project and have expanded its scope to include major European downstream river gauges. this should improve assessments of pollution loads to sea and oceans. improved legislation so that droughts orders can be made to protect the environment. b, reservoir safety. managed the UK dee reservoir safety research program with some aspects of environmental concerns, circa research repist on small reservoirs. c, estuarine and marine aspects. managed research program including north sea sediment model, with UK hydraulics systems ltd. showing where pollution is derived from in the north sea.
- harmful effluents of various substances from land to aquatic environments.
- scenery conservation treatment of geological hazards such as landslide rock fall debris flow site selection for waste disposal prediction of reformed bank of reservoir etc.
- changes in aquifers systems due to man action modify certain aspects of the environment with long lasting transitory periods which people and managers are not able to identify in most cases. there is no policy to decide which is the bearable impact when considering the problem of supply to be solved and the alternatives and the economic and social costs. this include quantity and quality of water resources.
- advanced hydrologic forecasts enhance the capability of emergency managers and water facility managers to take timely and effective actions to mitigate the impact of major flood and drought situations. they also provide better support for overall water resources management, e. g. better management of competing water demands between irrigation fisheries and hydropower.
- 1, oil pollution in our coastal waters. 2, deteriorating river water quality and loss of aquatic life. 3, decline of coral reefs. 4, shoreline erosion in several parts of the country.

Classe 6 : Impact of demographic development (10 %)

- *at this stage of work trends show that where commercial energy sources are out of supply traditional sources are in high demand. lignocellulosic material as such areas become scarce and deforestation is eminent. the result is risingly high birth rates and low standards of living.*
- *societies are deteriorating losing these character as these old societies collapse. at the same time there are increasing areas either urban or rural, les flous, just as there are more people who cannot readily be defined as town or country dwellers.*
- *increase in world trade causes homogenization of the earth biota and loss of biological diversity. population growth makes all environmental problems harder to solve.*
- *the future quality of these resources in relation to the needs of a strongly growing world population till 2050.*
- *vulnerability of rapidly increasing population.*
- *the decrease in water resources has drawn along a potential desertification of some areas which are now on the half arid, semi arid, bioclimatic stage, this is the case of the 3/ 4 of the northern Oran area. the rivers are nearly dry even the Tefme river which has had until 1984 a regular water supply and its saltiness is growing more and more; mankind is developing irrigation on the edge of the rivers and on littoral. elsewhere cultures are becoming very uncertain. on the other hand sharing of water resources has involved conflicts between the different users, cities industrial zones agriculture. in the health sector this lack of water has a direct influence on hygiene for example in the city of Oran distribution of water by the public authority has been performed once every four days these/ last years. epidemics had appear each year in spring time on the society side. research on drinkable water, not too salty, had modify certain habits and had created others uses, storage of water in all kinds of containers that means civilisation of the selling of water by hawkers different way of life regarding to days without water etc.*
- *better understanding among the rural and urban people about the linkage between water quality sanitation waste treatment and environment. to fight against deforestation low use of the cut trees and dry zones leased? by the industrial wood manufactures. at the same time reducing the forest pressure. bringing to the community level the new and environmental best kind of food fishes and cropping process technics creating jobs, family earned money, and better nutrition keeping then at their communities lives.*
- *the increasing contrast between the great cities and intensively used land occupying restricted areas on the one hand and the little used land on the other where traditional landscapes which are a product of long occupation by agricultural*
- *linked questions of population growth demand for energy and deterioration of forests soils and fresh water systems.*
- *land use of not destroyed areas in the country are getting less because of industry and demographic development. so human are moving in former natural reserves at areas which were less populated. in this way we have just a transformation of the problems from one area to another. it's a circle with an end because without limiting resolutions a negative end point will be reached in nearest time.*

Classe 7 : How to know, how to understand (8 %)

- *the subject I am most closely involved scientifically is the natural variability of the climate system. knowledge about this is needed to: 1, detect anthropogenic climate change. 2, improve climate forecasting.*
- *an extreme lack of knowledge regarding natural ecological systems.*
- *1 people not so quick to changes lifestyles in cities which would improve their/ the environment. 2 extreme variety of laws norms agreements made at many different levels. problem for business to know or predict their position as far as environmental impact and liabilities especially for small companies, that brings, duplication of initiatives and lack of cooperation between organizations/ departments etc, from that, has highlighted the need to continually observe and collect as well as centralize information on environmental issues.*
- *prediction and managing natural disaster.*

- *importance of establishing standards based on reliable scientific information.*
- *since humans are exposed to thousands of chemicals both natural and man made it is important to develop efficient methods to assess their toxicity.*
- *climate prediction is the major environment related problem and it is related to natural disasters.*
- *we have to establish the prediction and mitigation systems of volcanic catastrophes which will give us the most severe environmental problem in the future.*
- *modelling is the crucial step in understanding and prediction of the consequences of any previous or further environmental problems which involve the atmosphere.*
- *this research helps our understanding of the functioning of aquatic systems and know this knowledge can assist in their management.*
- *lack of awareness. lack of enforced planning for land use vulnerability of many coastal systems need for coordination among actors.*

DISCIPLINES AVEC LESQUELLES LES CHERCHEURS COLLABORENT OU AIMERAIENT COLLABORER

Les chercheurs collaborent ou souhaiteraient collaborer en premier lieu avec des collègues issus des disciplines ayant trait à la chimie. Les personnes interrogées collaborent ensuite avec des chercheurs issus des autres sciences de la nature, autres sciences sociales et météorologie, climatologie et télédétection.

Répartition des disciplines des chercheurs et des disciplines avec lesquelles les chercheurs collaborent ou aimeraient collaborer

Disciplines	Discipline des chercheurs enquêtés (en %)	Taux de citation des disciplines avec lesquelles les chercheurs collaborent ou aimeraient collaborer (en %) ¹
Chimie	6,8	13,6
Autres sciences de la nature	13,2	13,1
Autres sciences sociales	5,6	12,6
Météorologie, climatologie, télédétection	4,2	12,1
Biologie et génétique	5,8	11,7
Sciences agronomiques	7,9	10,5
Géologie, pétrologie, sol	3,7	9,3
Économie	5,4	8,6
Physique, astrophysique	9,4	7,4
Ingénierie	7,3	7,2
Santé	7,7	7,1
Mathématiques et informatique	0,3	6,3
Environnement	2,0	5,6
Hydrologie	3,4	5,5
Géographie et démographie	10,7	4,4
Droit, sciences politiques et bioéthique	4,2	2,6
Ecotoxicologie	0,3	2,6
Océanologie	1,9	2,3
Urbanisme et architecture	0,1	1,6

Guide de lecture : 6,8% des chercheurs ayant répondu à l'enquête sont des chimistes. 13,6% des chercheurs ayant répondu à l'enquête collaborent ou souhaiteraient collaborer avec des chimistes.

¹ Un même chercheur peut ou aimerait collaborer avec une ou plusieurs disciplines.

