

Pôle Rhône-Alpes Environnement pour un Développement Durable

Rapport de cadrage

février 2004

**Bernard Chocat
Jean Dominique Creutin
Jean Pierre Gratier
Claudine Schmidt Iainé**

Préambule

La société prend de plus en plus conscience de la gravité des problèmes d'environnement et de la nécessité d'inscrire sa croissance dans le cadre d'un développement durable.

La région Rhône - Alpes bénéficie de multiples atouts pour un développement durable : ressources abondantes, réserves naturelles, industrie de pointe, agriculture raisonnée, habitat maîtrisé... Pourtant, l'équilibre entre les différents pôles concernés – la nature, l'économie et la société - apparaît à chacun comme fragile. Les pollutions d'origine urbaine, industrielle et agricole affectent la qualité des milieux et notamment celle de l'air, de l'eau et des sols. La complexité des échanges en région de montagne amplifie ces effets par des phénomènes de concentration. L'aménagement rural et urbain expose les populations aux risques liés aux phénomènes naturels et aux pollutions diffuses ou accidentelles.

L'ambition de ce projet de recherche et de valorisation est d'aider notre région à maintenir l'équilibre fondamental du développement durable en s'appuyant sur le secteur de la recherche, particulièrement actif dans les thématiques de l'ingénierie environnementale et de l'étude des relations environnement santé. Un tissu universitaire dense et la forte présence d'EPST tels le CEMAGREF, le CNRS, l'INRA, l'IRD, associé à des partenaires publics et privés particulièrement motivés en assure la crédibilité.

Les objectifs du pôle sont i) de contribuer à l'avancée des connaissances sur les systèmes environnementaux, leurs mécanismes fondamentaux et leurs interactions avec la société, ii) de répondre aux grandes interrogations publiques par la diffusion de ces savoirs nouveaux et par leur intégration aux prises de décisions, iii) de favoriser l'essor économique de notre région par la conception de procédés, de technologies et de pratiques nouvelles participant au développement durable.

L'enjeu est de faciliter les actions pluridisciplinaires et les synergies dans les domaines de la recherche, de la formation et de l'expertise en mutualisant les moyens et les outils et en attirant vers le pôle ainsi créé de nouvelles équipes et des entreprises innovantes.

Dans ce but, plusieurs systèmes intégrateurs seront placés sous surveillance privilégiée :

- *des systèmes urbains comme Grenoble et Lyon dont l'activité industrielle influence fortement la qualité du milieu,*
- *des écosystèmes terrestres et en particulier montagnards où les activités agricoles et touristiques doivent respecter l'équilibre naturel et enfin,*
- *des hydrosystèmes aux caractéristiques naturelles marquées voire extrêmes telles que des zones semi arides aux écosystèmes fragiles, des bassins morphologiquement actifs ou des rivières à crues rapides.*

Il faut souligner que les retombées socio-économiques d'une telle approche sont potentiellement très importantes :

- *en termes de suivi et d'amélioration de la qualité de vie et de la santé,*
- *en termes de valorisation industrielle et agricole (mise au point de procédés de mesure, de production propre, de dépollution ...).*

En appui de cette démarche, les moyens d'expérimentation et de modélisation de la région seront fédérés en un réseau de plates-formes technologiques et d'observatoires capables d'aborder sous l'angle de la recherche, de la formation et de l'expertise les questions de société relatives :

- *à l'analyse et à la métrologie de l'environnement,*
- *aux liens entre environnement, santé et biodiversité,*
- *à la qualité des eaux, des sols et des écosystèmes terrestres,*
- *aux risques naturels et technologiques,*
- *au contrôle et à la gestion de l'environnement,*
- *aux relations entre procédés, industrie et environnement.*

Sommaire

<u>1</u>	<u>Eléments de définition et contexte</u>	4
<u>1.1</u>	<u>Constats et recommandations</u>	4
<u>1.2</u>	<u>Contexte</u>	6
<u>1.2.1</u>	<u>Contexte régional</u>	6
<u>1.2.2</u>	<u>Le contexte national</u>	9
<u>1.2.3</u>	<u>L'intégration européenne et internationale</u>	9
<u>2</u>	<u>Les différentes missions du pôle</u>	11
<u>3</u>	<u>Objectifs de recherche et dispositifs spécifiques</u>	12
<u>3.1</u>	<u>Vers une ingénierie environnementale</u>	12
<u>3.1.1</u>	<u>Formulation du problème : Approche systémique et choix des échelles</u>	13
<u>3.1.2</u>	<u>Spatialisation et acquisition de données ; description, analyse et compréhension des processus ; modélisation puis intégration des processus</u>	13
<u>3.1.3</u>	<u>Diagnostic, études d'impact, recherche de solutions, aide à la décision</u>	13
<u>3.2</u>	<u>Les cibles privilégiées – Identification des domaines d'études</u>	14
<u>3.3</u>	<u>Structuration autour de dispositifs spécifiques</u>	16
<u>3.3.1</u>	<u>Les observatoires</u>	16
<u>3.3.2</u>	<u>Les plates-formes technologiques</u>	16
<u>3.3.3</u>	<u>Les caractéristiques communes de ces outils</u>	16
<u>3.4</u>	<u>Structuration proposée</u>	17
<u>3.4.1</u>	<u>Les plates-formes régionales</u>	17
<u>3.4.2</u>	<u>Les observatoires :</u>	21
<u>4</u>	<u>Diffusion et valorisation des savoirs, Interface Sciences-Société</u>	26
<u>4.1</u>	<u>Objectifs et démarche</u>	26
<u>4.2</u>	<u>Relation avec le monde économique et social</u>	27
<u>4.3</u>	<u>Outils à développer et moyens à mobiliser</u>	28
<u>4.3.1</u>	<u>Des outils à mutualiser</u>	28
<u>4.3.2</u>	<u>Des portails sciences-société à développer</u>	29

1 Eléments de définition et contexte

1.1 Constats et recommandations

L'**environnement** est un mot désormais "magique" mais toujours aussi complexe qui donne lieu à de nombreuses actions scientifiques, technologiques et d'aide à la décision. De très nombreuses recherches sur l'environnement font l'objet de programmes nationaux et internationaux. En 2001, lors de l'étude réalisée par le CSRT sur les recherches en environnement, on dénombrait, rien qu'en France, 72 programmes de recherche !

Traité dans un contexte de développement durable¹, l'environnement vise à concilier les approches et contraintes économiques, sociales et environnementales. Dans ce cadre général du développement durable, la **société** souhaite que les produits et les services qu'elle utilise respectent l'équilibre environnemental et que l'insécurité relative aux **risques naturels et industriels**² se réduise.

Cette demande sous-tend notamment différentes directives européennes. Elle a été récemment rappelée par le Ministère en charge de l'Ecologie et du Développement Durable. C'est un défi qui implique que l'on soit capable de comprendre l'impact et l'interaction avec l'environnement d'activités économiques produisant des équipements et des produits, de l'énergie et des aménagements. Il implique aussi que l'on comprenne l'impact du milieu naturel et singulièrement du climat sur le fonctionnement et la sécurité de notre société. Il interpelle donc les établissements de recherche et d'enseignement supérieur sur de nombreuses questions d'actualité (conséquences des grandes évolutions planétaires, compréhension des aléas, limitation de la vulnérabilité, maîtrise des risques, sécurité, prévention, protection de l'environnement, développement agricole, industriel et économique, énergie, gestion et valorisation des ressources naturelles renouvelables et non renouvelables, gestion des territoires) afin qu'ils apportent un véritable soutien scientifique aux décisions stratégiques des acteurs de la décision publique et du monde des entreprises.

Il est clair que la **problématique du développement durable** est passée dans le langage courant et que tout le monde l'utilise. Il est donc urgent de la préciser et de la rendre opérationnelle. Pour cela le plus simple est de se référer au schéma à trois pôles : Nature – Social – Economie tel qu'on le trouve dans le rapport RST³

¹ Formalisée par Mme G.Bruntland en 1987, la notion de **développement durable** a été popularisée par les grandes conférences internationales (Rio 1992, Johannesburg 2002) et les réunions sur des questions spécifiques (comme le climat, Kyoto 1997). Traduit de l'anglais « sustainable development », le terme de développement durable induit la participation du temps (contrairement au mot statique de « soutenable ») qui souligne d'emblée le rôle de la dynamique du système « environnement – société humaine » étudié. Il est repris actuellement au plus haut niveau politique international, européen et français.

² Le projet présenté ici s'intéressa particulièrement aux **risques naturels** associés aux extrêmes climatiques (orages, crues, laves torrentielles et glissements de terrain, avalanches) et à la vulnérabilité des ouvrages face à ces risques (bâti, route), [place de la sécheresse et des pays du sud - géopolitique] et aux **risques industriels** tels que **pollutions ponctuelles et diffuses** (agricole, industrielle, urbaine), vulnérabilité des sols et des hydrosystèmes, remédiation (traitement des effluents et des sols, recyclage des déchets). Il ouvrira aussi le champ « **santé et environnement** » qui correspond à une demande croissante de la société pour laquelle le système de recherche n'est pas encore complètement structuré.

³ RST n°15 : Etudes sur l'environnement : de l'échelle du territoire à celle du continent. Académie des sciences, Juin 2003.

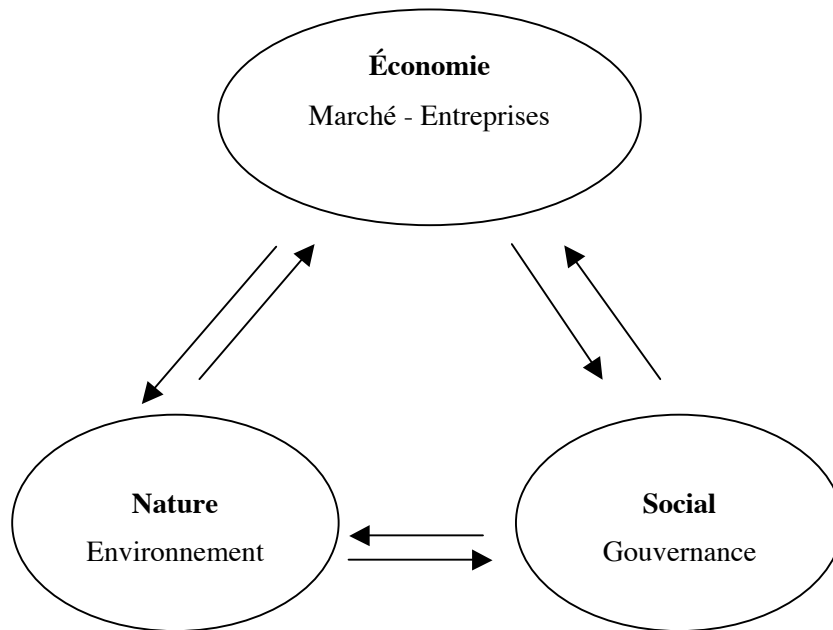


Figure 1 : schéma de principe du développement durable

La plupart des études se contentent d'examiner un **pôle** et les **flux** qui s'y rattachent. C'est le cas des **études environnementales**, centrées sur le **pôle Nature**. Une étude labellisée développement durable, au contraire, s'intéressera aux trois pôles, et à la boucle qu'ils forment.

Bien sûr, de telles études sont beaucoup trop complexes et on se contente d'étudier un aspect de la boucle, un point de vue réductionniste, obtenue par un **choix des échelles de traitement des problèmes** et par une coupure dans la boucle. Il devient donc aussi important de poser le problème à traiter que d'en évaluer *a priori* ses limites dans la connaissance de la boucle totale. Dans ce projet, on définit des axes de recherche privilégiés mettant en jeu deux au moins de ces pôles avec les flux correspondants. L'objectif premier est de comprendre les processus et les systèmes ainsi définis et de donner des éléments d'aide à la décision.

Des conclusions de différents groupes de travail sur la recherche en environnement et pour le développement durable (voir en particulier le rapport du groupe de travail présidé par R. Guesnerie ⁴ et l'ouvrage du RST de l'Académie des Sciences⁵) émanent des recommandations convergentes qui peuvent se résumer en deux points :

- _ le nécessaire travail sur le long terme ;
- _ la structuration par les "outils" qui s'avère plus efficace dans ce domaine que la structuration par les programmes.

En effet, la spécificité de l'étude des processus naturels et de leur interaction avec les activités anthropiques est que l'évolution de ces processus est à la fois extrêmement lente et ponctuée d'événements extrêmes. En comprendre les mécanismes nécessite de les observer et de suivre en continu leur évolution dans le temps sur des durées significatives. Cela implique des **missions d'observations** de longues durées appuyées sur des centres d'expertise pour la construction d'instruments spécifiques, et pour **l'acquisition, le traitement et l'archivage de données**. Ces observations sont indispensables aux recherches fondamentales et aux applications relatives à l'environnement et aux risques naturels. Elles

⁴ "La recherche au service du développement durable", rapport du groupe de travail présidé par Roger Guesnerie, 52 pages. Voir par exemple sur <http://www.recherche.gouv.fr/rapport/devdurable/devdurable.htm>

⁵ Etudes sur l'environnement : de l'échelle du territoire à celle du continent, (Académie des Sciences, RST n°15) ; ed. Tec et Doc, Lavoisier, Paris, 307p, 2003.

impliquent la mise en place d'un réseau d'**Observatoires** de Recherche en Environnement (**ORE labellisés ou non**⁶). La compréhension de ces systèmes implique également des moyens en termes d'**outils** de mesure, d'analyse, d'expérimentation de laboratoire, de simulation qui, compte tenu de leur coût doivent être mutualisés. Le réseau d'observatoires doit donc être complété par **un réseau de Plates Formes Technologiques** regroupant des outils permettant de développer une recherche de pointe au niveau international. Ces deux types de dispositifs (Observatoires pérennes et plates formes) constituent les éléments clé du projet présenté ici.

1.2 Contexte

1.2.1 Contexte régional

De nombreuses villes de la Région se sont inscrites dans une démarche "développement durable". On peut citer à titre d'exemple le Centre d'Informations et de Ressources sur le Développement Durable (CIRDD) en cours de constitution à Saint Etienne, le Pôle d'excellence du développement durable, initié par la CCI de la Drôme (filières bio et bois) ou l'Université mondiale du Développement durable. Pour des raisons évidentes de densité des secteurs de la recherche et de la formation supérieure, le projet présenté ici s'articule autour de Lyon et Grenoble. Les présentations schématiques qui suivent montrent en effet que les compétences dans le domaine de l'environnement sont très complémentaires entre Lyon et Grenoble, notamment sur la thématique de l'**eau** et pour les questions de recherche liées aux **risques accidentels ou chroniques**. L'association de chercheurs des Universités de St Etienne et Chambéry ou Thonon aux laboratoires qui sont engagés dans le projet permet d'étendre le réseau de collaborations potentielles à l'ensemble de la Région Rhône Alpes.