Caractérisation des chercheurs collaborant ou souhaitant collaborer avec chacune des 19 disciplines citées

Collabore avec	Caractéristiques ¹
Chimie	Discipline du chercheur : Mathématiques, physique et chimie
Autres sciences de la nature	Discipline du chercheur : Sciences humaines Pays d'origine : France
Autres sciences sociales	
Météorologie, climatologie, télédétection	Discipline du chercheur : Sciences de l'univers Pays d'origine : Amérique du Nord
Biologie et génétique	
Sciences agronomiques	Discipline du chercheur : Sciences de la vie Pays : France
Géologie, pétrologie, sol	Discipline du chercheur : Sciences de l'univers
Économie	Discipline du chercheur : Sciences humaines
Physique, astrophysique	
Ingénierie	Discipline du chercheur : Ingénierie Pays d'origine : Amérique du Nord
Santé	
Mathématiques et informatique	Pays d'origine : France
Environnement	Discipline du chercheur : Sciences humaines
Hydrologie	Discipline du chercheur : Sciences de l'univers
Géographie et démographie	Discipline du chercheur : Sciences humaines
Droit, sciences politiques et bioéthique	Discipline du chercheur : Sciences humaines
Ecotoxicologie	
Océanologie	Discipline du chercheur : Sciences de l'univers
Urbanisme et architecture	

Il est plutôt fréquent de collaborer avec des chercheurs issus de disciplines proches, pourtant les chercheurs issus des sciences humaines collaborent avec des collègues des autres sciences de la nature et des sciences de l'environnement.

¹ Seules les modalités significatives au niveau de probabilité de 0,01 sont conservées.

CONCLUSION

Un pari réussi

La mise en œuvre de cette enquête constituait un pari, ceci à plusieurs égards.

Tout d'abord un pari quant au taux de participation. Nous souhaitions recevoir environ 1000 réponses, or nous n'avions pas les moyens de faire des relances téléphoniques, seules les relances postales étaient possibles. Nous espérions des réponses en provenance de pays dans lesquels nous n'avions pas de relais institutionnels, comme les Pays d'Europe de l'Est, les États-Unis, les pays d'Asie, le Japon et pour lesquels notre seul argument, était la pertinence de notre démarche et de nos questions.

La pluridisciplinarité des réponses obtenues est également un sujet de satisfaction, notamment dans le domaine des sciences humaines et sociales qui s'expriment encore moins souvent que les autres, tout en étant largement "convoquées" par les différents acteurs pour une meilleure compréhension des problèmes touchant à l'environnement.

Le temps nécessaire pour répondre et "l'implication personnelle" requise constituaient deux autres faces du pari engagé. En effet, remplir le questionnaire demandait du temps, parfois plus de deux heures, des efforts de réflexion et de distanciation par rapport au travail quotidien de recherche. La définition de priorités de recherche, même si elle fait partie du travail de nombreux chercheurs, est toujours un exercice difficile. Quant à la réflexion prospective, à la fois marquée par une image d'activité "pas toujours très sérieuse" et d'objectif nécessaire que l'on ne sait pas comment atteindre et que l'on ne prend jamais assez en compte, c'est une activité toujours périlleuse.

Or dans les réponses qui nous sont parvenues, les problèmes prioritaires et les problèmes d'environnement dans le champ propre du répondant ont toujours été remplies. Les questions concernant les réponses de la recherche à des problèmes d'environnement socialement définis et les problèmes émergents, qui sont plus loin de l'activité quotidienne des chercheurs, ont recueilli quand même un taux de réponse de deux tiers.

Le choix de la méthode, beaucoup de questions ouvertes, avec traitement des données par l'analyse lexicométrique constituait également un pari. Les analyses de discours utilisées ont conservé la richesse, la variété d'information obtenues, tout en permettant une interprétation quantitative.

Un double niveau d'expertise : généraliste et spécialisée

On peut considérer que les chercheurs dans la première partie du questionnaire, et surtout dans la première question, répondent en tant que généraliste de l'environnement et s'appliquent, ainsi à interpréter, définir, décrire les problèmes d'environnement, tels qu'ils sont socialement ou politiquement exprimés, à travers "leur culture, leur mode de penser" de scientifique. De plus, ils sont amenés, s'ils considèrent que la recherche peut apporter des réponses, à traduire ces problèmes en programme de recherche, en approches scientifiques et à

en définir les modalités : niveau de prise en charge géographique, acteurs principaux, modalités de financement.

Mais les répondants fournissent des informations également en tant que spécialistes d'un domaine. Dans la partie du questionnaire intitulé "Les problèmes d'environnement dans votre champ de recherche", ils sont amenés à préciser le problème d'environnement majeur que met en évidence leur principal thème de travail et les solutions qu'il peut apporter, cela signifie, en quelque sorte, une traduction en terme social ou politique d'une ou plusieurs parties de leurs travaux. L'hypothèse sous-jacente étant que les activités de recherche peuvent conduire à des reformulations de problèmes posés ou à l'émergence de problèmes non encore identifiés socialement.

Les chercheurs et l'environnement Des visions complexes ouvertes sur le monde

Cette "vue d'ensemble" des visions de l'environnement, fait apparaître que quasiment l'ensemble des chercheurs qui ont répondu, c'est à dire, il faut le rappeler, des chercheurs "d'âge mur", motivés et volontaires, ont adopté une vision très large de l'environnement, en lien avec la situation économique, sociale, géopolitique, industrielle de la société dans laquelle ils vivent. Capables de faire des aller-retours entre un niveau global d'appréhension des problèmes et un niveau plus local. L'évocation des liens entre problèmes est aussi largement mis en lumière, ainsi que les enchaînement internes à chaque problème.

Les visions de l'environnement qui se dégagent des résultats articulent, ainsi, connaissances des phénomènes, diagnostics, analyse des conséquences, solutions, y compris par exemple sous l'angle des modes de consommation ou des modes de gestion.

On constate, notamment, dans le classement des problèmes prioritaires que les répondants ne se limitent pas à leur strict champ de recherche, et qu'ils n'ont pas tendance à privilégier le problème correspondant à leur strict domaine de compétence. Ils n'hésitent pas à mettre en avant des problèmes —comme par exemple les transports— sur lesquels ils considèrent que la recherche a peu à dire.

De plus, les solutions qu'ils envisagent relèvent d'un ensemble vaste d'intervention publiques, ils ne se restreignent pas aux seules priorités qui réclament de la recherche et à la seule modalité "politiques de recherche" pour résoudre les problèmes mis en avant. Ils resituent les choix en matière de politique de recherche parmi l'ensemble des interventions en matière de politiques publiques.

Autant d'éléments qui tendraient à faire valoir une certaine manière de poser la question de l'environnement par la science, qui privilégierait les liens et la multiplicité des facteurs et registres d'analyse.

Pourrait-on y déceler une forme de dépassement de l'affrontement d'experts dans les controverses médiatiques, qui accompagne majoritairement la présentation scientifique des problèmes d'environnement à la société ?

Les apports de la recherche pour l'aide à la décision

Les résultats confirment l'apport possible de la recherche pour l'aide à la décision et la mise au point d'indicateurs de priorité.

Les apports directs des traitements de résultats déjà réalisés constituent des apports d'au moins quatre dimensions :

- *thématique* : comment sont décrits les différents univers de problèmes ? quels sont les liens, les interactions entre problèmes ? quels sont les controverses et les accords au sein d'un même thème ? quels nouveaux thèmes apparaissent ? Nous disposons ainsi d'un classement de problèmes d'environnement.
- *stratégique* : quelles sont les problèmes prioritaires et les problèmes émergents (analyse générale et analyse par pays) ? quelles sont les modalités de l'action publique en matière d'environnement ? quelle sont les stratégies de recherche et les domaines clés à favoriser (les niveaux géographiques de prise en charge, les horizons temporels, les acteurs, les modalités de financement) ?
- *géographique et temporelle* : nous disposons de définitions des problèmes d'environnement et des priorités suivant les pays et suivant l'échelle de temps considérées. Cet ancrage permet de comparer les visions par pays et de dater les propositions éventuelles de solutions.
- *méthodologique* : cet aspect découlera de la réflexion et de l'évaluation de la méthode développée dans le cadre de l'enquête. Comment hiérarchiser les priorités en matière d'environnement ? Quelles sont les méthodologies les plus pertinentes ? Quelles méthodes de prospective mettre en œuvre ?