- **Le potentiel Lyonnais**

Le potentiel de recherche publique travaillant spécifiquement sur l'environnement à Lyon, tous établissements confondus, est important, de l'ordre de **400 chercheurs permanents** pour le contour retenu. La présence d'EPST tels le Cemagref, le CNRS, l'INRA, l'INRETS, l'IRD contribue fortement à ce potentiel ; le secteur industriel et les structures de développements technologiques sont à même de renforcer ce potentiel principalement implanté sur le campus de la Doua. Notons en particulier la présence du CERTU (Ministère de l'Équipement), de l'IFP (qui à lui seul représente environ la moitié du potentiel SC en environnement), des groupes chimiques et pétroliers (Total Fina Elf). Une particularité importante du potentiel lyonnais est d'être représenté dans presque tous les secteurs scientifiques notamment les **Sciences pour l'Ingénieur (SPI)**, les **Sciences du Vivant (SDV)**, les **Sciences Humaines et Sociales (SHS)**, les **Sciences Chimiques (SC)**, les **Sciences physiques et mathématiques (SPM et IN2P3)** bien que très peu en Sciences de l'Univers (SDU). Il est formé d'un réseau diffus et imbriqué de laboratoires de l'enseignement supérieur (Université Lyon I, INSA de Lyon, ENTPE, ECL, CPE, ENSLyon, Universités Lyon II et III, ENVL) en association ou collaborant avec des EPST (Cemagref, CNRS, INRA, INRETS, IRD). Les trois unités propres du Cemagref de Lyon sont parties prenantes du projet.

⁶ Cf appel d'offre du Ministère de la Recherche de février 2002

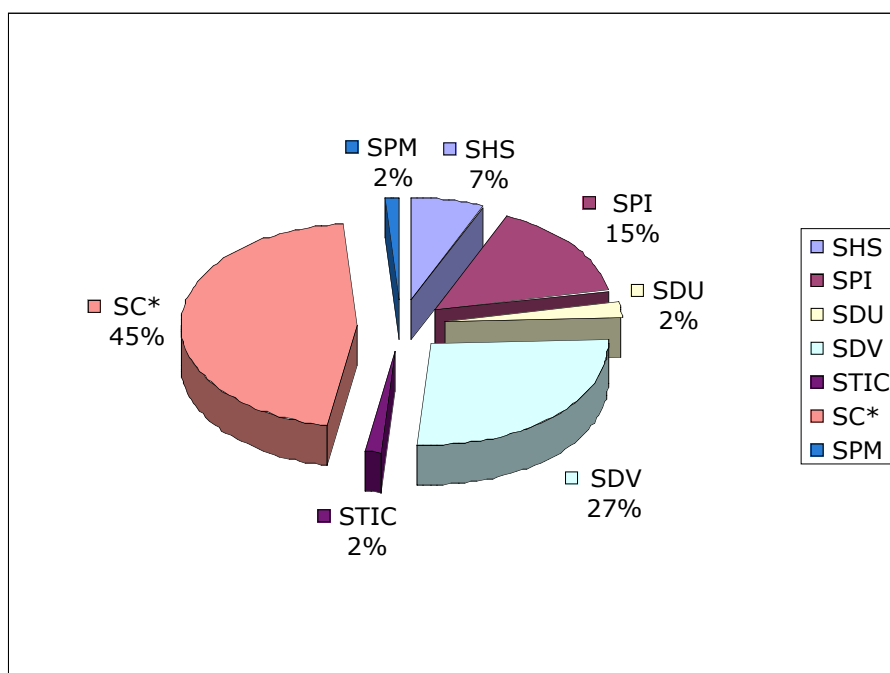


Figure 2 : Distribution du potentiel lyonnais de recherche en environnement par grands domaines : Nombre de chercheurs et d'enseignants chercheurs permanents.
(SC* : la forte contribution des Sciences Chimiques est en partie due à la présence à Lyon de l'IFP qui représente à lui seul 90 chercheurs dans le domaine de la chimie de l'environnement).

• Le potentiel grenoblois

De la même façon le potentiel de recherche publique sur l'environnement à Grenoble est de l'ordre de **350 personnes**. Ce potentiel est d'abord celui des deux universités scientifiques et techniques et du Cemagref qui portent ce projet.

L'Université Joseph Fourier a regroupé l'ensemble de ses activités liées à l'environnement terrestre et planétaire au sein de l'Observatoire des Sciences de l'Univers de Grenoble. Ses recherches dans les domaines de l'écologie et de la santé sont coordonnées entre plusieurs laboratoires en Sciences de la Vie (Médecine, Pharmacie, Biologie). L'INPG possède un secteur environnement particulièrement actif dans les domaines des procédés industriels de dépollution, de la vulnérabilité des ouvrages aux risques naturels et technologiques, de la surveillance de l'environnement et des capteurs. Les équipes concernées sont regroupées autour de grosses unités mixtes de recherche, principalement rattachées aux Sciences de l'Univers (SDU) et aux Sciences pour l'ingénieur (SPI) pour ce qui est des rattachements au CNRS. Les laboratoires associés au CNRS rassemblent chacun plusieurs co-tutelles dans le cadre de leurs contrats quadriennaux comprenant des établissements (INPG, UJF, Université de Savoie) et des EPST (IRD, LCPC). Ils développent également des recherches en partenariat avec d'autres organismes (CEA, INRIA). Dans ses aspects d'ingénierie environnementale le projet concerne également les Sciences Humaines et Sociales et sera conduit en partenariat avec l'UPMF.

Le CEMAGREF associe au projet ses unités grenobloises spécialisées sur le milieu montagnard et les risques, notamment au sein de la structure fédérative RNVO et du GDR Utiliterres (auxquels sont associées des labos de l'UJF et de l'INPG).

Notons l'apport d'autres organismes publics importants implantés à Grenoble comme le CEA par son Service d'Application des Traceurs et celui de Chimie inorganique et Biologique. On peut y ajouter aussi EDF par son Département Surveillance, le Centre d'étude de la Neige de Météo-France et les

laboratoires du CSTB. Pour le secteur privé, notons enfin le potentiel de SOGREAH avec notamment sa Branche Conseil LHF.

Notons enfin que depuis 1988 l'ensemble des acteurs départementaux intéressés par les problèmes de risques naturels sont regroupés au sein du Pôle Grenoblois sur les Risques Naturels dont les missions sont de coordonner les recherches dans le domaine (170 chercheurs dans le département) et de veiller à la mise à disposition des services opérationnels d'outils de prévision et de prévention. Le Pôle regroupe douze organismes dont la quasi-totalité de ceux cités plus haut.

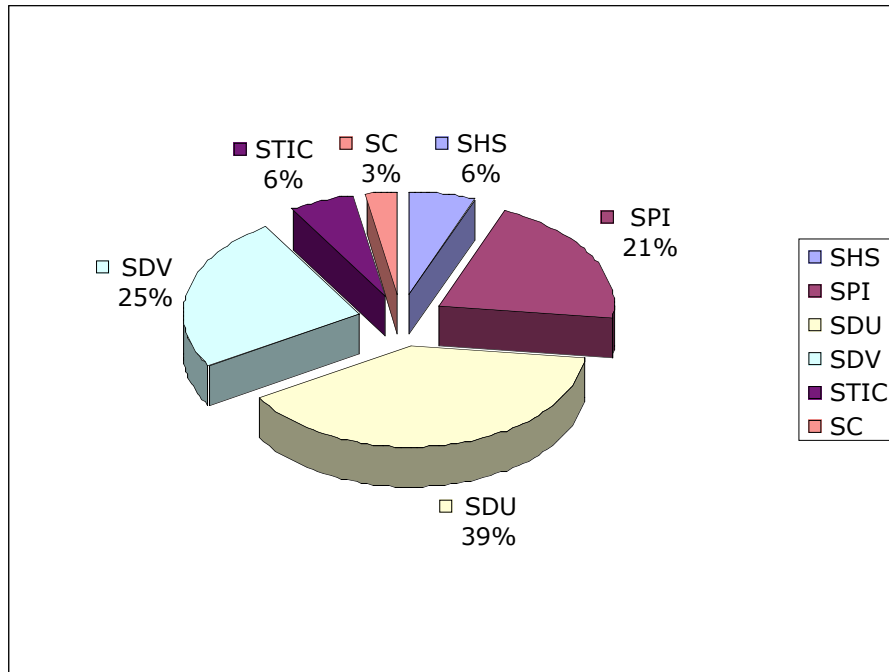


Figure 3 : Distribution du potentiel Grenoblois de recherche en environnement par grands domaines : Nombre de chercheurs et d'enseignants chercheurs permanents.

1.2.2 Le contexte national

Sans prétendre donner un panorama national des recherches en environnement on peut cependant proposer la carte de France suivante :

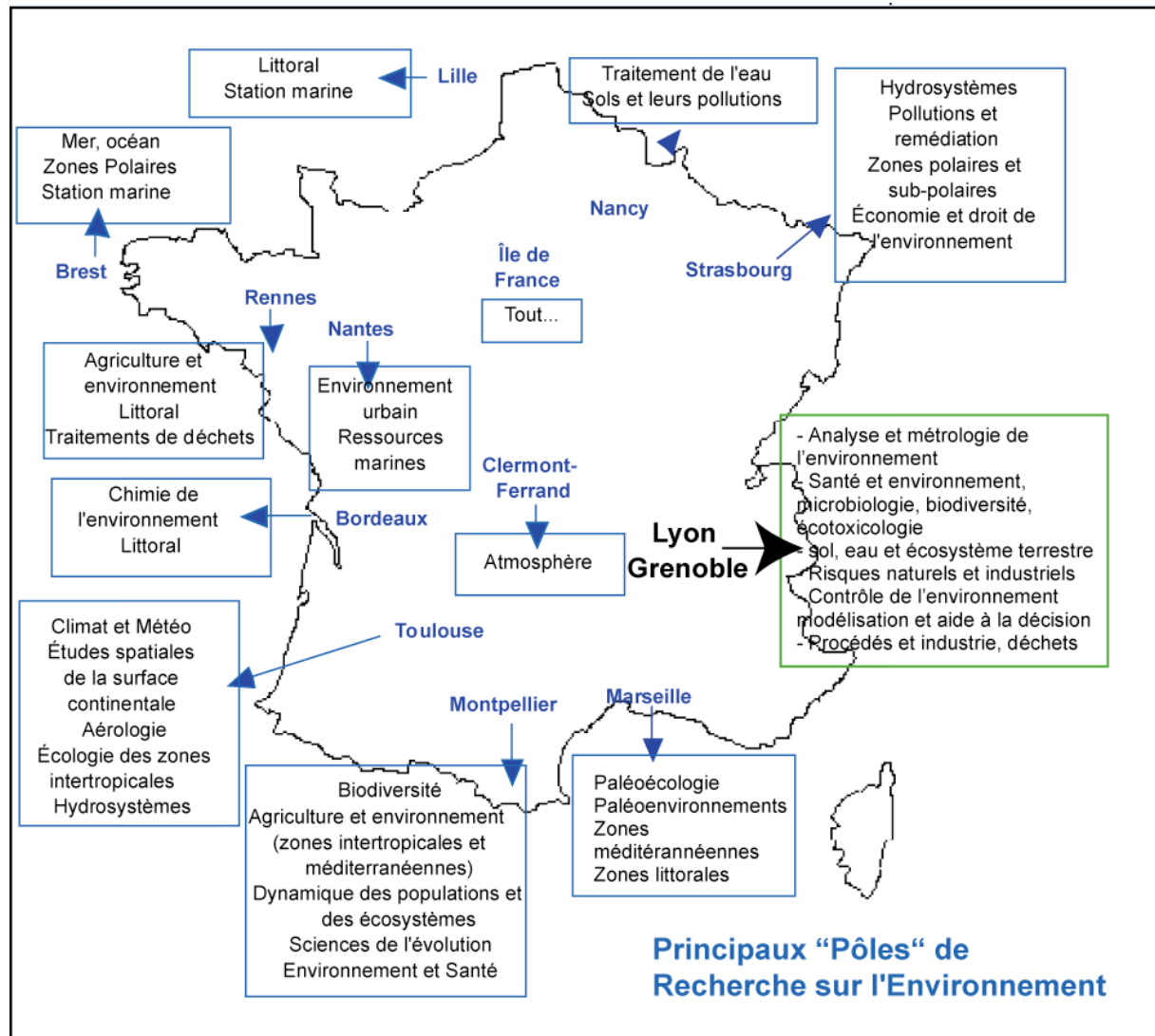


Figure 4 : Principales compétences nationales en matière de recherche sur l'environnement.

La Région Rhône-Alpes apparaît comme un centre particulièrement fort dans les domaines de l'eau et des hydrosystèmes, la gestion des risques naturels, le traitement des déchets, la chimie de l'environnement et des procédés propres, la santé et l'environnement.

1.2.3 L'intégration européenne et internationale

Le pôle devra évidemment s'intégrer dans un réseau de **pôles d'excellence** construit à une échelle au moins **européenne**. Il pourrait jouer un rôle de germe ou/et d'animateur pour la mise en place de ce réseau. Des "portails d'entrée" de ce pôle devraient ainsi être capables de mobiliser des compétences et du savoir-faire sur l'ensemble des questions que pourrait lui soumettre la société civile.

Une réflexion spécifique concernant un réseau s'appuyant sur les quatre régions : Rhône-Alpes, Lombardie, Catalogne, Bade-Wurtemberg est à développer, et pourrait donner lieu à une action de type ERA.

Un **partenariat privilégié avec le CCR (Centre Commun de Recherche) d'ISPRA (Italie)** pourrait permettre la déclinaison de la question du changement d'échelles tant au point de vue scientifique (indicateurs spatialisés) qu'au point de vue de la gouvernance (européenne vs régionale et locale). L'IES du CCR aborde ces questions environnementales, notamment grâce aux thématiques liées à la **ville** et aux **risques hydrologiques** qui seront développées pour les différents observatoires et en particulier sur Lyon et Grenoble. Ce **partenariat est d'ores et déjà actif** dans le cadre de Projets Intégrés du 6^{ème} PCRD en cours de démarrage qui incluent des laboratoires rhône-alpins et le CCR dans le domaine des Risques Naturels de la sous-priorité "Global Change and Ecosystems". Le projet FLOOD-site traite notamment du couplage entre prévisions météorologiques et hydrologiques pour les crues éclair. Le projet LESSLOSS traite de la gestion intégrée des risques sismiques et des glissements de terrain.

Ce partenariat privilégié pourra également constituer une composante forte au sein du **réseau PEER** (Partnership for European Environment Research), constitué de sept organismes de recherche publics spécialisés dans l'étude des relations entre l'activité humaine et l'environnement terrestre et aquatique : le Centre d'Ecologie et d'Hydrologie (CEH) du Royaume-Uni, l'Institut National de Recherche sur l'Environnement (NERI) au Danemark, Alterra aux Pays-Bas, l'Institut de Recherche sur l'Environnement de Finlande (SYKE), le Centre de Recherche sur l'Environnement d'Allemagne (UFZ), le Cemagref, et l'IES du CCR. En plus de l'action traditionnelle de tout réseau scientifique PEER constitue aujourd'hui un pôle européen de coopération sur les axes thématiques suivants : biodiversité et conservation de la nature, écosystèmes aquatiques et gestion durable de l'eau, environnements contaminés, évaluation des risques, stratégies de médiation, impacts du changement global, société, ressources naturelles et politique de l'environnement, gestion des territoires, méthodes et outils de l'information géographique.

La dimension internationale du pôle sera aussi lisible au travers des actions de partenariat bi ou multi nationales. On peut citer en exemple la participation de l'INSA à l'Institut de formation aux métiers de l'eau (IFUWWT) en Inde ou au Centre Franco-Chinois de l'Energie et de l'Environnement de Tshingua (CEFCEET) en Chine. On peut également rappeler les partenariats développés avec des pays du Sud dans le cadre de l'activité de laboratoires associés à l'Institut de Recherche pour le Développement. Ces partenariats concernent par exemple l'Afrique de l'ouest avec le projet international Analyse Multidisciplinaire de la Mousson Africaine (ORE AMMA CATCH) qui concerne l'impact de la mousson sur la ressource en eau et qui s'intègre dans le programme mondial de recherche sur le climat. Ces partenariats concernent également l'Amérique centrale et du sud (Mexique, Chili, Pérou) avec le projet Européen REVOLSO concernant les ressources en sol et en eau des altiplanos volcaniques.