Une des originalités majeures des résultats dont nous disposons est le nombre d'arguments de choix qui accompagnent la définition des priorités : l'urgence, la gravité écologique, l'absence de solution, la dimension planétaire, ou locale, les pays concernés, l'absence de prise en charge par la société, ... Les priorités sont données à voir avec un faisceau d'arguments, sont "qualifiées". Nous ne sommes pas en face de réponses rigides, qui tendraient à faire croire que la science dispose de réponses toutes faites.

Les décideurs, qu'ils aient à définir des stratégies de recherche, des politiques publiques ou à orienter leurs choix industriels, disposent ainsi d'une masse d'information qu'ils peuvent réinterroger à partir de leur grille propre de contraintes et d'objectifs visés.

En effet, il ne s'agissait pas à travers cette enquête de donner à la recherche une place prééminente, mais :

- de proposer au débat les traductions et les hiérarchisations que les scientifiques proposent des problèmes que la société se pose aujourd'hui, en matière d'environnement ;
- de faire prendre conscience des anticipations qu'ils effectuent et des transformations qu'elles impliquent ou contiennent.

A travers ces deux remarques, nous voyons bien que la publication des résultats de l'enquête, n'est encore qu'une phase intermédiaire de notre travail et que nous devons enclencher, à la fois des analyses complémentaires et des discussions et des débats autour des résultats, au sein des instances chargées de définir des orientations de recherche et chargées de définir les politiques en matières d'environnement.

L'apport de la méthode utilisée à la réflexion prospective

Une des spécificités de cette enquête est de proposer un exercice prospectif à des interlocuteurs qui n'en ont pas l'habitude, prouvant par là même qu'il n'est pas réservé à des spécialistes. Ce questionnement apparaissait sous une forme directe (quels sont les problèmes émergents ?), ou indirecte, par la spécification de l'échelle de temps auquel un problème prioritaire deviendra critique, ou la citation des problèmes d'environnement dans le thème de recherche. Si certains chercheurs n'ont pas répondu au questionnement direct, ils ont pratiquement tous répondu grâce au questionnement indirect.

Il ressort de cette action que beaucoup de scientifiques sont prêts à travailler sur des classifications, des hiérarchisations de problèmes d'environnement, qu'il sont à même de faire des propositions en termes de modalités d'actions publiques, de stratégies de recherche (tant en termes d'orientations thématiques que structurelles), qu'ils se projettent dans l'avenir et acceptent de se livrer à cet exercice compliqué qu'est la réflexion prospective.

Face à la richesse des résultats De nouvelles perspectives de traitement

Le présent rapport est loin de faire état de l'ensemble des traitements possibles. Nous pouvons d'ores et déjà proposer quelques pistes d'analyse complémentaires.

> ANALYSES GÉNÉRALES

1 - Analyse sémantique

Quels sont les mots utilisés pour structurer le champ : termes spécialisés (de quelle origine disciplinaire ?) ou termes relevant du discours commun ? Peut-on en déduire le poids respectif de la "science" ou de "l'opinion publique" dans la formulation des problèmes ? Quels sont les mots sous-utilisés ? Peut-on en déduire le degré d'élaboration d'un champ ?

On observe dans les réponses une vision plutôt extensive des problèmes d'environnement : quel sont les registres de cette extension ? Quelle est sa signification ?

2 - Analyse comparative des résultats suivant les pays

Les différences peuvent-elles être expliquées par la sur-représentation de certaines disciplines ou domaines de recherche ?

Est-ce que les variables culturelles et religieuses contribuent à influencer les visions de l'environnement ? Est-ce que l'on peut observer l'existence d'une communauté scientifique disciplinaire internationale ? Peut-on observer des points de vue qui s'autonomisent, par rapport à l'appartenance sociale et culturelle, à travers la science ?

Qu'en est-il des différences communément citées entre l'Europe du Sud et l'Europe du Nord, les Pays du Sud et les Pays du Nord ?

Peut-on analyser les résultats en fonction de l'implication des pays dans les conventions internationales sur l'environnement ?

3 - Les différences entre les disciplines

Comment qualifier le double niveau d'expertise généraliste/spécialiste que mobilise l'enquête ?

4 - Les liens

Caractérisation des liens entre les problèmes et au sein des problèmes.

> LES CRITÈRES DE CHOIX - LES INDICATEURS DE PRIORITÉS - LES DIFFÉRENTS REGISTRES D'EXPLICATION

- Est-ce que la confiance dans la technologie et dans le politique peuvent représenter des critères déterminants dans les choix ? Notamment est-ce que le fait que certains problèmes ne soit plus prioritaires à moyen ou long terme peut être expliqué par le fait que les répondants pensent que les solutions auront été mises en place ?
- Quels sont les critères de choix qui sont mobilisés par les répondants ? La formulation des problèmes est-elle le résultat d'une négociation entre des intérêts différents : vision du monde, intérêts économiques ?
- L'analyse des critères de choix permet-elle, notamment, de contribuer à qualifier le rapport des répondants à la Science et à la Nature ?
- Retrouve-t-on dans les réponses les deux registres de rapport aux risques : le risque est maîtrisé, il fait partie de la civilisation, ou le risque est inadmissible, entraînant peur et jugement moral ?

> ÉTUDES COMPARATIVES POSSIBLES

1 - Validation des résultats

Examen de la validation des résultats par rapport à la représentation disciplinaire et au poids des domaines représentés.

2 - Comparaison avec

- les orientations des organismes de recherche
- les orientations des Ministères chargés de la Recherche et de l'Environnement
- les orientations de la DG XII et de la DG XI

3 - Comparaison opinion publique et discours médiatique, contexte économique et social

➤ **PROLONGEMENT DE L'ÉTUDE DES PROBLÈMES ÉMERGENTS ET DES MODALITÉS DE RECHERCHE**

- 1 - **Traitement des résultats aux questions dans le champ de recherche**
- 2 - **Les thèmes émergents**
- 3 - **Les modalités de la recherche suivant les thèmes**
- 4 - **Dispose-t-on de connaissances suffisantes sur les thèmes considérés comme prioritaires et émergents ?**
- 5 - **Les objets légitimes pour la recherche et ceux qui ne le sont pas**

On observe qu'à la question Q10 « La recherche a-t-elle, selon vous, une réponse à apporter à ce problème ? » une majorité de chercheurs répond par la négative pour les thèmes « Solidarité, éthique et citoyenneté », « Démographie et développement », « Vie urbaine et transport ».

En revanche pour les thèmes « Changement climatique » et « Biodiversité », la recherche peut-elle être un apport important ?

Est-ce que le fait que le degré d'élaboration du champ peut être un facteur explicatif ? Est-ce que le fait que les thèmes concernent les sciences humaines et sociales ou les sciences exactes est déterminant ?

- 6 - **Peut-on repérer l'émergence de milieux de recherche ?**
- 7 - **Quel est l'ouverture à la pluridisciplinarité des répondants ?**

➤ **PROPOSITION DE RÉALISATION DE DOSSIERS SPÉCIFIQUES**

- 1 - Villes
- 2 - Solidarité, éthique et citoyenneté
- 3 - Agricultures
- 3 - Démographie et développement
- 4 - Pays du Sud

Présentant notamment une comparaison de la vision que les pays développés ont des problèmes d'environnement des pays du Sud, avec celle que les pays du sud.

Les collaborations européennes engagées

Le Centre de Sociologie de l'Innovation de l'École des Mines de Paris qui a réalisé la pré-enquête et qui a joué un rôle important dans la définition de la méthodologie de l'enquête, a établi des collaborations avec trois laboratoires européens :

- *Pays-Bas* : University of Twente, Centrum voor Studies Van Wetenschap, Technologie en Samenleving

- *Allemagne* : Fraunhofer Gesellschaft, Institut Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI)

- *Grande Bretagne* : University of Manchester, Programme of Policy in Engineering Science and Technology (PREST)

Ces collaborations vont permettre de contribuer à une comparaison à deux niveaux :

- *Thématique - comparaison européenne*

Les comparaisons s'appliqueront aux résultats de l'enquête "Recherche et Environnement : thèmes prioritaires et thèmes émergents" entre quatre pays : France, Allemagne, Pays-Bas, Grande Bretagne.

- *Méthodologique, comparaison entre les exercices de prospective dans le domaine de l'environnement*. Études concernées :

- Enquête internationale "Recherche et Environnement : thèmes prioritaires et thèmes émergents"

- "UK Technology Foresight Programme" (Royaume Uni, 1993)

- "Delphi Foresight survey : the case of the environmental technologies" (Allemagne, France)

- "Environmental foresight" (Pays-Bas)

Une publication en anglais de ces comparaisons, coordonnée par Philippe Larédo du Centre de Sociologie de l'Innovation de l'École des Mines de Paris, est en cours de réalisation chez Springer International, après discussion des communications au colloque organisé à Fontevraud en septembre 1996 (atelier 8).

CONCLUSIONS

Face aux critiques que pourrait soulever cette enquête, concernant la représentativité des réponses, le choix des questions, il paraît utile de rappeler que la plupart des classements et hiérarchisations de problèmes d'environnement et réflexion prospective sont réalisés dans le cadre de consultations d'experts restreintes. Aussi, le nombre de chercheurs consultés dans le cadre de l'enquête "Recherche et Environnement : thèmes prioritaires et thèmes émergents", leur pluridisciplinarité, la diversité de leur origine géographique, constituent un apport original et sans précédent.

Une base de données pour des travaux ultérieurs

La richesse des données obtenues peut permettre aussi la mise en œuvre de traitements complémentaires et de travaux de recherche spécifiques, qui devraient faire l'objet d'un financement complémentaires.

Un apport pour la réflexion sur les orientations de la recherche et les politiques publiques en environnement

Nous pensons que les résultats obtenus pourront contribuer au débat en fournissant des éléments pour la réflexion sur les orientations de recherche et sur les politiques d'action en

environnement, et également à faire le point sur les enjeux, les connaissances, les questions à explorer sur des thèmes spécifiques.

Les organismes membres du GEP Environnement, ainsi que les partenaires financiers, pourront disposer des résultats pour leur réflexion propre et proposer la mise en œuvre de traitements complémentaires, en fonction de questions particulières.

Par ailleurs, il nous semble que l'évaluation de cette enquête (méthode utilisée, résultats obtenus) pourra constituer une contribution à la réflexion sur les outils à mettre en œuvre pour aider à la réflexion sur les choix d'orientation de recherche dans d'autres domaines que l'environnement.

Grâce à l'organisation de forums réunissant des organismes publics, des institutions chargées de la programmation de la recherche, des acteurs économiques et politiques et des ONG, nous espérons que les résultats de cette enquête pourront enfin permettre un dialogue fructueux à partir des classifications, des hiérarchisations et des éléments prospectifs proposés par les scientifiques.

ANNEXE 1 : LE QUESTIONNAIRE DE L'ENQUÊTE

RECHERCHE ET ENVIRONNEMENT

THÈMES PRIORITAIRES ET THÈMES ÉMERGENTS

ENQUÊTE PROSPECTIVE INTERNATIONALE AUPRÈS DE LA COMMUNAUTÉ SCIENTIFIQUE

L'environnement est aujourd'hui pris en compte dans un nombre croissant de décisions d'acteurs publics ou privés, économiques ou industriels. Les choix des acteurs sont déterminés par leur vision de l'avenir de la planète et leurs hiérarchisations implicites. Les scientifiques sont encore peu associés à ces choix. A travers cette enquête, nous proposons aux chercheurs de participer à un large débat sur les priorités actuelles et futures et d'expliquer leurs propres critères de hiérarchisation. Nous souhaitons repérer les cohérences et les débats contradictoires, comprendre comment les priorités s'articulent entre elles, identifier des thèmes qui émergent.

Cette enquête s'adresse à 10 000 scientifiques de tous pays et toutes disciplines (sciences humaines et sociales, sciences du vivant, sciences physiques et de l'ingénieur) qui travaillent dans les domaines de l'environnement. Nous vous consultons autant comme spécialiste que comme généraliste de l'environnement. Il ne s'agit pas d'un sondage statistiquement représentatif ou d'un impossible référendum, mais d'un moyen d'éclairer la réflexion à long terme des décideurs publics.

Ce questionnaire comporte **trois volets** portant sur :

- **la prospective et les problèmes émergents dans le domaine de l'environnement ;**
- **la hiérarchisation des problèmes actuels ou futurs et la réponse publique à ces problèmes ;**
- **vos activités de recherche et les problèmes d'environnement dans votre champ de recherche.**

Cette enquête est réalisée par l'Association Descartes, le CRÉDOC, le CSI de l'École des Mines de Paris et le CPVS du Ministère de l'Environnement pour :

- La Commission Européenne, Direction Générale de la Science, la Recherche et le Développement (DG XII) ;
- Le Ministère de l'Environnement, service de la recherche et des affaires économiques ;
- Le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche ;

Avec le soutien du Ministère Français des Affaires Sociales, de la Santé et de la Ville.