2 Les différentes missions du pôle

Comme nous le rappelons en introduction, le Développement Durable réside sur le constat que les pôles Nature – Social – Economie sont fondamentalement en interaction. Pour cette raison et comme exemple de ces interactions, le pôle environnement présenté ici dans ses grandes lignes, se doit d’agir de façon équilibrée dans les trois missions **recherche**, **formation** et **interface sciences-société**. La production des connaissances et leur transfert vers la société constituent en effet deux tâches indissociables.

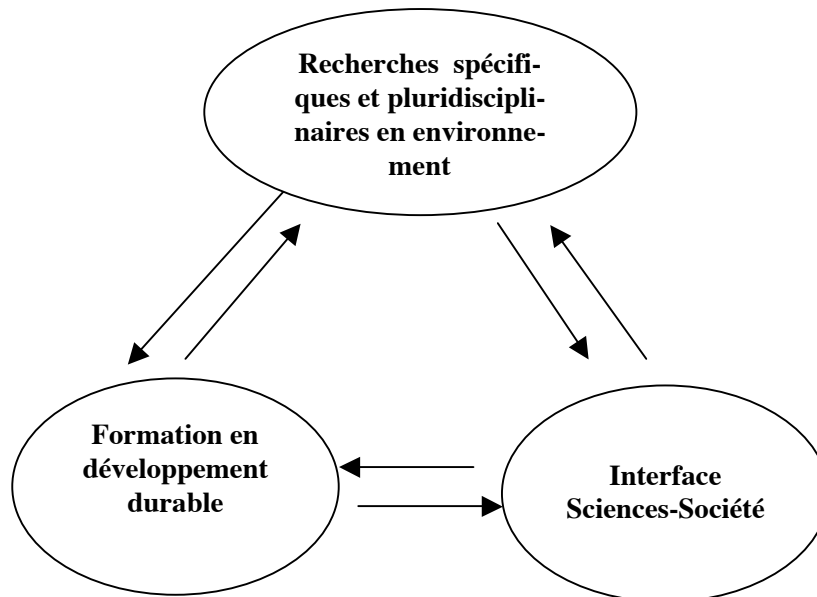


Figure 5 : équilibre entre les différentes missions du pôle

La mission de **recherche en environnement**, par essence pluridisciplinaire, nécessite des moyens d’action spécifiques pour assurer une recherche d’excellence tout en favorisant les collaborations entre équipes autour de moyens mutualisés. Bien que très intimement liée dans la définition de ses objets de recherche à la formation et aux besoins de la société dans un contexte de développement durable, cette mission fait l’objet d’une présentation (section 3) dans laquelle sont décrits ses orientations scientifiques principales et les dispositifs nécessaires à la réalisation de ses objectifs. Les moyens financiers correspondants concernent principalement des opérations immobilières nécessaires au rapprochement des équipes appelées à collaborer ainsi qu’à la mise en place d’outils communs qui seront décrits dans cette même section.

La section 4 regroupe volontairement les missions de formation et d’interface science - société, ces deux aspects étant tout à fait indissociables quand il s’agit de traiter l’environnement dans un contexte de **développement durable**. La mission interface recherche - société inclura les missions traditionnelles de l’enseignement supérieur (**formation initiale et formation tout au long de la vie**) ainsi que des missions plus nouvelles de mise à disposition des savoirs et des savoir-faire auprès de l’ensemble de la population, des médias et des décideurs. Les moyens financiers correspondant à ces deux missions seront mobilisés pour la création ou le renforcement de portails science - société ainsi qu’à leur animation. La mise en réseau de formations existantes ainsi que la création de formations spécifiques de haut niveau et à visée nationale seront également concernées par ce poste.

3 Objectifs de recherche et dispositifs spécifiques

3.1 Vers une ingénierie environnementale

De façon schématique, on peut décomposer la méthodologie d'étude des problèmes environnementaux classiques, *i.e.* centrés sur le pôle Nature, de la façon suivante :

- _ choix du milieu étudié et détermination de la question de recherche,
- _ acquisition de données et expériences,
- _ description, analyse, compréhension et modélisation des processus puis intégration des processus dans une démarche pluridisciplinaire inhérente aux questions environnementales.

La démarche recherche adoptée par le pôle environnement privilégie une interaction entre les pôles Nature - Social - Economie. Tout en poursuivant un objectif d'excellence et de production de connaissances, elle s'attachera donc à **traiter des questions environnementales concrètes issues de la société**. Plus encore elle s'attachera à traiter les questions de recherche jusqu'à la production d'outils permettant une **intervention active sur l'environnement**, dans le but par exemple de conserver un "bon état écologique" aux milieux étudiés. On peut alors qualifier cette **démarche d' "ingénierie environnementale"**, **fondée sur un équilibre dynamique entre étude globale des systèmes et compréhension des processus élémentaires qui les composent**. Elle se concentrera sur les risques naturels et industriels (liés en particulier au milieu "eau" en incluant à la fois l'étude des aléas (extrêmes climatiques, pollutions), des vulnérabilités (ouvrages, qualité des sols et des hydrosystèmes, écosystèmes et biodiversité) et des actions possibles sur le milieu (remédiation, solutions alternatives de gestion et de développement).

La première caractéristique de l'ingénierie environnementale est de travailler à l'échelle d'un système⁷, c'est-à-dire d'un domaine identifiable, constitué d'un ensemble d'éléments en interactions, soumis à des processus multiples mais ayant une cohérence interne, caractérisé par une frontière avec des flux qui la traversent.

La deuxième caractéristique de l'ingénierie environnementale est d'être tournée vers l'action. La démarche consiste à traiter des **problèmes réels** et à construire la question de recherche à partir de la vérité du terrain. Ceci implique en particulier d'aborder de front la question de la **spatialisation de l'information**, celle de la **définition des échelles** de temps et d'espace auxquelles le problème doit être traité, celle de la définition de la **"maille"** d'observation et de connaissance des phénomènes. La modélisation est alors un médiateur intéressant permettant de dégager les composantes essentielles du problème à résoudre.

On peut alors revisiter la méthodologie précédente et la décrire de façon synthétique par les étapes suivantes :

Formulation du problème : Approche systémique et choix des échelles.
Spatialisation et acquisition de données ; description, analyse et compréhension des processus ; modélisation puis intégration des processus⁸.
Diagnostic, étude d'impacts, recherche de solutions, aide à la décision.

Les paragraphes qui suivent décrivent les trois étapes essentielles de cette méthodologie d'ingénierie environnementale.

⁷ On s'appuiera par exemple sur la définition de système de J.L. Lions et sur la théorie du contrôle optimal qu'il a développée

⁸ Cette étape fait référence à un obligatoire aller et retour permanent entre, d'une part, l'acquisition des données qui, dans un domaine d'ingénierie environnementale, doivent être nécessairement saisies à des échelles temporelles et spatiales adaptées à la question à résoudre et, d'autre part, la compréhension des processus dominants, domaine d'étude traditionnel de la Science, qui peut nécessiter des approches fondamentales spécifiques à des échelles différentes. La modélisation et l'intégration des processus constituent le moyen de confronter et d'ajuster en permanence ces deux dimensions (au sens propre et au sens figuré) de la recherche.

3.1.1 Formulation du problème : Approche systémique et choix des échelles

La formulation du problème constitue l'étape fondamentale de toute recherche en ingénierie environnementale. Elle nécessite tout d'abord de définir le système d'étude. Cette étape, quel que soit le système étudié, conduit à traiter de problèmes à **plusieurs compartiments**, ce qui signifie en fait, représenter de façon satisfaisante une famille de processus très dissemblables et néanmoins fortement couplés. Par ailleurs les échelles de temps et d'espace concernées par chacun des compartiments ne sont généralement ni identiques entre elles, ni identiques aux dimensions caractéristiques des processus élémentaires. Une conséquence forte de ces deux aspects est que les propriétés de cet ensemble ne sont pas nécessairement prévisibles à partir de la seule analyse des processus élémentaires. La complexité du système entraîne souvent l'apparition de "propriétés émergentes" qui ne sont pas directement déductibles des propriétés observables des processus élémentaires. Aborder l'étude de ces problèmes n'est donc tout simplement pas possible si l'on n'est pas guidé par un fil directeur et si l'on n'a pas précisé au départ la méthodologie que l'on compte suivre.

3.1.2 Spatialisation et acquisition de données ; description, analyse et compréhension des processus ; modélisation puis intégration des processus

Il s'agit ici de décrire et de comprendre les processus (physiques, chimiques, biologiques, sociaux, etc.) à l'œuvre dans le système. C'est la **dimension "observation et expérimentation"** du projet de recherche. C'est une démarche classique, mais qui comporte de nombreux pièges, notamment lorsqu'il s'agit d'inclure les processus sociaux et économiques ainsi que leur rétroaction sur la société.

La définition d'un système réel sous-entend en effet la description précise d'un domaine spatial et temporel. Les processus élémentaires doivent donc être étudiés, compris et décrits dans leur relation avec le terrain étudié (la ville, l'hydrosystème, l'écosystème terrestre, le système industriel) et non pas de façon isolée, déconnectés de leur contexte.

Aux échelles continentales, les grands équilibres entre les activités humaines et l'environnement sont à rechercher pour une grande part en relation avec les enveloppes fluides de la Terre (atmosphère et hydrosphère). Ces enveloppes doivent être considérées comme des ressources limitées en quantité et surtout en qualité au sens de leur capacité à maintenir la vie. Leur état à une période donnée dépend de grands équilibres climatiques susceptibles d'évoluer naturellement ou en réaction à l'activité urbaine, industrielle et agricole.

Aux **échelles intermédiaires**, qui caractérisent les systèmes que privilégie le pôle (la ville, l'hydrosystème, l'écosystème terrestre, le système industriel), l'interaction entre les différents processus est beaucoup plus complexe et fait souvent appel à la modélisation comme "médiateur" d'intégration.

La prise en compte du milieu réel nécessite de ce fait un investissement lourd en acquisition de données in situ, générant des questions non triviales de gestion et d'interopérabilité de données produites par de multiples acteurs impliqués sur le système étudié. Cette étape cruciale nécessite des moyens spécifiques qui sont décrits plus loin.

3.1.3 Diagnostic, études d'impact, recherche de solutions, aide à la décision

L'ingénierie environnementale des systèmes modélise le couplage de processus mais aussi l'organisation temporelle et spatiale de ces couplages en vue d'une aide à la décision. Dans sa dimension d'ingénierie écologique, elle s'appuie sur les acquis de l'écologie notamment sur les niveaux d'organisation, elle effectue des études d'impacts et propose des indicateurs caractérisant l'état des systèmes. Dans sa partie plus proche de l'action, elle⁹ conçoit des procédures et des techniques de **diagnostic** et de surveillance. Grâce à des études de scénarios, elle prévoit les **effets possibles d'actions**

⁹ Le paradigme « génie des procédés » paraît utile à considérer. Par exemple les indicateurs sont des variables ou des combinaisons de variables observables et pertinentes ; les actions sont analogues à des commandes, l'idée de régulation est commune.

humaines alternatives sur les systèmes dans un but de diminution et de prévention des risques, de préservation de la santé des populations, d'amélioration des écosystèmes. De ce fait, elle participe à la prise de **décision**. Elle peut contribuer à définir des modes d'action permettant de conduire un système dans un état écologique donné, choisi à l'avance sur des critères précis, et de le maintenir dans cet état, ou au voisinage de cet état. Elle est concernée par les problèmes de restauration, de réhabilitation, de préservation des systèmes. Elle est aussi bien évidemment concernée par les questions liées à la **vulnérabilité** des systèmes et donc à la thématique des **risques**. Elle participe alors à la gestion et à l'aménagement du territoire, en promouvant une **vision intégrée de la gestion des systèmes**. En ce sens il s'agit d'une **construction pluridisciplinaire "de terrain"**, par opposition à un problème modèle convoquant par assemblage des disciplines différentes. D'une certaine façon, le but principal des recherches en ingénierie environnementale est donc d'aider les décideurs économiques ou politiques à **agir en connaissance de conséquences**.

3.2 Les cibles privilégiées – Identification des domaines d'études

La détermination des domaines d'étude résulte d'une confrontation de l'offre et de la demande. Plus précisément les axes de recherche du pôle s'appuient sur les **domaines d'excellence de recherche en environnement** de la Région Rhône-Alpes (l'offre), au service des **questions concrètes de développement durable posées par la société** (la demande). La description du potentiel de recherche lyonnais et grenoblois mène alors logiquement à une offre de recherche sur la connaissance des processus et l'intégration de ces processus pour des milieux comme **l'eau, les sols** (remédiation des sols pollués, stockage des déchets, ...) **et l'air** (transport des polluants dans l'atmosphère).

La méthodologie commune d'**ingénierie environnementale** décrite précédemment amène au choix de systèmes aux **échelles intermédiaires, tels que décrits dans le préambule**. C'est ainsi que les **hydrosystèmes** apparaissent comme un cadre d'étude privilégié, tant du point de vue de la connaissance des milieux aquatiques, que de la gestion des hydrosystèmes ou du contrôle de la qualité de la ressource. Ce thème est particulièrement important au moment où la directive cadre européenne impose d'obtenir des normes de contrôle de la qualité de ces milieux. La **ville** offre d'autre part un système intégrateur des différents milieux physiques et des processus économiques, industriels et sociaux. Grenoble et Lyon sont alors deux observatoires concrets intéressants. Les particularités régionales invitent également à considérer **les systèmes industriels** ainsi que les **écosystèmes terrestres et notamment montagnards** dans une approche d'ingénierie écologique.