LES TENDANCES À LONG TERME ET LEUR IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

(suite)

<p>Pour chacune des tendances suivantes, veuillez préciser</p> <p>- si elle vous paraît impossible, peu probable, probable ou certaine en 2020 -----></p> <p>- quel est son impact sur l'environnement : d'inexistant à très fort. -----></p>	<p>Probabilité de la tendance en 2020</p> <p>Impossible.....1 Peu probable.....2 Probable.....3 Certaine.....4</p>	<p>Impact de la tendance sur l'environnement</p> <p>Inexistant.....1 Faible.....2 Fort.....3 Très fort.....4</p>
<p><u>AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE</u></p> <p>Essor des actions à distance, notamment avec le multimédia (téléachat, télétravail.....)</p> <p>Accélération de l'urbanisation.....</p>	<p><i>Entourer de 1 à 4</i></p> <p>1 2 3 4</p> <p>1 2 3 4</p>	<p><i>Entourer de 1 à 5</i></p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>1 2 3 4 5</p>
<p><u>RESSOURCES NATURELLES</u></p> <p>Raréfaction du pétrole et croissance de son prix.....</p> <p>Développement des énergies renouvelables.....</p> <p>Développement du nucléaire civil.....</p>	<p>1 2 3 4</p> <p>1 2 3 4</p> <p>1 2 3 4</p>	<p>1 2 3 4 5</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>1 2 3 4 5</p>
<p><u>DROIT, SCIENCE et POLITIQUE</u></p> <p>Le rôle d'expert des scientifiques sera de plus en plus soumis à la critique</p> <p>Meilleure prise en compte des générations futures dans les choix politiques.....</p> <p>La nature ou les éléments naturels seront titulaires de droits comme les hommes aujourd'hui.....</p> <p>Dans les décisions des entreprises ou des pouvoirs publics, l'environnement prendra plus d'importance.....</p> <p>Les médias diffuseront une information fiable sur les enjeux environnementaux.....</p> <p>Les préoccupations environnementales remettront en cause le modèle libéral de développement économique</p> <p>Les préoccupations environnementales donneront aux institutions internationales un plus grand poids politique</p>	<p>1 2 3 4</p>	<p>1 2 3 4 5</p>

LES TENDANCES À LONG TERME ET LEUR IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

(suite et fin)

S1. En 2020, combien d'habitants serons nous sur la planète ?

- Moins de 7 milliards1
- De 7 milliards à moins de 8 milliards2
- De 8 milliards à moins de 9 milliards3
- 9 milliards et plus4
- Ne sait pas5

S2. La croissance économique mondiale a été en 1993 de 4%. Va-t-elle globalement ... ?

- S'accélérer1
- Se maintenir2
- Se ralentir mais rester positive3
- Être négative4
- Ne sait pas5

S3. Parmi les types de conflits suivants, lesquels vont se développer ?

	Oui certainement	Oui peut-être	Non, sans doute pas	Non, certainement pas
Les conflits locaux.....	1	2	3	4
Les conflits régionaux ou continentaux....	1	2	3	4
Le conflit mondial généralisé	1	2	3	4

S4. En matière de commerce international, est-ce que ... ?

- Les règles du jeu économique seront renforcées au niveau mondial 1
- Les règles du jeu économique seront renforcées au niveau régional..... 2
- Chaque état-nation définira ses propres règles..... 3

S5. Les problématiques de l'environnement vont-elles changer dans les vingt prochaines années à cause de ces tendances dont nous venons de parler ?

- Oui, certainement..... 1
- Oui, probablement..... 2
- Non, probablement pas 3
- Non, sûrement pas..... 4 ----> passer page suivante

S6. Pouvez-vous citer un ou plusieurs problèmes d'environnement radicalement nouveaux liés aux tendances précédentes qui devraient émerger dans les vingt prochaines années ?

Problème émergent n°1 :

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Problème émergent n°2 :

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Problème émergent n°3 :

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Q2. Quels sont les deux arguments principaux qui vous conduisent à considérer ce problème comme prioritaire ?

(entourer un chiffre dans chaque colonne et pour chaque problème cité)

- Urgence 1
- Potentiel catastrophique.....2
- Majeur parce qu'il retentit sur tous les autres.3
- Importance de la population concernée.....4
- Concerne une population plus vulnérable5
- Gravité pour la santé des êtres humains.....6
- Gravité pour les conditions de vie.....7
- Gravité économique.....8
- Gravité écologique9
- Potentiel de déstabilisation politique..... 10
- Absence de solution actuelle..... 11
- Effets irréversibles..... 12

	1er argument	2e argument
1	1 2 3 4	1 2 3 4
	5 6 7 8	5 6 7 8
	9 10 11 12	9 10 11 12
2	1 2 3 4	1 2 3 4
	5 6 7 8	5 6 7 8
	9 10 11 12	9 10 11 12
3	1 2 3 4	1 2 3 4
	5 6 7 8	5 6 7 8
	9 10 11 12	9 10 11 12
4	1 2 3 4	1 2 3 4
	5 6 7 8	5 6 7 8
	9 10 11 12	9 10 11 12
5	1 2 3 4	1 2 3 4
	5 6 7 8	5 6 7 8
	9 10 11 12	9 10 11 12
6	1 2 3 4	1 2 3 4
	5 6 7 8	5 6 7 8
	9 10 11 12	9 10 11 12
7	1 2 3 4	1 2 3 4
	5 6 7 8	5 6 7 8
	9 10 11 12	9 10 11 12
8	1 2 3 4	1 2 3 4
	5 6 7 8	5 6 7 8
	9 10 11 12	9 10 11 12

Q1. Éventuellement au moyen de l'aide-mémoire ci-contre, veuillez préciser avec le maximum de détails QUELS SERONT DANS LE FUTUR LES HUIT PROBLÈMES D'ENVIRONNEMENT MAJEURS que vous les ayez déjà cités comme problème "nouveau ou émergent" ou non et tout en soulignant les interdépendances possibles. *Citer par ordre d'importance décroissant.*

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

AIDE MÉMOIRE DES PROBLÈMES D'ENVIRONNEMENT

Voici une liste de MOTS CLÉS regroupés par domaines pour vous aider à vous rappeler des problèmes.

En aucun cas cette liste n'est limitative ; nous préférons que vous fassiez des phrases et que vous ne citiez pas seulement un ou deux mots clés par problème

Industrie, Risques industriels ou nucléaires, pollution de l'air, déchets industriels ou nucléaires, chimie effets retards, accidents, Pays d'Europe de l'Est, conditions de travail, pollution chimique de l'atmosphère, pluies acides, rejets de polluants persistants, armement, procédés propres, produits propres, recyclable, analyse du cycle de vie des produits...

Vie en ville, ville, urbanisation de l'espace, gestion quotidienne, cadre de vie, qualité de vie, banlieues, paysage, modes de vie, déplacements, circulation, composés organiques volatils, air, bruit, relations ville-campagne, vieillissement, grands ensembles, écologie urbaine, patrimoine urbain, explosion sociale, friches industrielles et agricoles, pollution atmosphérique, concentrations spatiales, emploi, démographie...

Propreté, gaspillage, déchets ménagers, propreté, hygiène...

Transports, circulation, déplacements de proximité, mobilité, sortir de la ville, transports collectifs, bruit, pollution, CO₂, transports de marchandises, rail-route, camions, flux tendus, vitesse, rythmes, véhicule électrique, congestion urbaine, transport maritime, avions, marche à pied ...

Énergie, combustibles fossiles, électricité, renouvelables, solaire, biomasse, maîtrise, sources 2050, nucléaire, fusion thermonucléaire, bois, éolienne, géothermie, lignes à haute tension ...

Milieux ruraux, destruction, préservation, disparition des espèces, désertification, espaces naturels, écosystèmes, local, relations ville-campagne, tourisme, gestion quotidienne, gestion de l'espace et du territoire, aménagements physiques des milieux, barrages, déprise agricole, risques naturels, paysages ...

Sols, pollution des sols, érosion, surexploitation, acidification, salinisation, perte de fertilité ...

Forêt, déforestation, changement global, pluies acides, biodiversité, valorisation, exploitation non destructrice, conservation ...

Milieux marins, surexploitation, surpêche, littoral, tourisme, pollutions permanentes, pollution des raffineries, accidents, surélévation, plancton océanique, processus eaux de surfaces, climat ...