Dans la figure suivante, ces systèmes sont replacés dans le tripôle Nature – Social - Economie du Développement durable, en faisant figurer les différents angles d'études que se fixe le Pôle :

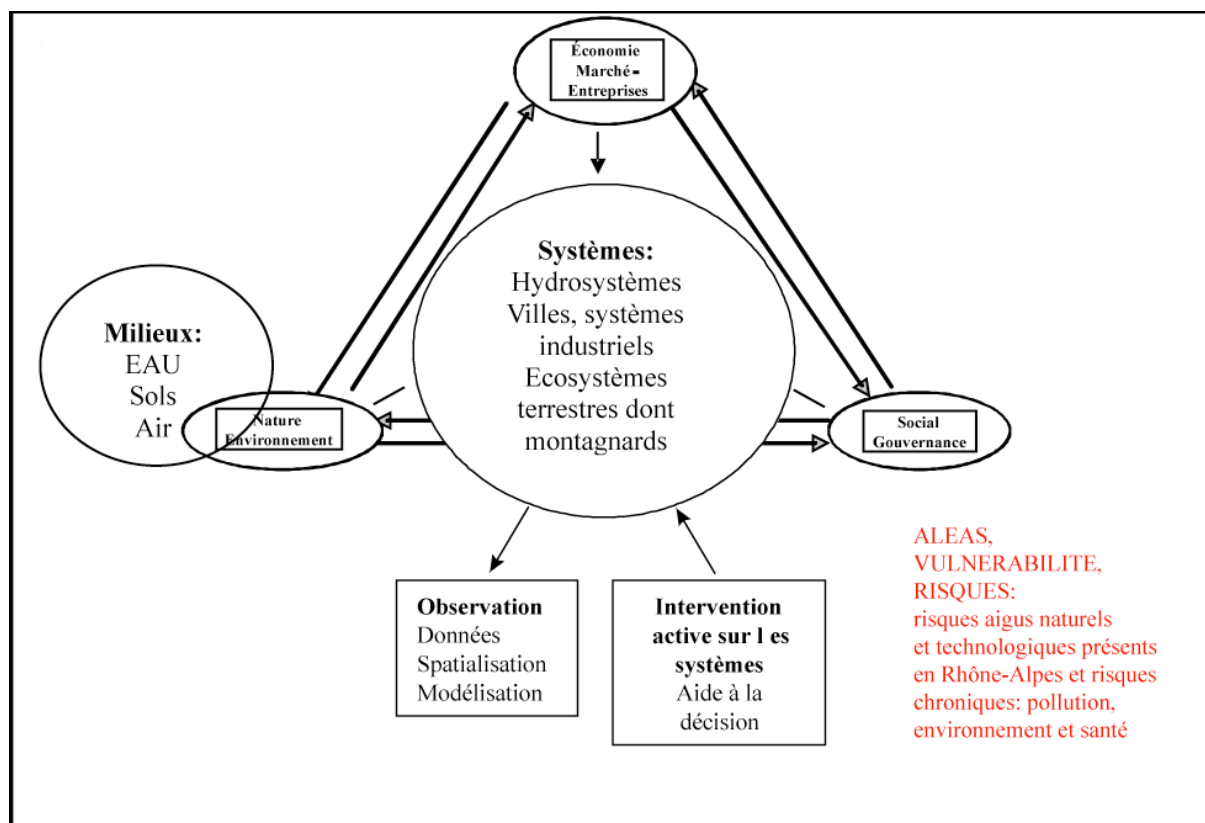


Figure 6 : Représentation schématique du domaine privilégié

La vulnérabilité de tous ces systèmes fournit alors un axe structurant autour des risques naturels, particulièrement autour de compétences reconnues sur les aléas. En dehors de la **question de la maîtrise des risques naturels**, présents en Rhône-Alpes, qui rentrent directement dans le champ du pôle, la deuxième question centrale est celle du **transfert des polluants dans les milieux et du contrôle des risques associés**. Cette question inclut naturellement les moyens de traitement (épuration, inertage des déchets) ainsi que les filières alternatives de gestion (recyclage des déchets, techniques alternatives de gestion des eaux urbaines). Elle inclut également certaines recherches visant à améliorer les dispositifs de fabrication eux-mêmes (développement de la chimie verte¹⁰, mise au point de moteurs ou de carburants moins polluants, etc.). Une autre demande forte relevant de cette thématique des risques concerne le lien entre **santé et environnement**. Depuis une dizaine d'années, la santé se repositionne au cœur de la problématique de la protection et de la réhabilitation de l'environnement. Les craintes du public pour sa santé et le devenir de son environnement, perçus comme menacés par le développement technologique et ses conséquences socio-économiques et écologiques, exercent une demande sociale considérable sur les décideurs et les acteurs de la vie économique et sociale. C'est en termes de gestion durable que ce débat, à l'interface des préoccupations sanitaires, économiques, sociétales et environnementales, se situe actuellement dans les pays développés et en particulier au sein de l'Europe. Cette question s'articule avec le maintien de la **biodiversité** qui conditionne les services des écosystèmes aux sociétés humaines (aliments, fibres, énergie, médicaments, air et eau propres, ou aspects esthétiques). Le champ couvert peut sembler important, pourtant il ne représente qu'une petite partie des recherches environnementales.

¹⁰ La notion de chimie verte fait l'objet de discussion. Nous avons cependant conservé ce terme en le définissant comme le développement de procédés moins consommateurs de ressources ou d'énergie et générant moins de déchets.

Le développement de recherches conformes au concept d'ingénierie écologique dans le domaine identifié nécessite le déploiement ou le renforcement de dispositifs spécifiques de recherche qui sont décrits dans le paragraphe suivant.

3.3 Structuration autour de dispositifs spécifiques.

La mission de **recherche en environnement** du pôle, par essence pluridisciplinaire, nécessite des moyens d'action spécifiques, pérennes et mutualisés pour assurer une recherche d'excellence tout en favorisant les collaborations entre équipes. La structuration du pôle reposera sur deux types de moyens centrés autour des grandes questions posées par la société : des **observatoires** ouvrant sur la région des fenêtres de surveillance du milieu et des **plates-formes technologiques** qui permettront l'étude fine de processus et procédés en conditions contrôlées, le développement de capteurs et de modèles pour l'environnement.

3.3.1 Les observatoires

L'une des spécificités de l'étude des processus naturels et de leur interaction avec les activités anthropiques est de ne pas être réductible à la seule expérimentation en environnement contrôlé. Soumise à des événements externes que l'on considère généralement comme aléatoires, l'évolution de ces processus est le plus souvent extrêmement lente en tendance, mais ponctuée d'événements extrêmes catastrophiques (au sens mathématique du terme). Les mécanismes dominants dépendent des échelles temporelles et spatiales d'observation et les interactions entre ces mécanismes induisent des non linéarités qui en compliquent singulièrement l'analyse.

La compréhension de ces mécanismes ne peut donc s'envisager sans la mise en place de moyens d'observation continue en vraie grandeur fonctionnant sur des durées significatives (plusieurs dizaines d'années). La mise en place et la pérennisation **d'un réseau d'Observatoires, qui seront dans la mesure du possible labellisés Observatoires de Recherche en Environnement (ORE), constitue donc un élément essentiel du projet.** Ces outils s'inscriront dans le dispositif national mis en place par le ministère de la recherche.

3.3.2 Les plates-formes technologiques

L'observation de terrain est cependant insuffisante seule. La compréhension des mécanismes à l'œuvre dans les systèmes étudiés implique également des moyens d'analyse, d'expérimentation de laboratoire, des outils de simulation physique ou numérique, des centres de développement et de validation de capteurs. Il peut s'agir notamment d'utiliser des modèles réduits en conditions contrôlées, de développer des simulateurs numériques, de mettre en commun des bases de données pluridisciplinaires spatialisées, de mettre en œuvre des moyens de surveillance et d'analyse des milieux.

La mise en place, pour une durée significative, **d'un réseau régional de Plates Formes Technologiques** remplissant ces différentes missions constitue également un élément clé du pôle.

3.3.3 Les caractéristiques communes de ces outils

Même s'il est difficile de donner une définition unique à des dispositifs par nature différents dans leurs missions et dans leur organisation, il est cependant possible de définir les éléments principaux qui les caractérisent. Il doit s'agir de dispositifs :

- **matériels** (c'est-à-dire ayant une existence physique – fenêtre régionale ou bâtiment),
- **pérennes** (c'est-à-dire conçus et construits pour durer une dizaine d'années au moins),
- permettant de développer un **recherche de pointe** autour de **thématiques bien identifiées**,
- **mutualisés** entre plusieurs équipes (ce qui implique l'existence d'une structure de gestion),
- **accessibles à l'expertise publique**,
- **susceptibles d'être utilisés comme outils de formation.**

La notion de mutualisation est particulièrement importante. Elle permet en effet de partager les coûts et **d'optimiser les investissements**, mais aussi de **faciliter les rapprochements** entre les différents utilisateurs. Cette mutualisation devra bien évidemment être effective entre les partenaires du Pôle. Au-delà, ces dispositifs devront aussi être utilisables par des équipes extérieures venant d'autres universités et organismes de recherche mais également par des partenaires du monde industriel, avec l'objectif de développer des synergies entre les différentes approches. Enfin, ces dispositifs peuvent également être multisites et constitués de plusieurs éléments disjoints mais conçus et utilisés de façon cohérente.

3.4 Structuration proposée

Comme nous l'avons signalé dans l'étude de contexte, les rapports récents sur la recherche et la formation dans le domaine de l'environnement et du développement durable mettent tous en avant la nécessité d'outils pérennes (Observatoires de recherche en environnement et Plates formes technologiques).

Le pôle s'appuiera donc sur les **outils de ce type déjà existant en région**, qu'il contribuera à redynamiser et à pérenniser.

Il se propose également de compléter les outils existant par de **nouveaux éléments** et d'organiser l'ensemble de façon à donner une **cohérence globale à l'ensemble de ces dispositifs** de façon à former un socle solide aux recherches en ingénierie environnementale sur laquelle le pôle souhaite se positionner.

3.4.1 Les plates-formes régionales

Si les Plates formes et les Observatoires ont les caractéristiques communes évoquées au 3.3.3, ces outils diffèrent notamment par **l'aspect intégrateur** des observatoires et la **spécialisation** des plates formes.

Les plates formes sont les outils de base **d'analyse et de compréhension des processus**. Même si certaines d'entre elles peuvent être ouvertes à différentes spécialités scientifiques, elles restent donc fortement disciplinaires et peuvent jouer un rôle fondamental dans la structuration de la communauté scientifique.

Pour faciliter cette structuration, nous proposons de **regrouper l'ensemble des outils de ce type en six plates formes régionales**, chacune constituée de différents éléments, appelés "**plateaux technologiques**" déjà existant ou à créer. Ces éléments auront une cohérence scientifique globale mais seront géographiquement **répartis autour de deux points focaux**, qui contiendront chacun également un local symbolique et partagé par tous (une Maison de l'environnement à Lyon et une Maison des risques à Grenoble). Ces sites sont :

- _ le campus de la Doua à Lyon, avec un épiscentre situé sur le terrain Martin ;
- _ le campus de Gières St Martin d'Hères avec un épiscentre au Nord-Est de ce domaine.

Les six **plates formes régionales**, dont les mots-clé rencontrent les grandes questions de la société en matière d'environnement, sont décrites dans les paragraphes suivants.

- **Analyse et métrologie de l'environnement**

Cette plate forme régionale est destinée à la mise au point et au développement d'instruments et de méthodes **d'observation et d'analyse de l'environnement**.

L'eau, l'air, le sol constituent des milieux supports de vie. Le point de départ de toute ingénierie environnementale consiste à développer la connaissance de ces milieux par une analyse fine et la mise au point de capteurs spécifiques pour la connaissance de ces milieux.

Les plateaux technologiques de cette plate forme seront les suivants :

- Partie de l'Institut des Sciences Analytiques (**ISA**) dédiée au développement de techniques d'analyse physico-chimiques fine, en particulier dans le domaine de l'environnement et le développement de micro-capteurs pour l'environnement (le rapprochement géographique entre l'ISA et le point focal "campus de la Doua", constitue l'un des enjeux du projet).
- Salle(s) blanche(s) destinée(s) au développement de capteurs spécifiques pour l'environnement associant des moyens physiques, chimiques et biologiques. Deux centres de ce type sont prévus, l'un à Grenoble et l'autre à Lyon.
- Plateau technologique **PGHM** (Géophysique pour l'hydrologie et la météorologie) (sur le campus de Grenoble) destiné à la mise au point de capteurs et de méthodes d'exploration de l'eau dans l'environnement (radars, sondes humidimétriques, radiomètres, scintillomètres) mais aussi des capteurs de la pollution atmosphérique (lidar). Positionnement prévu sur le campus de Grenoble.
- Station permanente de Télédétection et d'Etude de l'Atmosphère (**STEA**) destinée à réaliser un suivi continu de l'évolution temporelle et spatiale des propriétés chimiques et physiques de l'atmosphère, ceci à l'échelle locale (ville) et à l'échelle régionale (Rhône-Alpes) (mise en œuvre du Lidar, du Tera-mobile et des capteurs hyper-sensibles CRDS sur le site de Lyon-La Doua).

Ces plateaux technologiques seront développés en cohérence avec les outils déjà existant, en particulier dans le secteur industriel (par exemple société Atofina).

- **Environnement, santé, biodiversité**

Cette plate forme régionale permettra de développer des méthodes et des techniques dans les domaines suivants : **microbiologie, biodiversité, épidémiologie et écotoxicologie.**

Les risques sanitaires liés à l'environnement sont multiples. Ils sont associés à la consommation d'eau (contaminée par des bactéries, de l'arsenic ou des antibiotiques) ou d'aliments (poissons ou légumes ayant cru en milieu contaminé), aux relargages toxiques des sols et des objets urbains ou domestiques, à la pollution atmosphérique sous forme gazeuse et de particules, etc..

Les éléments principaux de cette plate forme régionale seront les suivants :

- Plateau technologique **DTAMB** centré sur la Biologie Moléculaire et destiné au développement de nouvelles technologies pour des études sur l'environnement et la biodiversité (positionnement sur le site de Lyon – la Doua).
- Plateau technologique **PEME** (Plateau Expérimental Microbes – Environnement) destiné à l'étude des mécanismes des bio-transformations milieux naturels et effet anthropique, marqueurs moléculaires pour la biodiversité. (positionnement sur le site de Grenoble).
- Biomarqueurs d'exposition et effets toxiques chez l'homme, **CIB** (Centre d'Investigation Biologique) : développement de nouvelles technologies d'analyses des toxiques et étude du génome (Grenoble).
- Centre de micro-biologie de l'environnement (**CME**) permettant de mettre en œuvre les technologies de pointe en biochimie et en biologie moléculaire. Ce centre pourra être installé dans le cadre de la "maison de l'environnement" de Lyon la Doua.
- Observatoire des liens santé environnement (**OSE**). Cet observatoire reposera sur une base de données qui pourrait être gérée en relation très étroite avec l'Observatoire Régional de la Santé (ORS).

Cette plateforme sera conçue de manière complémentaire aux activités déjà menées ou envisagées par le secteur médical sur les effets de l'environnement et se coordonnera avec les activités mises en place dans le cadre du plan santé - environnement. Une **association formelle sera également mise en place entre le Pôle Environnement et le Canceropôle** de manière à articuler leurs activités respectives.

- **Eaux, sols et Ecosystèmes terrestres**

Cette plate-forme régionale regroupera autour de halls expérimentaux, différents plateaux technologiques spécifiques destinés à reproduire à l'échelle métrique les **processus de pluie, évapotranspiration, érosion, infiltration, ruissellement, écoulements ainsi que l'ensemble des phénomènes biophysico-chimiques** associés. L'objectif est de mieux comprendre les mécanismes physiques, chimiques et biologiques qui conditionnent le fonctionnement des hydrosystèmes et de certains écosystèmes terrestres, notamment montagnards.

Les pollutions diffuses et les dégradations du milieu liées à l'activité agricole et industrielle sont essentiellement régulées par les sols, l'eau et les écosystèmes. La capacité d'autoépuration et de résistance de ces milieux doit être facilitée par des pratiques culturales et de production de manière à réduire les risques associés à ces pollutions et dégradations.

Les plateaux technologiques envisagés pour constituer cette plate forme sont les suivants :

- plateau technologique **PERSE** destiné à l'étude de la micro-hydrologie c'est-à-dire des propriétés de transferts et d'écoulement dans les sols et les géomatériaux ainsi que des propriétés d'érosion et de ruissellement de surface (positionnement sur le site Grenoblois).
- plateau technologique **PERT** : Expériences Réaction – Transport : mécanismes interactions, spéciation des contaminants (positionnement sur le site Grenoblois).
- plateau technologique **INGECO** rassemblant des équipements dédiés à l'ingénierie écologique tels que chambre de culture, étuves, et des mésocosmes permettant la réplique à l'échelle en laboratoires de phénomènes naturels (positionnement sur le site Grenoblois).
- Centres de Ressources échantillons **CRC – PSTE** destiné au préconditionnement et à la conservation des échantillons (eau filtrée, particules, boues, sols). Deux centres de ce type sont prévus, l'un à Grenoble et l'autre à Lyon, avec un positionnement proposé près de la maison de l'environnement.
- plateaux technologiques **Ecosystèmes artificiels et écohydrotron** rassemblant à Lyon (site de la Doua et site ENTPE) différents dispositifs expérimentaux lourds (installés dans des halls d'essais ou à l'extérieur) utilisés en vue de l'étude des mécanismes responsables de la dynamique des hydrosystèmes et de l'évaluation des impacts des polluants ou des aménagements sur les écosystèmes (canaux hydrauliques adaptés pour études biologiques, microcosmes et mésocosmes lentiques et lotiques). Une partie de ces équipements est connectée au dispositif EEDEMS (voir plus loin).
- plateau technologique **ECOFLU** destinée à l'étude des écoulements d'eau mais aussi des flux de polluants et sédiments dans un milieu de structure complexe en privilégiant les zones urbaines (positionnement sur le site Lyon-la Doua).

- **Risques naturels et technologiques**

Cette plate forme regroupera des outils destinés soit à l'évaluation des **aléas naturels et technologiques**, soit à l'étude de la **vulnérabilité des ouvrages, des systèmes urbains et des écosystèmes** face à ces risques.

La question de la sécurité est actuellement au cœur de notre société. La maîtrise du risque, qu'il soit naturel ou technologique, est perçue, sans doute d'ailleurs de façon inaccessible, comme une nécessité. Sur le plan thématique, le pôle se focalisera sur les risques naturels présents en Rhône-Alpes notamment crues, inondations, laves torrentielles, glissements de terrain, avalanches, séismes. Il s'agira d'identifier, de quantifier et de hiérarchiser la vulnérabilité des systèmes (urbains ou de montagne), en vue de la création ultérieure d'outils d'aide à la décision. Sur le plan méthodologique, la recherche abordera la question de la gestion de l'incertain et intégrera la façon dont le risque est perçu par les citoyens et par les décideurs (risque objectif / risque subjectif).

Structurée autour de la structure fédérative "Risques Naturels et Vulnérabilité des Ouvrages" (RNVO) qui regroupe déjà des laboratoires grenoblois du Cemagref, de l'INPG et de l'UJF, plus certains laboratoires lyonnais) et d'outils spécifiques permettant l'évaluation des aléas ainsi que des essais mécaniques de laboratoire sur des géomatériaux et des structures simulant l'interaction aléa - ouvrage, la plate forme régionale comprendra différents types de grands outils expérimentaux. Plusieurs plateaux technologiques sont au cœur du projet:

- presse **GIGA** : en cours d'installation, cette presse financée par la DGA permettra de tester des échantillons de béton sous ultra-haute pression (0.9 Gigapascal en contrainte latérale, 2.4 Gigapascal en contrainte axiale). Il s'agit d'un équipement unique au monde sur site académique, site de Grenoble.
- Plateau technologique de simulation de l'interaction "écoulements-ouvrages" (**PEO**). S'agissant des écoulements à rhéologie complexe (boues torrentielles, écoulements granulaires,...), il s'agit d'étudier sur une plate-forme modulable à pente variable l'impact de matériaux en écoulement sur des ouvrages, site de Grenoble.
- Plateau technologique de simulation de l'interaction "sol-ouvrages" (**PSO**). L'objectif est d'aborder l'analyse d'une structure complète en utilisant la technique de sous-structuration. La plus grande partie de la structure est numérisée, seule la zone d'interaction avec le sol fait l'objet d'une étude expérimentale réelle, site de Grenoble.
- Outils géophysiques pour la caractérisation de l'aléa (**OGCA**), visant à rassembler en communauté les outils de la géophysique interne superficielle. Destinée à l'étude de l'aléa des risques sismiques et gravitaires et à l'étude de structure des formations superficielles qui interviennent dans les risques naturels (remplissages sédimentaires, glissements de terrain, avalanches, ...). Il s'agit d'un ensemble unique de moyens d'observation et d'expérimentation de terrain dans ce domaine, site de Grenoble.
- Sites expérimentaux de terrain (**SITEX**) destinés à la réalisation d'essais in situ en vraie grandeur (avalanches : sites du Cemagref au Col du Lac Blanc et au Lautaret - chutes de blocs : station d'essais du LCPC d'ouvrages pare-blocs, site du Cemagref de lâcher de blocs sur terrain nu et boisé à Vaujany).
- Atelier permanent **Perception du risque** qui regroupera des chercheurs de différentes disciplines (en particulier Sciences humaines, économiques et sociales).

Outre ces plateaux technologiques, le projet comportera également l'accès à de grandes installations d'envergure européenne (centrifugeuse du LCPC à Nantes, table sismique du CEA Saclay, mur de réaction du JRC à Ispra (Italie)).

Cette plate-forme se développera en liaison étroite avec les plateaux technologiques PERSE pour les couplages entre mécanique des sols et hydrologie, PGHM pour le développement d'outils de la géophysique et ECOUFLU pour les risques associés aux inondations urbaines.

• **Contrôle et gestion de l'environnement**

Cette plate forme régionale sera dédiée à la mise au point de méthodes ou d'outils visant à agir sur l'environnement et à évaluer l'efficacité et la pertinence de ces actions : mise au point **d'indicateurs, surveillance, modélisation, aide à la décision.**

L'eau, l'air, le sol sont des ressources de plus en plus mobilisées pour différents usages anthropiques mais aussi de plus en plus dégradées. Leur partage équitable est l'une des clés du développement durable. L'enjeu majeur est de fournir aux acteurs politiques et socio-économiques les bases scientifiques d'aide à la décision dans les grands problèmes d'environnement liés aux écosystèmes aquatiques, en particulier l'application de la directive cadre sur l'eau. Le recours à l'analyse des environnements passés constituera l'une des voies explorées.

Cette plate forme régionale sera structurée autour d'éléments de différentes natures, installés à Lyon et à Grenoble, permettant d'aborder les questions suivantes :

- Modélisations de l'environnement : modélisation urbaine, participation à l'initiative nationale d'élaboration du modèle hydrologique SEVE (Sol, Eau, Végétation, Energie) destiné à la représentation globale du cycle de l'eau et du carbone sur les surfaces continentales ;
- Outils de spatialisation des données, systèmes d'information géographiques ;
- Développement d'indicateurs environnementaux, de bases de données écologiques.

Ces différents plateaux technologiques, dont le contenu précis reste à définir, seront principalement installés dans les points focaux des deux sites. L'activité de cette plate-forme aura un lien étroit avec le développement à Grenoble et Lyon d'observatoires globaux de l'environnement mentionnés plus loin.

• **Industrie, Procédés et environnement**

Cette plate forme abordera les questions suivantes :

- **procédés de dépollution et de traitement des déchets ;**
- **procédés industriels propres et optimisés** fournissant des produits durables et recyclables, par exemple procédés de génie chimique fondés sur la catalyse ;
- **procédés de recyclage et de valorisation** des matières premières secondaires (en particulier dans les usages BTP) afin d'améliorer le cycle de vie des matières.

Les sociétés industrielles et urbaines génèrent déchets, effluents et pollutions. Le Génie des Procédés propose des solutions d'amélioration de la performance environnementale des systèmes industriels (procédés propres et sobres) et des solutions techniques pour la restauration d'anciens sites industriels pollués, la maîtrise des impacts environnementaux liés aux déchets industriels et urbains (déchets liquides, solides ou gazeux). Un autre versant de cette thématique consiste à concevoir et développer des procédés propres ou des procédés produisant moins de résidus.

Cette plate forme régionale regroupera les éléments suivants :

- Plateau technologique **PEI** (Plateau Eau Industrie), pour développer des activités sur le traitement des eaux résiduaires industrielles et urbaines, de l'air et des sols. Ce plateau technique sera situé sur le campus de Grenoble.
- Plateaux Technologiques **EEDEMS** destinés à l'évaluation Environnementale des Déchets, Matériaux, Sols pollués. Certains des éléments de ces plateaux technologiques peuvent également se rattacher à la plate forme régionale Eau, Sols et Ecosystèmes terrestres. Ces plateaux technologiques seront installés sur le site Lyon – la Doua.
- Plateaux Technologiques **catalyse - procédés propres**. Cet ensemble de dispositifs sera installé sur le site de Lyon, et en particulier de la Doua.
- Plateau Technologique **PIPMO** (Plateau Interaction Procédés-Matériaux-Environnement. Ce plateau installé à Grenoble s'intéressera à l'optimisation des procédés industriels de fabrication de matériaux et produits manufacturés en vue de réduire la consommation énergétique, les rejets et les déchets et d'améliorer les propriétés de service et la recyclabilité des produits (durabilité, résistance à la corrosion, etc.).

On renvoie en annexe 1 pour une description plus précise de ces dispositifs. Un document spécifique les présentant sous la forme de fiches est en cours de rédaction.

3.4.2 Les observatoires :

Les observatoires sont des dispositifs in situ permettant d'évaluer et de suivre, dans l'espace et le temps, différentes caractéristiques d'un phénomène ou d'un système préalablement identifié. Ils complètent les plateformes par le fait que les **problématiques abordées sont fortement transdisciplinai-**

res et intègrent les différentes dimensions de l'environnement. La vocation initiale des observatoires est soit celle de la compréhension scientifique des phénomènes et des systèmes en réponse à des questions précises (Typiquement ORE¹¹), soit celle de la surveillance opérationnelle de l'environnement (typiquement OOE¹¹). Leur évolution privilégie systématiquement la prise en compte des effets et impacts anthropiques. Ils sont le **lieu par excellence de la synthèse.**

- **Observatoire Hydrométéorologique Méditerranéen Cévennes – Vivarais**

En région de montagne, les **risques liés aux crues** s'avèrent particulièrement difficile à limiter en raison de leurs caractéristiques très particulières. Le relief influence le déclenchement des précipitations amenant des orages stationnaires et intenses à produire des cumuls de pluie dévastateurs. La morphologie des bassins versant permet une concentration rapide des ruissellements de surface et donc des réponses rapides qui prennent régulièrement en défaut les moyens d'alerte classique. Cet **alea crues éclairs** rencontre une **vulnérabilité sociale de plus en plus forte** en raison du développement urbain dans les vallées mais aussi de la densification du trafic routier et du tourisme vert. En tirant parti d'une densité exceptionnelle de la couverture radar et des progrès de la modélisation, cet observatoire constitue un point d'appui national pour la validation de méthodes nouvelles en matière de prévision et d'alerte. Il regroupe une dizaine de laboratoires français dont plusieurs laboratoires rhône-alpins. Il implique des partenaires opérationnels comme les DDE 07 et 30 et industriels comme SOGREA.

- **Observatoire des Glaciers Alpains**

L'évolution des glaciers est l'un des indicateurs importants pour situer la variabilité et les tendances climatiques au cours du dernier siècle. L'analyse des observations des bilans de masse hivernaux et estivaux permet de quantifier l'évolution des bilans énergétiques (fusion estivale) et l'évolution des précipitations hivernales en haute montagne. Des observations bi-annuelles sont conduites sur l'ensemble de la surface de 4 glaciers des Alpes françaises : Saint Sorlin (Massif des Grandes Rousses), Gébroulaz (Massif de la Vanoise), Argentière (Massif du Mont Blanc), Mer de Glace (Massif du Mont Blanc). Les bilans de masse hivernaux (précipitations hivernales à haute altitude) sont réalisés à l'aide de carottages afin de déterminer la quantité de neige de l'hiver déposée sur le glacier et sa densité. Les bilans de masse estivaux (bilans d'énergie en surface) sont déterminés à partir de l'émergence de balises enfoncées dans le névé ou dans la glace à l'aide d'une "sonde à vapeur" (instrument de forage à la vapeur). Les variations d'épaisseur du glacier ainsi que les vitesses d'écoulement sont déterminées avec des moyens topographiques classiques (théodolite, mesureur de distance) ou spatiaux (GPS géodésique).

- **ORE Draix : Observatoire de recherche sur les processus hydrologiques et érosifs en montagne.**

Situé à une quinzaine de kilomètres de Digne, l'ORE Draix a pour objectif l'étude des crues des petits bassins versants de montagne à réponse rapide, soudaines et fréquemment dévastatrices. L'ORE Draix est constitué d'un ensemble de 4 bassins versants torrentiels, implantés sur des marnes noires du Jurassique, très sensibles à l'érosion, très instables et largement présentes dans les Alpes du Sud. Instrumentés progressivement depuis 1983, ces bassins sont ainsi destinés à améliorer la prédiction de la réponse de petits bassins versants de montagne méditerranéens aux forçages climatiques (précipitations et températures), à identifier les facteurs déterminants dans les réponses en particulier aux phénomènes extrêmes, en matière de débits liquides et de transports solides, à quantifier les rôles respectifs de ces facteurs et des processus associés, à étudier les processus érosifs et phyto-pédologiques

¹¹ Les notions d'ORE (Observatoire de Recherche en Environnement) et d'OOE (Observatoire Opérationnel de l'Environnement) ont été stabilisés en décembre 2001 dans le "rapport sur les observatoires pour l'environnement", rédigé par MM. P.Balland, P.Huet, J.L.Laurent, J.C.Lummaux, X.Martin et R.Schich, pour le compte du Ministère de la Recherche et du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement.

indicateurs des changements environnementaux d'origine climatique et anthropique. Etant donné l'importance des couplages qui existent entre les différents processus étudiés, une approche pluridisciplinaire de ces questions est incontournable. L'ORE Draix s'appuie en l'occurrence sur un Groupe-ment d'Intérêt Scientifique (GIS) mis en place en 2000, composé de 16 équipes de recherche.

- **Observatoire de terrain en Hydrologie urbaine (OTHU)**

Les rejets urbains, en particulier de temps de pluie, affectent considérablement le fonctionnement hydrologique et écologique des milieux aquatiques récepteurs. La compréhension des mécanismes physiques, chimiques, biologiques en œuvre est indispensable à une meilleure maîtrise des stratégies urbaines de gestion des eaux. L'OTHU est constitué par un **ensemble de capteurs** permettant de mesurer les flux d'eau et de polluants produits par une agglomération et rejetés aux milieux naturels ainsi que les impacts physiques, chimiques et biologiques sur ces milieux. (Cet observatoire est rattaché à la zone atelier bassin du Rhône). L'OTHU est piloté par une **structure fédérative** regroupant 12 laboratoires de recherche appartenant à six établissements lyonnais (Cemagref, ECL, ENTPE, INSA, UCB, UJM) ainsi que le BRGM. Cet observatoire fonctionne avec un soutien fort de la Communauté urbaine de Lyon. Les données produites contribuent à alimenter des **programmes de recherches coordonnées** dans trois domaines principaux : élaboration de stratégies durables de gestion des eaux pluviales urbaines, gestion intégrée des ruisseaux péri-urbains, élaboration d'outils d'aide à la gestion et à la conception des systèmes urbains d'assainissement.

- **Observatoire de la Drôme**

Système d'observation destiné au suivi pérenne de variables clés des dynamiques hydro-physique (débits liquide, températures de l'eau), géomorphologiques (débits solide, érosion), écotoxicologiques (qualité des eaux et de la chaîne alimentaire), écologiques (suivi de population), paysagères (occupation des sols) et sociales (fréquentation du bassin) du bassin versant de la Drôme.(rattaché à la zone atelier bassin du Rhône). Son objectif est de développer une approche systémique des implications des modifications de la dynamique sédimentaire des cours d'eau à l'échelle d'un bassin versant : approche rétrospective et actuelle de l'évolution des bandes actives des cours d'eau torrentiels et du transport solide, conséquences sur les populations piscicoles et les peuplements invertébrés (stabilité des habitats, connectivité), qualité des eaux et implantation de la loutre, promotion de techniques de recharge sédimentaire, problématique de la gestion des flux sédimentaires et prise en compte du contexte juridique. Ce projet répond à une demande sociale qui s'est clairement exprimée dans le cadre du SAGE Drôme. Il implique 11 équipes de recherche.