La ressource eau, rareté, sols contaminés, agriculture, pollutions diffuses, pesticides, acidification, nitrates, potabilité, qualité, source majeure de conflits, effets retard, épidémies, composés chimiques dans le sous-sol, ressource rare, aquifères ...

Santé, évolution du milieu, maladies incontrôlables, accroissement démographique, malnutrition, migrations, grandes épidémies, vieillissement, multiplication des virus, sida, santé publique, maladie parasitaire, propreté, hygiène ...

Climat, climat, effet de serre, ozone, changement climatique, CO₂, forêt, prévenir/attendre de mieux connaître, programme de recherche mondial, relations rythme du changement/vitesse d'adaptation, régulateur climatique local, local/global, hétérochimie ...

Biodiversité, espèces menacées, disparition ou déplacement des espèces, introduction/création de nouvelles espèces/variétés, génétique, biotechnologies, alimentation, forêt, risque de dissémination de micro-organismes, destruction de la vie biologique, remplacement par produits de synthèse, organisme génétiquement modifié, diversité biologique, écotoxicologie. ...

Développement, explosion démographique, pauvreté, faim, survie, Afrique, désastres nationaux, relations Nord-Sud, coopération/aide, désertification, aménagements physiques des milieux, devenir des grandes infrastructures (barrages...), risques naturels, source majeure de conflits, mégalopoles, intensification des flux migratoires, super concentrations humaines, commerce mondial, biodiversité, tourisme ...

Valeurs, relation au travail, éthique, morale, civisme, cohésion sociale, solidarité, démocratie, rapport à l'environnement selon les sociétés, générations futures, consommation, emploi, rapport à la nature ...

Communication, image, décryptage, vitesse/rythme, infrastructures, la mauvaise information sur l'environnement, vulgarisation de la recherche, autoroute de la communication, que les gens comprennent ...

Maintenant, pour chacun des problèmes d'environnement majeur que vous avez cité et pour chaque question, entourer le chiffre correspondant à votre réponse :

	Q3. A quel horizon deviendra-t-il critique ? (citer une seule réponse)	Q4. A quelle échelle le problème se pose ou se posera-t-il ? (plusieurs réponses possibles)
1	Vers l'an 2000 1 Vers l'an 2010 2 Vers l'an 2030 3 Vers l'an 2050 4	planétaire 1 régionale 2 nationale 3 locale 4
2	Vers l'an 2000 1 Vers l'an 2010 2 Vers l'an 2030 3 Vers l'an 2050 4	planétaire 1 régionale 2 nationale 3 locale 4
3	Vers l'an 2000 1 Vers l'an 2010 2 Vers l'an 2030 3 Vers l'an 2050 4	planétaire 1 régionale 2 nationale 3 locale 4
4	Vers l'an 2000 1 Vers l'an 2010 2 Vers l'an 2030 3 Vers l'an 2050 4	planétaire 1 régionale 2 nationale 3 locale 4
5	Vers l'an 2000 1 Vers l'an 2010 2 Vers l'an 2030 3 Vers l'an 2050 4	planétaire 1 régionale 2 nationale 3 locale 4
6	Vers l'an 2000 1 Vers l'an 2010 2 Vers l'an 2030 3 Vers l'an 2050 4	planétaire 1 régionale 2 nationale 3 locale 4
7	Vers l'an 2000 1 Vers l'an 2010 2 Vers l'an 2030 3 Vers l'an 2050 4	planétaire 1 régionale 2 nationale 3 locale 4
8	Vers l'an 2000 1 Vers l'an 2010 2 Vers l'an 2030 3 Vers l'an 2050 4	planétaire 1 régionale 2 nationale 3 locale 4

	Q5. Ce problème concerne-t-il davantage...? <i>(citer une réponse en priorité)</i>	Q6. Les controverses ou incertitudes sur ce problème sont-elles...
1	Les pays en développement1 Les pays d'Europe de l'Est2 Les Nouveaux Pays Industrialisés...3 Les pays occidentaux.....4	Très fortes 1 Assez fortes 2 Pas très fortes 3 Faibles..... 4
2	Les pays en développement1 Les pays d'Europe de l'Est2 Les Nouveaux Pays Industrialisés...3 Les pays occidentaux.....4	Très fortes 1 Assez fortes 2 Pas très fortes 3 Faibles..... 4
3	Les pays en développement1 Les pays d'Europe de l'Est2 Les Nouveaux Pays Industrialisés...3 Les pays occidentaux.....4	Très fortes 1 Assez fortes 2 Pas très fortes 3 Faibles..... 4
4	Les pays en développement1 Les pays d'Europe de l'Est2 Les Nouveaux Pays Industrialisés...3 Les pays occidentaux.....4	Très fortes 1 Assez fortes 2 Pas très fortes 3 Faibles..... 4
5	Les pays en développement1 Les pays d'Europe de l'Est2 Les Nouveaux Pays Industrialisés...3 Les pays occidentaux.....4	Très fortes 1 Assez fortes 2 Pas très fortes 3 Faibles..... 4
6	Les pays en développement1 Les pays d'Europe de l'Est2 Les Nouveaux Pays Industrialisés...3 Les pays occidentaux.....4	Très fortes 1 Assez fortes 2 Pas très fortes 3 Faibles..... 4
7	Les pays en développement1 Les pays d'Europe de l'Est2 Les Nouveaux Pays Industrialisés...3 Les pays occidentaux.....4	Très fortes 1 Assez fortes 2 Pas très fortes 3 Faibles..... 4
8	Les pays en développement1 Les pays d'Europe de l'Est2 Les Nouveaux Pays Industrialisés...3 Les pays occidentaux.....4	Très fortes 1 Assez fortes 2 Pas très fortes 3 Faibles..... 4

	<p>Q7. Selon vous, la prise en charge de ce problème par la société est-elle actuellement...?</p>	<p>Q8. Si vous aviez la maîtrise d'un important budget public, quels pourcentages de ce budget affecteriez-vous à chacun des problèmes que vous avez cité ? <i>(la somme des pourcentages doit être égale à 100).</i></p>
1	Satisfaisante..... 1 Insatisfaisante 2 Inexistante..... 3
2	Satisfaisante..... 1 Insatisfaisante 2 Inexistante..... 3
3	Satisfaisante..... 1 Insatisfaisante 2 Inexistante..... 3
4	Satisfaisante..... 1 Insatisfaisante 2 Inexistante..... 3
5	Satisfaisante..... 1 Insatisfaisante 2 Inexistante..... 3
6	Satisfaisante..... 1 Insatisfaisante 2 Inexistante..... 3
7	Satisfaisante..... 1 Insatisfaisante 2 Inexistante..... 3
8	Satisfaisante..... 1 Insatisfaisante 2 Inexistante..... 3
		Total : 100

Q9. A l'aide de la liste de mots clés ci-contre, préciser en clair les modalités de l'action publique qui vous paraissent préférables pour répondre à chacun de ces problèmes (cf. page 11 ci-contre).

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

AIDE-MÉMOIRE

Voici une liste de MOTS CLÉS pour vous aider à répondre à la question Q9.

Formation / éducation : culture technologique et scientifique, formation, vulgarisation de la recherche, enfants, formation continue...

Adhérer : adhésion des citoyens, contrats de progrès, plans, expérimentations, incitations, participation/sensibilisation des gens sur les coûts d'environnement, inventer de nouvelles formes de participation collective, identifier budget/environnement ménage, toucher le consommateur...

Débat social : transparence, information, communication, dépassionner les débats, interfaces science/politique/société, développer prises de conscience, décisions en terme de probabilité et appréhension du risque, circulation des savoirs, nourrir débat politique, accès à la négociation, contre-expertise...

Droit / instruments régaliens : normes, accords internationaux, conditions d'application, instruments de rétorsion, organisation internationale du monde, nouveaux critères, nouveaux sujets de droit, droit d'ingérence, réglementation, fiscalité, taxes, incitations financières et fiscales, normes techniques, quotas de pollutions ...

Instruments économiques et financiers : fiscalité, budget, marchés de droits à polluer, subventions, organisation des marchés, règles du commerce mondial.

Partage : accords internationaux, suivi des conventions, accès à la technologie, partage du savoir, aide, coopération, inadéquation du niveau des décisions au niveau mondial...

Organisation de l'action publique : gestion du territoire, emboîtement des espaces, gestion quotidienne, complémentarité/opposition central-local, approche globale, décentralisation au niveau local/régional...

Réfléchir l'action : prospective, systèmes d'aide à la décision, évaluation des technologies, comités d'éthique, contre-pouvoir, nouveaux "critères" (principe de précaution, patrimoine, générations futures, développement durable, principe de réversibilité ou d'irréversibilité), lenteur de mise en oeuvre des décisions, incertitude, concertation, évaluer le coût, s'adapter ...

Dynamique de la connaissance : pluridisciplinarité, liaison entre sciences "dures" mais aussi avec les sciences humaines et sociales, approches systémiques, prise en compte des générations futures, place de la science, système d'évaluation, précarité du système de recherche et d'éducation en science environnementale...

Connaître : climat, modélisations intermédiaires, sciences naturelles, écotoxicologie, sociologie, santé publique, le vivant, produits chimiques, les peurs vingt ans après, réseaux d'observation,...

Innovation et technologie : utilisation efficace des ressources, recherches "technologiques", recherches "appliquées", importance des produits "traditionnels", partir de la "demande sociale de biens et services", organiser différemment la production, relocaliser, inaugurer d'autres formes de travail...

	<p>Q10. La recherche a-t-elle, selon vous, une réponse à apporter à ce problème ?</p>	<p>Q11. Quels thèmes de recherche et quelles approches scientifiques peuvent apporter une réponse ?</p>
1	<p>Oui 1 Non 2 ----> passer ...page 13</p>	
2	<p>Oui 1 Non 2 ----> passer ...page 13</p>	
3	<p>Oui 1 Non 2 ----> passer ...page 13</p>	
4	<p>Oui 1 Non 2 ----> passer ...page 13</p>	
5	<p>Oui 1 Non 2 ----> passer ...page 13</p>	
6	<p>Oui 1 Non 2 ----> passer ...page 13</p>	
7	<p>Oui 1 Non 2 ----> passer ...page 13</p>	
8	<p>Oui 1 Non 2 ----> passer ...page 13</p>	

Q12. Quelles modalités de cette action de recherche vous paraissent souhaitables ?		
Niveau géographique de prise en charge et modalités de coopération souhaitables ? <i>plusieurs réponses possibles</i>	Acteurs principaux (recherche publique, privée, associations) <i>plusieurs réponses possibles</i>	Modalités de financement à privilégier <i>plusieurs réponses possibles</i>
1 Local.....1 National.....2 Bilatéral de pays à pays.....3 Continental—régional (par ex. européen).....4 Mondial.....5	Agences spécial. en environnement 1 Associations/ONG/fondations.....2 Partenariat public/privé.....3 Recherche privée.....4 Recherche publique.....5 Autre.....6	Taxes spéciales1 Budgets publics nationaux2 Contrats de recherche privés.....3 Transferts internationaux.....4 Mécénat.....5 R&D des entreprises privées6
2 Local.....1 National.....2 Bilatéral de pays à pays.....3 Continental—régional (par ex. européen).....4 Mondial.....5	Agences spécial. en environnement 1 Associations/ONG/fondations.....2 Partenariat public/privé.....3 Recherche privée.....4 Recherche publique.....5 Autre.....6	Taxes spéciales1 Budgets publics nationaux2 Contrats de recherche privés.....3 Transferts internationaux.....4 Mécénat.....5 R&D des entreprises privées6
3 Local.....1 National.....2 Bilatéral de pays à pays.....3 Continental—régional (par ex. européen).....4 Mondial.....5	Agences spécial. en environnement 1 Associations/ONG/fondations.....2 Partenariat public/privé.....3 Recherche privée.....4 Recherche publique.....5 Autre.....6	Taxes spéciales1 Budgets publics nationaux2 Contrats de recherche privés.....3 Transferts internationaux.....4 Mécénat.....5 R&D des entreprises privées6
4 Local.....1 National.....2 Bilatéral de pays à pays.....3 Continental—régional (par ex. européen).....4 Mondial.....5	Agences spécial. en environnement 1 Associations/ONG/fondations.....2 Partenariat public/privé.....3 Recherche privée.....4 Recherche publique.....5 Autre.....6	Taxes spéciales1 Budgets publics nationaux2 Contrats de recherche privés.....3 Transferts internationaux.....4 Mécénat.....5 R&D des entreprises privées6
5 Local.....1 National.....2 Bilatéral de pays à pays.....3 Continental—régional (par ex. européen).....4 Mondial.....5	Agences spécial. en environnement 1 Associations/ONG/fondations.....2 Partenariat public/privé.....3 Recherche privée.....4 Recherche publique.....5 Autre.....6	Taxes spéciales1 Budgets publics nationaux2 Contrats de recherche privés.....3 Transferts internationaux.....4 Mécénat.....5 R&D des entreprises privées6
6 Local.....1 National.....2 Bilatéral de pays à pays.....3 Continental—régional (par ex. européen).....4 Mondial.....5	Agences spécial. en environnement 1 Associations/ONG/fondations.....2 Partenariat public/privé.....3 Recherche privée.....4 Recherche publique.....5 Autre.....6	Taxes spéciales1 Budgets publics nationaux2 Contrats de recherche privés.....3 Transferts internationaux.....4 Mécénat.....5 R&D des entreprises privées6
7 Local.....1 National.....2 Bilatéral de pays à pays.....3 Continental—régional (par ex. européen).....4 Mondial.....5	Agences spécial. en environnement 1 Associations/ONG/fondations.....2 Partenariat public/privé.....3 Recherche privée.....4 Recherche publique.....5 Autre.....6	Taxes spéciales1 Budgets publics nationaux2 Contrats de recherche privés.....3 Transferts internationaux.....4 Mécénat.....5 R&D des entreprises privées6
8 Local.....1 National.....2 Bilatéral de pays à pays.....3 Continental—régional (par ex. européen).....4 Mondial.....5	Agences spécial. en environnement 1 Associations/ONG/fondations.....2 Partenariat public/privé.....3 Recherche privée.....4 Recherche publique.....5 Autre.....6	Taxes spéciales1 Budgets publics nationaux2 Contrats de recherche privés.....3 Transferts internationaux.....4 Mécénat.....5 R&D des entreprises privées6

THÈMES PRIORITAIRES ET THÈMES ÉMERGENTS
DANS VOTRE CHAMP DE RECHERCHE

E1. Quel est votre principal thème de travail dans le domaine de l'environnement depuis trois ans ?

(celui auquel vous avez consacré le plus de temps et d'énergie)

.....
.....