- **Zone Atelier Bassin du Rhône**

La ZABR est constituée d'un ensemble de sites d'observation et/ou d'expérimentation. Son but est d'asseoir des programmes de recherche, destinés à apporter des éléments pour **l'aide à la décision publique en matière de gestion durable des cours d'eau et de leurs bassins versants**. La ZABR est constituée de différents sites spécialisés (l'OTHU et l'Observatoire de la Drôme déjà cités ainsi que les sites "zones humides", "corridors fluviaux" et Y lyonnais), mais regroupe l'ensemble du bassin versant du Rhône sur lequel les résultats de recherche doivent être généralisables. La ZABR a été labellisée "zone atelier" par le CNRS en juin 2001. Elle est en train de se structurer sous la forme d'un GIS regroupant les différents laboratoires de recherche concernés ainsi que les principaux gestionnaires de milieux aquatiques (dont l'agence de l'eau Rhône-Méditerranée et Corse).

- **Observatoires de la sismicité et des déformations des Alpes**

SISMALP est un réseau de 44 stations sismologiques automatiques réparties sur l'ensemble du Sud-Est de la France, du lac Léman à la Corse. Ses buts sont de surveiller la sismicité régionale et d'en comprendre les mécanismes, d'estimer le risque sismique, de connaître la structure profonde des Alpes, de constituer une banque de données homogène pour permettre des recherches fondamentales sur la source sismique. Pour chaque séisme significatif, une localisation préliminaire est diffusée auprès

des autorités. Un réseau de 4 stations sismologiques large bande avec une grande dynamique complète le dispositif (**ROSALP**). En parallèle à ces enregistrements sismologiques, un suivi de la composition chimique des eaux est assuré sur deux sources localisées sur une faille active pour mieux comprendre les interactions fluides-déformation.

Le GIS **RAP** comprend un réseau de 24 stations accélérométriques dans les Alpes. Ses buts sont d'améliorer la compréhension des facteurs qui contrôlent le mouvement sismique et la vulnérabilité des ouvrages par l'enregistrement des mouvements forts du sol et la constitution d'une base de données accessible à tous. Les objectifs scientifiques concernent la connaissance des effets de source et du mouvement sismique, les phénomènes de propagation et d'atténuation, l'analyse des effets de site et l'estimation de la vulnérabilité. L'objectif est aussi de favoriser les synergies entre les différents acteurs impliqués dans l'analyse de l'aléa et du risque sismique et d'aider à la gestion de crise.

REGAL est un réseau de 25 stations géodésiques GPS permanentes opérant en continu dans les Alpes franco-italiennes et leur pourtour. Ses buts sont de mesurer directement la déformation active observée dans la chaîne, de déterminer sa distribution au travers des structures tectoniques majeures et de mieux comprendre ses relations avec la sismicité. Il permet de mesurer des déplacements de l'ordre de quelques millimètres par an sur des distances de plusieurs centaines de kilomètres. Il est ainsi complémentaire des observations sismiques et géologiques.

- **Observatoires des mouvements de terrain**

Le suivi temporel de différents types de mouvements de terrain, avec des mesures de qualité et des procédures établies est indispensable pour la compréhension des processus et la validation de modèles conceptuels ou numériques. Cet observatoire comporterait plusieurs sites, dont certains sont déjà partiellement instrumentés, situés dans des contextes géologiques générant les principaux types d'aléa dans la région Rhône Alpes (i) un site de falaise calcaire avec de fréquentes chutes de blocs et la présence de compartiments potentiellement instables (un site expérimental de chute de blocs géré par le CETE de Lyon va bientôt être opérationnel dans le Vercors) ; (ii) un site de versant cristallin de grande hauteur (site de Séchillienne) ; (iii) un glissement - coulée dans des matériaux argileux. Chaque site sera équipé de dispositifs de mesures géodésiques, géophysiques et hydrogéologiques permettant un suivi temporel des phénomènes de déformation

- **Observatoire de la Biodiversité Alpine, col du Lautaret**

Les systèmes biologiques de montagne sont particulièrement sensibles aux changements globaux (changements climatiques et modifications des pratiques agro-pastorales). L'évolution de communautés végétales est étudiée sous l'effet des changements climatiques et des changements d'utilisation des terres à différentes échelles (populations, espèces végétales et animales menacées, écosystèmes et paysages). Des données sur la diversité, la dynamique des populations, des caractéristiques physiologiques ou de productivité sont collectées dans le cadre des suivis afin de développer des indicateurs de changement (des services des écosystèmes, de vulnérabilité de la biodiversité, ...). Un accent particulier est mis sur les interfaces entre sciences biologiques et sciences sociales dans le cadre d'études sur les valeurs d'usages des écosystèmes et l'identification des différents bénéficiaires des services rendus par les écosystèmes. Cet observatoire est centré sur la station biologique d'altitude située au col du Lautaret (rattachée à l'université J. Fourier de Grenoble), mais les sites d'observation se situent dans un rayon de 50 à 100 km autour.

- **Lyon et Grenoble, observatoires de l'environnement.**

L'objectif de ce projet est de développer des recherches visant à mieux maîtriser la gestion et le développement des métropoles européennes dans le cadre du développement durable. L'idée centrale consiste à utiliser les deux grandes métropoles régionales (Lyon et Grenoble) comme des cas tests sur lesquels des observatoires de l'environnement ou des observatoires du développement durable seraient créés. Le développement d'un ensemble pertinent d'indicateurs locaux du développement durable, associés à des observatoires permettant leur mesure efficace et fiable constituent des préalables indis-

pensables. Ces observatoires seront construits en développant des outils déjà existant (par exemple PIMPU : Pollution Industrielle en Milieu Péri-Urbain, à Grenoble).

Ces différents observatoires constituent autant de "fenêtres" permettant l'observation de systèmes complexes et l'acquisition de données sur leur fonctionnement et leur évolution.

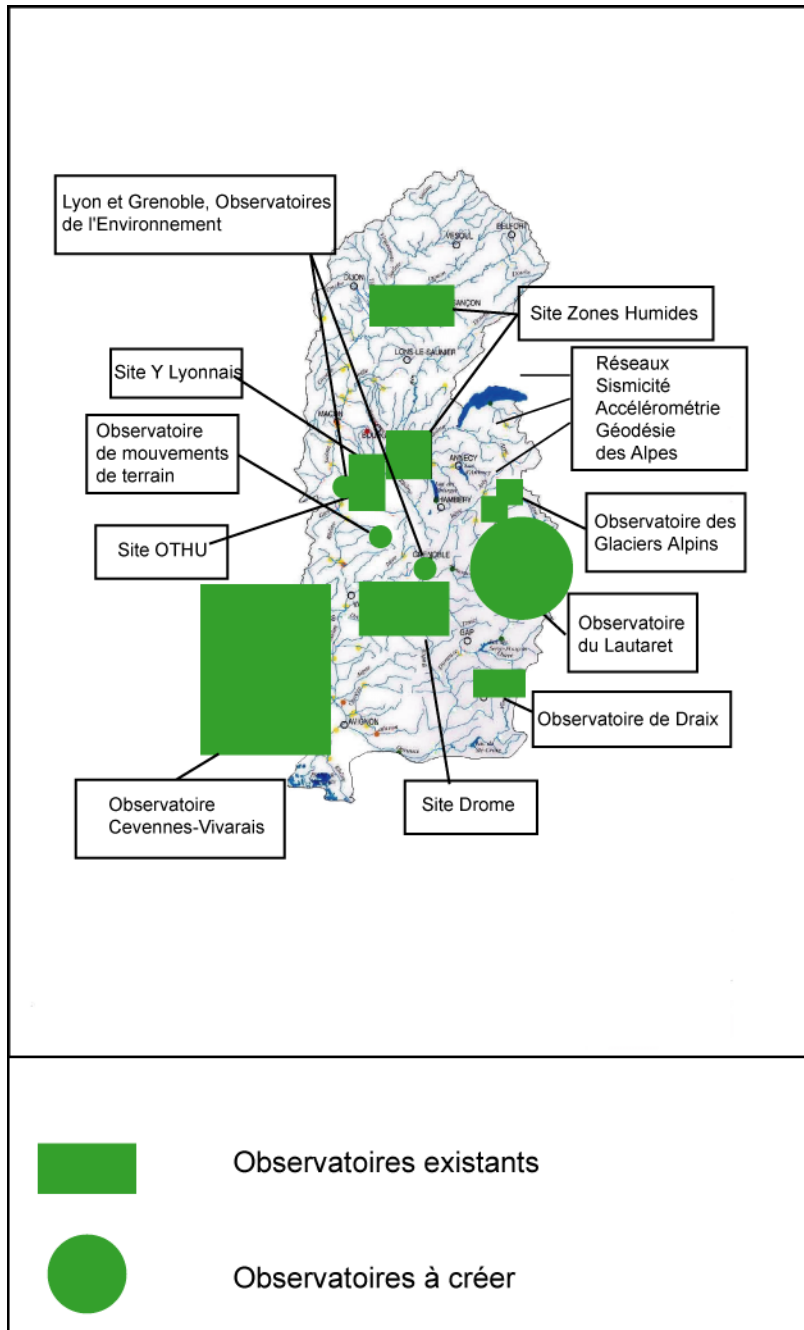


Figure 7 : Les observatoires proposés, existants ou à créer

4 Diffusion et valorisation des savoirs, Interface Sciences-Société.

4.1 Objectifs et démarche

La diffusion des connaissances dans le champ de l'environnement et du développement durable se doit d'être la plus large et la plus rapide possible afin que tout citoyen soit en effet acteur responsable de son environnement.

Par ailleurs la relation entre le scientifique et la société devient de plus en plus brouillée et complexe. La mission traditionnelle de production de connaissances et "d'explicitation du monde" dévolue à la recherche se double de missions connexes multiples : expertise, aide au développement économique, conseil au décideur, etc. Si ces missions sont demandées par la société, elles sont souvent difficiles à conduire par le scientifique qui n'y ait pas nécessairement préparé et qui ne dispose pas toujours des outils lui permettant de les mener à bien. Ce problème est particulièrement aigu dans le champ de l'environnement, marqué à la fois par une grande sensibilité du public¹², une extrême pluridisciplinarité des problèmes et une très grande variabilité des échelles de temps et d'espace à considérer.

Un pôle comme celui qui est proposé se doit donc de s'approprier ces questions et d'essayer d'y apporter des éléments de réponse.

Un point important à considérer est que le domaine à couvrir pour la facette "Diffusion des savoirs – interface Science-société" est beaucoup plus vaste que celui sur lequel se développera la facette recherche, nécessairement ciblée sur des systèmes prioritaires. Les actions devront obligatoirement rester beaucoup plus larges et souples dans leur contour afin de traiter de l'ensemble des dimensions du développement durable (en particulier dimensions sociales et économiques). Par ailleurs le pôle devra être capable de mobiliser des compétences scientifiques dans des champs où ses compétences sont moins développées que dans ceux choisis pour la dimension recherche, ce qui renforce l'idée de participer à un réseau de pôles de compétence.

Sur le plan pratique, la démarche proposée repose sur le développement ou le renforcement de deux missions de nature différente : une **mission de formation** et une **mission d'interface entre la Science et la Société**.

La mission de formation est une mission traditionnelle des établissements d'enseignement supérieur. Les évolutions de la société vers une plus grande sensibilité aux problèmes d'environnement et de risques planétaires, vont rendre de plus en plus nécessaire la diffusion des connaissances en direction d'un public autre que les étudiants en formation initiale. La demande est particulièrement forte dans un domaine comme les Sciences et Technologies de l'Environnement. Des options de diffusion des Savoirs ont été mises en place dans le cadre des nouvelles licences par certaines Universités (UJF Grenoble) pour une formation culturelle scientifique. D'autres établissements ont privilégié des sites Web très performants notamment pour la formation des professeurs du secondaire (ENS Lyon). Des formations sont en place et seront développées également pour une meilleure information des décideurs (public, privé), Lyon, Grenoble. Il est clair qu'une coordination de l'ensemble de ces actions serait la bienvenue et renforcerait leurs résultats. Il est donc proposé une action complémentaire de celle des établissements dans un souci de fournir des informations pertinentes avec une approche pluridisciplinaire.

En parallèle, il faut aider les établissements à mieux former des étudiants pour répondre aux besoins d'expertises et d'aide à la décision publique et c'est certainement un des atouts du Pôle Environnement, grâce à sa capacité à réunir les chercheurs et enseignants de toutes les disciplines concernées.

Dans le cadre spécifique du Pôle, la mission de formation pourrait se donner deux objectifs :

¹² Cf la politisation de l'écologie

- **Structurer une offre globale de formations spécifiques**, initiales et continues, avec des ponts et des troncs communs entre formations, susceptibles d'attirer les étudiants français et étrangers intéressés par la problématique Environnement et développement durable,
- **Mettre à disposition des outils pédagogiques communs** et construits permettant d'initier l'ensemble des étudiants à la dimension développement durable, quel que soit leur domaine de formation.

La mission d'interface recherche-société est plus novatrice, et vise différents objectifs :

- Fournir des points d'entrée privilégiés vers le monde de la recherche, que les entreprises, les collectivités locales, les administrations pourraient venir consulter et dans lesquels ils pourraient trouver une aide pour formuler leurs problèmes en termes de questions scientifiques et trouver les équipes de recherche susceptibles de les aider à y répondre. Les filiales de valorisation des établissements de recherche pourraient probablement jouer un rôle important pour cette mission.
- Constituer des centres d'expertises pluridisciplinaires capables de mobiliser rapidement des spécialistes de différents domaines et susceptibles d'apporter des éléments d'aide à la décision en cas de crise.
- Servir de centre de ressource pour fournir des spécialistes capables d'intervenir de façon collective et concertée dans les débats publics associés aux grandes questions de société, aux décisions publiques d'aménagement, à l'élaboration des normes ou des textes réglementaires, etc.
- Servir de centre de ressources documentaires à destination des médias, des scolaires, du monde associatif, voire du grand public.
- Servir de relais pour la diffusion des connaissances, par l'organisation de conférences, de congrès, d'ateliers, de journées techniques ou par la rédaction de documents de synthèse ou de supports audio visuels variés.
- Constituer une vitrine du pôle permettant à l'ensemble des personnes concernées de se reconnaître dans une "maison commune".

Nous proposons que ces différentes missions s'appuient sur des "portails", matérialisant cette fonction d'interface du pôle.

4.2 Relation avec le monde économique et social

Le développement du pôle est étroitement lié à ses enjeux économiques et sociaux.

La dimension sociale est sans doute celle qui est le plus directement visible.

- L'un des objectifs principaux du pôle est **l'aide à la décision publique**. Le but est d'aider les acteurs de la gestion du territoire, et en particulier de la gestion urbaine, à rationaliser et à argumenter leurs choix en matière de politique environnementale et de politique d'aménagement du territoire : agir en connaissance de conséquences pourrait être le mot clé. Cet objectif est particulièrement important par exemple pour la mise en œuvre régionale de la Directive cadre relative au bon état écologique des masses d'eau ou de la Directive Habitat.
- **La relation santé-environnement** est également au cœur des préoccupations des citoyens. Aider les décideurs à développer une politique de l'environnement respectueuse de la santé publique tout autant que de la protection des écosystèmes constitue un élément fort du projet. Cette relation permettra en outre d'établir un lien direct et fort avec le canceropôle et de mettre en synergie deux grands projets de recherche à l'échelle de l'agglomération. Des re-

lations seront également établies avec les organismes en charge de la pollution atmosphérique¹³.