E2. Quel problème d'environnement majeur met-il en évidence ?

(préciser en quelques lignes)

.....
.....

E3. En utilisant vos connaissances scientifiques dans votre domaine et en dehors du thème sur lequel vous travaillez, quelles sont les trois priorités de recherche dans votre spécialité ?

(préciser en quelques lignes)

Priorité n° 1 :

Priorité n° 2 :

Priorité n° 3 :

E4. Dans ce questionnaire, vous avez déjà cité plusieurs problèmes d'environnement. En plus de ces thèmes pouvez-vous citer DANS VOTRE SPÉCIALITÉ un nouveau problème d'environnement peu connu aujourd'hui et qui émergera de façon probable d'ici 2020 ?

(préciser en quelques lignes)

.....
.....

SIGNALÉTIQUE

Pour mieux interpréter vos réponses, nous avons besoin de quelques informations sur vos activités.

SI1. Principale institution de rattachement :

Nom.....
Ville.....
Pays

SI2. S'agit-il de :

Un organisme de recherche national public..... 1
Un organisme de recherche privé..... 2
Une entreprise..... 3
Un organisme de recherche international public..... 4
Autre..... 5 ---> précisez

SI3. Si vous exercez vos activités de recherche dans d'autres pays que celui de votre institution de rattachement, quels sont ces autres pays ?

SI4. Quel est votre âge ? ans

SI5. Êtes-vous ?

Un homme.....1
Une femme2

SI6. Quelle est votre nationalité ?

SI7. Quel est votre métier ou fonction ?

SI8. Précisez l'unité de travail à laquelle vous appartenez (nom de votre laboratoire, de votre département, service administratif, ...)

SI9. Quelle est votre spécialité ou votre discipline ? (précisez en clair)

.....

SI10. Êtes-vous impliqué dans le domaine de l'environnement par :

Votre métier.....	Oui..... 1	Non.....2
La participation à un conseil scientifique.....	Oui..... 1	Non.....2
L'activité au sein d'une Organisation Non Gouvernementale (ONG).....	Oui..... 1	Non.....2
La participation active à une association internationale de professionnels liée à l'environnement.....	Oui..... 1	Non.....2
La représentation d'un pays dans des instances internationales	Oui..... 1	Non.....2
Des expertises auprès d'entreprises ou d'administrations dans le domaine de l'environnement.....	Oui..... 1	Non.....2

SI11. Avez-vous écrit récemment des articles de recherche sur le thème de l'environnement dans des revues nationales ou internationales ?

(plusieurs réponses possibles)

- Oui, dans des revues nationales.....1
- Oui, dans des revues internationales.....2
- Oui, dans un livre.....3
- Oui, dans une note, rapport ou autre4
- Non..... ---> passer à R12

SI12. Quelle est votre dernière contribution écrite de recherche ?

Revue :

Article :

Année :

O1. Si nous organisons un séminaire sur les résultats de cette enquête, seriez-vous intéressé d'y participer ?

- Oui.....1
- Non.....2

O2. Souhaitez-vous recevoir la synthèse des résultats de cette enquête ?

- Oui.....1
- Non.....2

O3. Quelles sont vos observations sur le contenu de cette enquête ?

.....

ANNEXE 2 : DÉROULEMENT DE L'ENQUÊTE

Année 1993

- Mise en place du groupe de pilotage

Composition du Comité de Pilotage : Association Descartes, Centre de Prospective et de Veille Scientifique, Service de la Recherche du Ministère de l'Environnement, Centre de Sociologie de l'Innovation de l'École des Mines de Paris, GERPA, CRÉDOC.

- Programmation des différentes étapes de l'enquête*
- Réalisation de l'étude bibliographique préliminaire*
- Lancement de la Pré-enquête qualitative*

Année 1994

- Mise en place du comité scientifique

Examen de l'étude bibliographique, réalisée par le GERPA et le travail d'enquête préalable réalisée par le Centre de Sociologie de l'Innovation de l'École des Mines de Paris.

Expression des attentes des membres vis-à-vis de cette opération et ses apports possibles.

Les conditions de réalisation du fichier, d'élaboration du questionnaire, de mise en œuvre des tests, ainsi que la définition de la cible ont également été étudiées.

- Constitution du fichier de scientifiques

Repérage des différentes sources, mise au point de la base et saisie.

- Test et mise au point du questionnaire

La mise au point définitive du questionnaire a nécessité l'élaboration de plusieurs versions intermédiaires. Le premier test a été réalisé auprès d'une dizaine de chercheurs (français) pris au hasard dans la base, des membres du Comité Scientifique et des partenaires financiers. Il leur était demandé à la fois de remplir le questionnaire et de faire des commentaires et des remarques. Un deuxième test a été fait auprès d'une population plus restreinte : 10 chercheurs.

Année 1995

- Finalisation du questionnaire

- Réunion du comité scientifique (16 janvier)

Le comité a approuvé la version finale du questionnaire et envisagé une première réflexion sur la stratégie de traitement des données.

- Traduction en anglais, réalisation de la maquette et impression du questionnaire (impression de 5 000 exemplaires en français et 12 000 en anglais)

- Premiers envois : 12 509 exemplaires (avril)

- Réception des réponses

- Réunion du comité scientifique (5 juillet)

Présentation d'un premier état des réponses : taux de réponses par zone géographique, par discipline, et répartition disciplinaire par zone géographique.

- Saisie des réponses

La saisie des questions codées et du texte plein (pour les réponses en français et en anglais) a débuté le 15 juin et a été réalisée au fur et à mesure de la réception des réponses.

Année 1996

- Relances postales

Selon le taux de réponses constaté et pour répondre au souhait d'avoir une large participation des chercheurs français, des relances ont été mises en œuvre.

- États-Unis (3 relances postales, dont la première avec envoi d'un nouvel exemplaire du questionnaire)

- Allemagne, Grande Bretagne, Pays-Bas (3 relances postales, dont la première avec envoi d'un nouvel exemplaire du questionnaire)

- France (expédition d'un nouvel exemplaire du questionnaire auprès de la cible sciences de l'ingénieur - expédition du questionnaire auprès de la 2e partie du fichier français).

- Traitement des résultats et analyse

- Séminaire du comité de pilotage, les 20 et 21 juin, à Gif sur Yvette.

- Présentation des premiers résultats au comité scientifique, le 3 juillet.

- Organisation de réunions dans les organismes membres du GEP Environnement afin de recueillir des remarques sur les premiers résultats et des propositions de nouveaux traitements

- avec le Comité directeur du Programme Interdisciplinaire de Recherche Environnement Vie et Société, du CNRS ;

- la Délégation Permanente à l'Environnement, de l'INRA

Année 1997

- Organisation de réunions avec les organismes membres du GEP Environnement et les principaux partenaires financiers de l'enquête

Délégués scientifiques des Directions Scientifiques du CIRAD, Secrétariat d'État à la Recherche, organisée en liaison avec la DSPT10, devant des représentants de la Mission Scientifique et Technique,

- Rédaction du rapport de résultats et envoi aux membres du Comité Scientifique élargi.

- Présentation des résultats devant le Comité Scientifique élargi le 26 mai.

- Rédaction du rapport et diffusion des résultats

- Mise en œuvre des opérations de valorisation des résultats

Année 1998

- Réalisation de traitement complémentaires

- Rédaction du rapport et diffusion des résultats

- Mise en œuvre des opérations de valorisation des résultats