La dimension économique est également fortement présente et des enjeux forts existent en termes de création d'emplois ou de richesses. Quatre domaines ont particulièrement été explorés :

- **Le domaine des éco-entreprises**, représenté à Lyon par l'APPEL¹⁴, à Grenoble par l'ALE¹⁵ ou encore dans la Drôme par l'INEED¹⁶. Le pôle pourrait favoriser le développement d'entreprises dans les domaines de la métrologie de l'environnement, de la dépollution, du traitement et du recyclage des déchets, des études (aide à la maîtrise d'ouvrage, expertises pluridisciplinaires, approche globale des problématiques environnementales). Ce domaine peut mobiliser l'ensemble des disciplines scientifiques et s'appuyer sur des formations de haut niveau fournissant les personnels adaptés à ces missions.
- **Le domaine des procédés propres**. Ce domaine s'appuie en particulier sur la grande force lyonnaise du secteur de la chimie dans le domaine de la recherche (institut sur la catalyse, IFP, laboratoires de chimie et de génie des procédés du campus de la Doua), et sur un fort potentiel industriel historique.
- **Le domaine de la pétrochimie**, essentiellement porté par l'IFP, qui aurait pu être rattaché au domaine précédent, mais qui se spécialise plus sur la mise au point de carburants propres ou de procédés propres de fabrication des carburants.
- **le domaine de la gestion des services urbains et de la qualité de vie en ville** : distribution d'eau, assainissement, nettoyage, gestion des déchets. La France possède les entreprises privées leader dans le domaine et l'expertise des services techniques des Communautés urbaines de Lyon et Grenoble est reconnue au niveau international. Les trois grands groupes industriels pourraient être des partenaires importants du pôle.

4.3 Outils à développer et moyens à mobiliser

La formation, qu'elle soit initiale ou tout au long de la vie, fait partie des missions de base des établissements d'enseignement supérieur. Le pôle n'a donc pas à se substituer aux établissements. Il peut en revanche contribuer à faciliter leur action.

4.3.1 Des outils à mutualiser

Les outils à renforcer ou les outils nouveaux à développer peuvent se décliner dans deux familles distinctes :

- La **mise en place de moyens communs**, mutualisés entre les établissements, et facilitant ou valorisant les actions de formation (initiale ou tout au long de la vie), menées en propre par chacun des établissements. Il peut s'agir de supports de cours (écrits, audio-visuels, ...) ou de travaux pratiques communs, de catalogues recensant de façon homogène et exhaustive l'offre de formation, d'actions incitatives, etc.
- La **construction ou le renforcement d'actions emblématiques** susceptibles de donner à la Région une image forte dans le domaine de l'environnement et du Développement durable

¹³ ASCOPARG à Grenoble et COPARLY à Lyon

¹⁴ Association Pour la Promotion des Eco-entreprises Lyonnaises.

¹⁵ Agence Locale de l'Energie

¹⁶ Le pôle INEED Rhône-Alpes (Innovation pour l'Environnement et l'Economie Durable) est le nom du pôle de développement durable de la CCI de la Drôme. Sa vocation est d'accompagner l'innovation et le développement de produits nouveaux (recherche et transfert de technologies propres et sobres, formation), sur les filières bois construction, éco-construction, Haute Qualité Environnementale (HQE) et management environnemental, ainsi que la transformation des produits naturels et bio.

(Université Mondiale du développement Durable, formations d'excellence en environnement et Développement Durable, etc.).

Ces actions ne réclament que peu de moyens matériels complémentaires et supposent surtout une volonté forte de coopération entre les établissements. Une liste d'actions possibles est jointe en annexe.

4.3.2 Des portails sciences-société à développer

La fonction d'interface Sciences-Société attribuée au pôle a pour objet de répondre de la façon la plus précise et la plus directe aux interrogations nombreuses de la société.

Nous proposons de développer les actions correspondantes en utilisant des portails, qui constitueraient autant de points de rencontre entre les scientifiques et les différents acteurs de la société (décideurs politiques ou économiques, médias, grand public, etc.).

Différents types de portails peuvent être imaginés. Il paraît tout d'abord logique de mobiliser voir de **renforcer des structures existantes**, par exemple, le pôle Risque naturel de Grenoble ou le Groupe de Recherche Rhône Alpes sur les Infrastructures et l'Eau. On trouvera en annexe une présentation succincte de ces structures.

Ces portails devraient évoluer vers des "**Maisons de l'environnement**" ou des "**Maisons des risques**" (une à Grenoble et une à Lyon) qui pourraient poursuivre trois objectifs :

- **Ouvrir un portail entre Science et Société.**

Pour atteindre cet objectif, trois fonctions complémentaires devraient être développées :

- _ faciliter les relations entre le secteur de la recherche et la société ;
- _ créer des lieux d'échange neutre entre les différents acteurs de la société (associations, médias, administrations, entreprises, collectivités territoriales, ...) ;
- _ créer des lieux de rencontre et d'échange entre les différentes disciplines scientifiques concernées.

Sur le plan pratique, ces maisons devraient

- _ proposer des lieux de débats dépassionnés (hors période de crise) sur les grandes questions environnementales ;
- _ permettre la constitution rapide de "task forces" capables de réagir à des situations de crise ;
- _ fournir un lieu d'expertise ouvert aux décideurs politiques ou agents économiques ;
- _ proposer un "guichet" capable à la fois d'orienter les entreprises vers les équipes de recherche les mieux à même de répondre à leurs questions et de les aider à reformuler leurs questions en termes scientifiques ;
- _ servir de centre de ressources documentaires aux médias, aux scolaires, ...
- _ monter des projets de recherche pluridisciplinaires ambitieux en partenariat entre le monde de la recherche et le monde industriel ;
- _ etc...

- **Constituer une vitrine et un symbole**

Toute structure doit avoir un lieu symbolique auquel chacun s'identifie. Un pôle environnement se développera d'autant plus facilement qu'il disposera de maisons communes que tous les acteurs du pôle pourront utiliser et s'approprier.

La reconnaissance du pôle par la Société s'affirmera également par l'existence d'un lieu ouvert à tous et suffisamment fort pour être visible et attractif.

- **Offrir les espaces indispensables à la mise en place de certaines des missions du pôle environnement.**

Les différentes missions du pôle nécessitent des espaces spécialisés. Installer certains de ces espaces dans les maisons de l'environnement est une façon efficace de faire vivre ces lieux en y installant **permanence et diversité des actions** :

- _ actions d'exposition ou de documentation : espace accueil et centre de documentation ;
- _ actions de formation continue (université d'été de l'environnement, etc.) : amphithéâtre et grandes salles de réunion.
- _ actions d'animation et d'ateliers permanents : (bureaux pour accueil d'association, salles de projet.
- _ actions de recherche : accueil de plateaux technologiques.

Ces maisons seront situées dans les points focaux de Lyon (Campus de la Doua, proximité du terrain Martin) et de Grenoble (Nord est du campus de St martin d'Hères). Elles fonctionneront en synergie avec une forte coordination de leurs actions.

ANNEXE 1 : Les Eléments constitutifs des plates formes

Différents outils existants ou à créer, de taille et d'importance variables, ont déjà été identifiés, mais la liste pourrait encore évoluer dans les prochains mois en fonction du travail de mise en cohérence en cours.

Analyse et métrologie de l'environnement

- L'Institut des Sciences Analytiques (**ISA**) : laboratoire dédié aux techniques d'analyse physico-chimique fines, en particulier dans le domaine de l'environnement. Il sera opérationnel sur le campus de la Doua à partir de 2006, et comptera à terme 150 permanents, issus du regroupement du Service Central d'Analyse du CNRS (actuellement basé à Solaize), de l'UMR 5180 Sciences Analytiques, d'un laboratoire d'analyse des eaux du Cemagref, ainsi que d'autres équipes. La plupart des forces qui vont constituer l'ISA sont d'ores et déjà regroupées dans une Structure Fédérative de Recherche (PSA, plate-forme pluridisciplinaire en sciences analytiques, inscrite au contrat quadriennal 2003-2006).
- **Salle(s) blanche(s)** destinée(s) au développement de capteurs spécifiques associant des moyens physiques, chimiques et biologiques (Chimie GRECA et autres) capteurs spécifiques pour le qualité de l'air (lidar), ...
- Plateau technologique Géophysique pour l'hydrologie et la météorologie (**PGHM**) visant à rassembler en communauté les outils de la géophysique de sub-surface. Destinée à l'étude du cycle continental de l'eau en conditions naturelles depuis l'échelle locale de la parcelle jusqu'à l'échelle régionale. Il s'agit d'un ensemble unique de moyens d'observation et d'expérimentation de terrain dans le domaine de l'hydrométéorologie et de l'hydrologie.

Environnement, santé et biodiversité

- **Observatoire des liens santé environnement** : Conçu en relation étroite avec l'Observatoire Régional de la Santé, ce dispositif regroupera différentes bases de données sur la santé publique et sur la qualité de l'environnement. Il pourra abriter notamment le réseau santé-déchets et se développera en concertation avec le milieu médical et en particulier le Cancéropôle. Il coordonnera ses activités avec celles mises en place dans le cadre du plan santé - environnement.
- **DTAMB** (Centre commun de Développement Technologique et Analyse Moléculaire de la Biodiversité) : plateau technologique destinée au développement de nouvelles technologies de biologie moléculaire. Ce centre devra disposer de tout l'équipement nécessaire à son fonctionnement comme laboratoire de biologie moléculaire. Il disposera d'importants moyens informatiques ainsi que de logiciels d'analyse de séquences. Il disposera également d'importants équipements (parc de centrifugeuses, thermocycleurs, séquenceurs, etc.)
- **Biomarqueurs d'exposition et d'effets toxiques chez l'homme** : plateau technologique destiné au transfert des résultats de la recherche fondamentale (LAN, CEA) vers le Centre d'Investigation Biologique (CIB) du CHU de Grenoble accepté comme PPF par le Ministère : développement de nouvelles technologies d'analyses physico-chimiques des toxiques environnementaux organiques et minéraux (CPG-SM, LC-MS-MS, ICP-MS) et de l'étude du génome (protéome, transcriptome). En complément du développement de biomarqueurs, l'étude des relations dose-effet passera par la mise en place d'études épidémiologiques.
- Plateau technologique Microbes – Environnement : mécanismes des bio-transformations milieux naturels et effet anthropique (**PEME**). Destiné au suivi et à la compréhension des bio-transformations, notamment en comparant des milieux stériles réactifs et des milieux biotiques dans les hydrosystèmes et en identifiant les microbes en milieux extrêmes. L'objectif est double : constituer un dispositif d'analyses complet et mettre en œuvre des

expériences où un environnement et sa biosphère sont reconstitués et où un maximum de paramètres sont contrôlés

- **CME** : Centre de Microbiologie de l'Environnement. Les thèmes de recherche que ce centre pourra appuyer sont multiples : la pollution des sols et in fine des nappes (pollution des sols anthropisés, pollutions des sols de grandes cultures et des nappes par les intrants - engrais et pesticides- , etc...) ; la pollution par les métaux et la biorémédiation ; le rôle de l'environnement (notamment des pollutions) dans l'émergence de pathogènes opportunistes de l'homme, de l'animal et des végétaux ; la lutte biologique contre les pathogènes (animaux ou végétaux) par l'intermédiaire d'agents microbiens de "biocontrol" ; la santé des plantes (grâce à l'utilisation d'inoculants microbiens, PGPR, ANFBs etc...) ; le métagénome de sols extrêmes ou non, anthropisés ou non et la production de nouvelles molécules d'intérêts, etc. ; et les études d'impact (impact des polluants, des OGM, des inoculants, ...) sur l'environnement. Ce centre profitera du transfert de technologies de pointe, en biochimie (CPG-SM, électrophorèses cap., protéomique etc.) et en biologie moléculaire (génomique et post-génomique, phylogénie moléculaire, sondes nucléiques, clonage, puces à ADN, métagénome...), technologies mises au point pour partie, dans les laboratoires associés au projet.
- **Laboratoire d'analyse** des polluants chimiques dans les échantillons biologiques des chaînes alimentaires (pesticides, PCB, métaux, ...). Ce centre est en cours de création à l'ENV de Lyon. Il devrait être opérationnel début 2004.

Eaux, sols et Ecosystèmes terrestres

- Plateau technologique **PERSE** destinée à l'étude de la micro-hydrologie et des propriétés de transferts et d'écoulement dans les sols et les géomatériaux : étude en conditions contrôlées des écoulements couplés d'eau et de substances bio-chimiques dans les sols et à l'interface sol -atmosphère. Ce dispositif permettra en particulier l'étude de l'effet érosif de la pluie sur le micro-relief des sols.
- Plateau technologique Expériences Réaction – Transport : mécanismes interactions, spéciation des contaminants (**PERT**). La spécificité de cet équipement est axée sur la spéciation des contaminants, la mesure de concentrations chimiques, et sur l'identification des mécanismes prépondérants qui gouvernent leur transport et leur réactivité. Plusieurs méthodes complémentaires seront utilisables sur ce site : réacteurs fermés (batch), réacteurs continus, et leur suivi "en temps réel" à la sortie de colonnes de type chromatographique, de réacteurs bio-géochimiques, de pilotes de traitement.
- Plateau technologique **INGECO** : rassemblant au Cemagref Grenoble et à l'UJF Grenoble des équipements dédiés à l'ingénierie écologique tels que des chambres de culture (serres à climat contrôlé, chambres de plus petites dimensions à atmosphère contrôlée et leurs appareillages spécifiques) permettant la réplique à l'échelle, en laboratoires, de phénomènes naturels. S'y adjoindront des équipements de mesure et d'observation en écologie du sol et des chaînes de traitement d'images (analyse spatiale, télédétection). Les applications sont principalement dédiées à la restauration des terrains de montagne (revégétalisation, etc..) et à la gestion des territoires.
- Plateau technologique **ECO-HYDROTRON** : rassemblant à l'ENTPE, à l'INSA, à l'Université Lyon1 et au Cemagref de Lyon des installations expérimentales (fluvarium, canaux et chenaux expérimentaux à ciel ouvert, mésocosmes en milieu lotique et lentique, microcosmes) permettant à des chercheurs de diverses disciplines (hydrologie, hydraulique, chimie, biologie et écologie) d'étudier les mécanismes responsables de la dynamique des hydrosystèmes (influence des paramètres physiques et chimiques sur les organismes aquatiques et les hydrosystèmes, rôle des organismes sur les compartiments physique et chimique et impact de différents aménagements ou autres perturbations anthropiques).

- Centre de Ressources échantillons **CRC – PSTE** destiné au préconditionnement des échantillons (eau filtrée, particules, boues, sols). L'ensemble de la recherche sur la qualité et le traitement de l'eau dépendra d'échantillons (eau filtrée, particules, boues, sols) qui dès leur réception recevront une étiquette numérique qui permettra d'assurer leur traçabilité. Ils seront stockés à la température requise (5°C pour les sédiments, boues et particules, congélation pour l'eau) et prétraités. Les échantillons d'eau seront acidifiés ou pré-concentrés. Les échantillons de solide pourront être usinés en lames minces, traités au microtome.
- Plateau technologique "**ECOFLU**" destiné à l'étude des écoulements d'eau mais aussi des flux de polluants ou de sédiments dans un milieu urbain de structure complexe (surface ou réseau) et dans le milieu rural. Il comprendra des outils de simulation numérique (1D, 2D, 3D) pour l'hydraulique à surface libre (à l'Insa et au Cemagref). Sur le plan expérimental, (à l'Insa) plusieurs canaux seront destinés à la compréhension de la structure des écoulements dans des situations de fortes singularités : jonction ou dérivation, remblais ou obstacle isolé, lit majeur-lit mineur, etc.

Risques naturels et technologiques

- presse **GIGA** : en cours d'installation, cette presse financée par la DGA permettra de tester des échantillons de béton sous ultra-haute pression (0.9 Gigapascal en contrainte latérale, 2.4 Gigapascal en contrainte axiale). Il s'agit d'un équipement unique au monde sur site académique.
- Plateau technologique de simulation de l'interaction "écoulements-ouvrages" (**PEO**). L'objectif est d'étudier l'interaction entre des ouvrages et des écoulements à rhéologie complexe (boues torrentielles, écoulements granulaires,...) à l'aide d'un dispositif expérimental. Ce dispositif est constitué d'un plateau à pente variable aménagé de canaux amovibles. Les pentes explorées par ce plateau varient de 0 jusqu'à 100 %, sa dimension est décamétrique. Un dispositif d'implantation des ouvrages simulés se trouve en aval du plateau. L'ensemble est surveillé par un ensemble de capteurs. Deux dispositifs permettent le recyclage des matériaux mis en mouvement. Il s'agit de pompage pour les boues et de bandes transporteuses crantées pour les matériaux non argileux. Les débits sont de l'ordre de 500 l/s qui correspondent à des normes industrielles peu courantes dans les laboratoires de recherche
- Plateau technologique de simulation de l'interaction "sol-ouvrages" (**PSO**). L'objectif est d'analyser le fonctionnement des ouvrages sous sollicitations extrêmes en combinant simulation physique - simulation numérique. La plus grande partie de la structure est numérisée, seule la zone d'interaction avec le sol fait l'objet d'une étude expérimentale réelle. Cette approche de systèmes complexes par sous structuration permet une meilleure caractérisation des phénomènes. La partie dont on maîtrise le mieux le fonctionnement est représentée numériquement. L'autre partie est réelle et testée en laboratoire sur la plate-forme de simulation. La relation entre les deux est traduite par le dialogue en temps réel entre le calcul et l'essai. Les ouvrages de prévention et de protection par rapport aux risques naturels pourront être ainsi testés en conditions réelles et les codes de calcul, qui visent à en modéliser le comportement, seront calibrés et validés sous des conditions de chargement réalistes mais parfaitement définies.
- Outils géophysiques pour la caractérisation de l'aléa (**OGCA**), visant à rassembler en communauté les outils de la géophysique interne superficielle. Destinée à l'étude de l'aléa des risques sismiques et gravitaires et à l'étude de structure des formations superficielles qui interviennent dans les risques naturels (remplissages sédimentaires, glissements de terrain, avalanches, ...). Il s'agit d'un ensemble unique de moyens d'observation et d'expérimentation de terrain dans ce domaine.
- Atelier permanent **Perception du risque** qui regroupera des chercheurs de différentes disciplines (en particulier Sciences humaines, économiques et sociales).

- Sites expérimentaux de terrain (**SITEX**) destinés à la réalisation d'essais in situ en vraie grandeur (avalanches : sites du Cemagref au Col du Lac Blanc et au Lautaret - chutes de blocs : station d'essais du LCPC d'ouvrages pare-blocs, site du Cemagref de lâcher de blocs sur terrain nu et boisé à Vaujany).

Contrôle de l'environnement

- Dispositif "**indicateurs environnementaux**" : hébergé par une maison de l'environnement, cet élément aura un double but de production d'indicateurs environnementaux nécessitant une démarche méthodologique et de mise à disposition de la société d'une base de données d'état écologique de la Région. (cf. "Ifen régional"). Ce site, outre les données classiquement acquises sur le terrain et normalisées (indices biologiques : macroinvertébrés, oligochètes, diatomées, etc.), abritera des données directement issues des travaux de recherche ou d'étude menées dans la Région et utiles pour la surveillance des milieux (données sur la surveillance ou l'étude des communautés piscicoles, des peuplements périphytiques des cours d'eau, des communautés microbiennes des sédiments, etc.).
- Observatoire des **méthodes de modélisation et de simulation de l'environnement** (à créer, sans doute en relation avec les maisons de l'environnement et des risques). L'objectif est de mettre en commun des méthodes et des outils, de permettre aux chercheurs de se confronter sur des questions de fonds, comme le couplage entre modèles ou la grille de discrétisation des données, d'analyser les limites de leur validité et leur extension éventuelle, de créer un lieu catalyseur de la recherche systémique en environnement. En particulier il s'agit de collecter toute information utile aux chercheurs, de créer une banque d'informations qui mette en commun les informations provenant des pratiques disciplinaires différentes, de susciter des discussions sur les contraintes et les avancées souhaitables, de faciliter la mise en place de recherche coopérative sur des objectifs précis, d'aborder avec continuité des questions de fonds, comme la nature de la simulation, son équivalence, ou non-équivalence, avec des formes d'expérimentation classiques. Les moyens nécessaires consistent essentiellement en équipement informatique.
- Centre de Ressources **SIG**. L'outil SIG permet : d'intégrer et d'analyser des connaissances spatialement dispersées, de numériser et actualiser tout type de données géoréférencées, de développer des applications spécifiques dans différents domaines de recherche (simulation d'événements, croisement de données). Ce Centre de Ressources Communes devra s'ouvrir à l'ensemble des outils de la géomatique - logiciels SIG (avec Map-Info, Arc-View et Arc-Info), mais aussi d'analyse d'image, d'acquisition de données in-situ et en laboratoire avec leurs périphériques spécifiques et bases de données communes avec couplage aux différents projets, pour la spatialisation et la valorisation des données. Les logiciels existants sont cependant souvent difficiles à étendre pour un besoin particulier et possèdent des caractéristiques limitées tant du point de vue de la puissance de calcul que de la visualisation et de l'interrogation des données. Ce plateau développera donc des recherches spécifiques : utilisation de calculs parallèles, documents multimédia (pour indexation et traitement de données vidéo), cartographie interactive sur le Web, informatique nomade, représentation des connaissances complexes (ontologies de domaines, méta-données, etc.).

Industrie, Procédés et environnement

- Plateau technologique Eau Industrie, traitement des eaux résiduaires, industrielles et urbaines, et de pollutions de l'air (**PEI**). L'objectif principal concerne les procédés de dépollution d'effluents liquides ou gazeux. Ce site pilote est dévolu à la fois au test de nouvelles méthodes (par voie chimique, électrochimique, biologique,...) et à l'optimisation des unités de traitement fondée en particulier sur une connaissance approfondie de la physique des écoulements bi-phasiques (eau/air). Ce plateau contribuera aussi à la réduction voire l'élimination d'émissions polluantes à la source via l'amélioration de procédés industriels (génie chimique notamment). Outre une réduction de la consommation d'énergie et de ressources, l'optimisation des procédés participe aussi à la maîtrise du risque associé aux pollutions accidentelles.
- Plateaux technologiques pour l'Evaluation Environnementale des Déchets, Matériaux, Sols pollués (**EEDEMS**) : Dispositif existant destiné à la caractérisation des sites pollués et/ou des gisements de déchets, à l'évaluation expérimentale des sources et de leurs impacts potentiels, à la mise au point de procédés bio-physico-chimiques. Ce dispositif pourrait être renforcé et éventuellement complété dans sa composante d'évaluation des processus industriels de traitement des déchets et des effluents. Ce renforcement pourrait se faire dans le cadre de la maison de l'environnement.
- Plateau technologique "**Catalyse**". Dispositif qui a pour vocation de développer et de mettre en oeuvre des procédés catalytiques pour la réhabilitation et la préservation des milieux naturels. Les actions curatives visent à réhabiliter les milieux environnementaux (atmosphère, eaux et sols) par des procédés permettant l'élimination ou la réduction des polluants générés par les activités agricoles, industrielles et domestiques et par les transports routiers. Les actions préventives visent à généraliser l'utilisation de procédés catalytiques "propres" minimisant l'impact sur l'environnement des activités industrielles et des transports. Il s'agit de produire des matériaux, des produits manufacturés (chimie, pharmacie, agroalimentaire) et des carburants avec un minimum de déchets non valorisables. Ce plateau technologique est très riche en compétences scientifiques et en moyens matériels (préparation, caractérisation, mise en oeuvre des catalyseurs au laboratoire et en pilote, modélisation), présents en particulier dans les laboratoires de quatre établissements publics (IRC-CNRS, LACE-UCB, LGPC-CPE et Institut Français du Pétrole), déjà associés dans une structure fédérative de recherche.
- Plateau technologique **PIPMO** (Plateau Interaction Procédés-Matériaux-Environnement. Ce plateau installé à Grenoble s'intéressera à l'optimisation des procédés industriels de fabrication de matériaux et produits manufacturés en vue de réduire la consommation énergétique, les rejets et les déchets et d'améliorer les propriétés de service et la recyclabilité des produits (durabilité, résistance à la corrosion, etc.).

L'intérêt de cette structuration en réseau de plates formes est sa souplesse. Chacune de ces plates formes conserve en effet une certaine autonomie de gestion mais est utilisable par l'ensemble des partenaires. L'effort de rationalisation des moyens de recherche est extrêmement important et devrait permettre une notable amélioration des échanges scientifiques entre Grenoble et Lyon dans le domaine de l'environnement et par le jeu des associations (co-tutelles) de chercheurs de St Etienne et Chambéry aux différents laboratoires de ces deux sites irriguer l'ensemble de la région Rhône Alpes.

Annexe 2 : Actions spécifiques concernant la facette formation

Sept actions peuvent être affichées concernant l'implication du pôle dans le champ de la formation.

- Action n°1 : Développer et structurer une offre de formations d'excellence dans le domaine de l'environnement et du développement durable. Ces formations d'excellence, par exemple de niveau master, constitueront la vitrine du pôle en matière de formation. Elles devront être suffisamment attractives pour recruter largement à l'extérieur des frontières françaises. Elles devront être fortement pluridisciplinaires pour servir également de laboratoire d'échange d'idées entre les spécialistes de différents domaines et mobiliser des enseignants du plus grand nombre possible d'établissements pour avoir véritablement une dimension régionale. Elles pourront s'appuyer sur les formations existantes (par exemple master en environnement industriel et urbain) tout en se renforçant par des formations nouvelles (une nouvelle formation en développement durable pourrait par exemple s'appuyer sur l'Ecole Normale Supérieure en bénéficiant ainsi de l'image de l'école à l'étranger).
- Action n°2 : Mettre en place des outils modernes de formation à distance. A une époque de développement rapide du e-learning et d'internet, il paraît obligatoire de mettre en place des modules d'enseignement à distance, capables de donner une identité et une lisibilité au pôle Rhône-Alpes. Ces outils pourront efficacement s'appuyer sur l'Université Mondiale du Développement Durable.
- Action n°3 : Insérer une formation de base à l'environnement et au développement durable dans toutes les formations Universitaires initiales de la Région Rhône Alpes. Les différents établissements d'enseignement de la région pourraient s'engager, par exemple au travers une charte, à ce que tous les étudiants bénéficient obligatoirement pendant leur cursus d'une formation de base à l'environnement et au développement durable.
- Action n°4 : Développer des outils communs. Cet enseignement de base pourrait être facilité si le pôle était capable de développer et de mettre à disposition des différentes formations un ensemble d'outils pédagogiques de bonne qualité et bien identifiables comme produits par le pôle : didacticiels, supports vidéo, TP, etc..
- Action n°5 : Favoriser les échanges entre formations. L'amélioration de la gestion de l'environnement passe souvent par l'amélioration du dialogue entre les différents acteurs de la vie publique et économique. Une action probablement efficace à moyen terme serait de préparer les futurs acteurs de la société à ce dialogue en leur permettant de le mettre en place au cours de leurs études. On pourrait par exemple imaginer des projets réalisés en communs par des étudiants appartenant à des formations différentes ou des lieux partagés dans lesquels des étudiants de différents établissements pourraient se retrouver pour des conférences, des expositions, etc..
- Action n°6 : Montrer par l'exemple. Le développement durable peut également s'enseigner (ou s'imprégner) par l'exemple. La volonté des établissements à développer ce thème pourrait se concrétiser par une charte par laquelle les établissements s'engageraient à mettre en place une politique de gestion durable (économie d'énergie, économie d'eau et de matières premières, recyclage des déchets, gestion des déplacements, etc.). Les étudiants pourraient être associés fortement à la mise en place de ce projet de "campus durable".
- Action n°7 : structurer l'offre de formation continue. Plusieurs organismes de formation continue de la région proposent des formations courtes ou longues traitant de différents aspects de l'environnement ou du développement durable. Coordonner ces formations et les mettre dans un catalogue commun pourrait être un objectif intéressant, même s'il est susceptible de se heurter à des difficultés liées au caractère concurrentiel du secteur

Annexe 3 : Présentation du pôle Risque Naturel de Grenoble et du GRAIE

Pôle Risque Naturel Grenoble

Le Pole Risque Naturel de Grenoble est une Association (Loi 1901) de coordination d'études et de recherches pour la prévention des risques naturels en montagne qui regroupe 12 organismes en Rhône-Alpes autour de la thématique des: séismes, avalanches, mouvements de terrain, risques torrentiels, inondations. Sa création remonte à 1988. Le Pôle a été créé avec les objectifs suivants :

- Rassembler les organismes ayant une activité d'études et de recherche dans le domaine des risques naturels, de façon à mettre en place des programmes de recherche coordonnés et à remédier ainsi à la dispersion des efforts en ce domaine.
- Développer des outils scientifiques et techniques performants et les mettre à la disposition des pouvoirs publics et des services opérationnels afin d'améliorer la prévision et la prévention des risques naturels.

Au total, près de 170 personnes (80 chercheurs ou enseignants chercheurs, 50 ingénieurs et techniciens et 40 doctorants) sont concernés par des travaux sur les risques naturels.

Les différents aspects des recherches menées sont les suivants :

- Mieux comprendre les phénomènes (origine, mécanismes, propagation) mais aussi leurs effets sur les biens et les personnes et plus généralement sur la société avec une dimension sciences sociales en émergence.
- améliorer la prévision de ces évènements brutaux pour alerter les populations concernées en temps utile.
- Définir les mesures les plus efficaces à mettre en œuvre en matière de prévention (cartographie et zonage des risques) et de protection (travaux) ; optimiser les coûts.

GRAIE

Le Groupe de recherche Rhône-Alpes sur les Infrastructures et l'eau est une association loi de 1901 qui a été créée en 1985 pour remplir trois missions :

- Fournir un lieu neutre de débat et de rencontre aux différents acteurs opérationnels de la gestion urbaine de l'eau (Collectivités locales, Administrations, Agence de l'eau, Bureaux d'Etudes, Grands gestionnaires, Entreprises).
- Fournir un lieu de rencontre aux chercheurs des différentes disciplines scientifiques intéressées par la gestion urbaine de l'eau.
- Faciliter les échanges entre le monde opérationnel et le monde de l'eau.

Le GRAIE compte environ 250 membres dans la région Rhône-Alpes et s'appuie sur 6 salariés. Il organise des journées techniques, des conférences nationales et internationales (Conférences Novatech), des séminaires d'échange ; il coordonne la rédaction de documents techniques ou de livres.

Enfin le GRAIE a joué un rôle majeur dans la mise en place de l'Observatoire de Terrain en Hydrologie Urbaine (OTHU) et de la Zone atelier bassin du Rhône, structures qu'il contribue à animer.

Le GRAIE possède une grande expertise et une bonne reconnaissance en tant que structure interface entre le monde de la recherche et le monde opérationnel.