



Groupement d'Intérêt Scientifique

Climat-Environnement-Société

Feuille de route à mi-parcours
Stratégie pour les 3 prochaines années

3 février 2010

Préambule

Cette feuille de route est destinée au Conseil de Groupement du GIS Climat-Environnement-Société. Elle a été élaborée par l'équipe de direction du GIS avec les conseils du Comité d'Orientation et en s'appuyant sur les réflexions de la communauté scientifique recueillies au cours d'un séminaire de prospective et d'une journée sur l'interdisciplinarité.

Cette feuille de route vise à :

- Préciser le potentiel interdisciplinaire de l'ensemble des équipes des laboratoires partenaires du GIS et présenter les pistes de recherche identifiées ;
- Proposer une stratégie scientifique pour les trois prochaines années et amorcer une réflexion sur l'avenir du GIS.

Le document présente tout d'abord le contexte dans lequel cette feuille de route a été élaborée ainsi que les éléments de méthode associés à son élaboration. La partie sur l'analyse stratégique rappelle ensuite les grands axes thématiques du GIS, présente les principales pistes de recherche identifiées et propose un ensemble d'actions « type » à mettre en œuvre pour y répondre. Enfin, la dernière partie vise à présenter un certain nombre de propositions concrètes selon une logique calendaire. Pour terminer, quelques perspectives soulèvent la question de la suite à donner aux cinq années prévues dans la convention GIS.

I. Contexte et éléments de méthode

I.1. Contexte

Le GIS Climat-Environnement-Société a été créé en mars 2007 avec l'objectif de développer et renforcer des recherches pluri et inter-disciplinaires permettant de mieux comprendre les mécanismes impliqués dans l'évolution du climat et les conséquences de cette évolution sur l'environnement et la société. Il doit aussi renforcer la visibilité des recherches dans ce domaine et être une source d'expertise, capable d'offrir des connaissances pertinentes pour la prise de décision en matière de politique environnementale et d'adaptation au changement climatique. Le GIS s'appuie sur le potentiel important de recherche en Ile-de-France et vise à construire une communauté interdisciplinaire capable de coopérer sur le changement climatique. Il contribue aux enjeux internationaux de développement de l'interdisciplinarité sur le changement global portés par le programme *Earth System Science Partnership* de l'International Council for Science (ICSU).

Depuis sa mise en place, le GIS a sélectionné une vingtaine de projets (16 projets de recherche, 3 projets en incubation, 5 projets d'animation et de structuration de la recherche et quelques actions ponctuelles), à partir d'appels à projets ouverts. Après une phase initiale fructueuse, l'offre de projets de recherche transversaux a fléchi, faisant probablement suite à la nécessité d'un temps de maturation théorique et à l'exigence d'un élargissement du travail interdisciplinaire. Sur les recommandations du Conseil de Groupement, le GIS et son Comité d'Orientation se sont engagés en 2009 dans l'élaboration d'une stratégie d'actions visant à construire une nouvelle génération de propositions interdisciplinaires et à s'affirmer dans sa mission de stimulation de la recherche et d'expertise. La présente feuille de route, qui résulte de plusieurs temps de réflexion collective, rend compte de cette stratégie.

I.2. Eléments de méthode

Cette feuille de route a été conçue à partir d'une approche participative reposant sur :

- Une journée thématique consacrée à l'interdisciplinarité, qui s'est tenue à l'Université Paris VI le 25 mai 2009 ;
- Un séminaire de prospective qui a pris la forme d'ateliers de discussion, et qui s'est déroulé au domaine de Seillac du 29 juin au 2 juillet 2009 ;

- Les analyses du projet RAMONS qui vise à étudier et à accompagner le GIS dans sa démarche interdisciplinaire.

La journée thématique sur l'interdisciplinarité

Organisée autour d'une réflexion sur le concept d'interdisciplinarité, cette journée a permis d'analyser les pratiques et les difficultés rencontrées au sein des projets GIS et de profiter de l'expérience de cinq acteurs de la recherche travaillant sur la programmation de thématiques transversales. L'objectif était d'acquérir une meilleure compréhension des dynamiques d'interaction entre disciplines pour étudier le changement climatique et ses conséquences. La journée a montré que l'interdisciplinarité doit être motivée par l'objet d'étude et qu'elle nécessite une co-construction impliquant une phase, souvent longue, d'incubation.

Le séminaire de prospective

Le séminaire a rassemblé une cinquantaine de participants provenant de divers champs disciplinaires (environ un tiers de sciences humaines et sociales, un tiers de sciences du climat et le dernier tiers réparti entre écologie et santé) et de laboratoires membres du GIS ou non (environ 20 participants).

Après une série d'échanges sur les méthodes et outils utilisés au sein de différentes disciplines et sur la diversité des significations accordées à des concepts, tels que le climat ou l'incertitude, des discussions en groupes de travail se sont déroulées sur les questions suivantes, définies préalablement en étroite concertation avec le Comité d'Orientation du GIS :

- Rôle des écosystèmes naturels et agricoles dans la mitigation des changements climatiques (animation Jean Charles Hourcade et Paul Leadley)
- Changement climatique, eau et écosystèmes (animation Luc Abbadie et Laurence Eymard)
- Changement climatique, air et santé (animation Gilles Bergametti et Robert Vautard)
- Zones vulnérables (urbain, côtier, montagnes...) (animation Jean-Paul Vanderlinden et Chantal Pacteau)
- Coûts des dommages et adaptation (animation Hervé Le Treut et Jean-Charles Hourcade)
- Climat et santé (animation Philippe Saiag)

Au-delà de la définition d'axes de recherche pour les prochaines années, ce séminaire a permis aux participants de mieux s'appropriier les concepts et les enjeux d'une structuration interdisciplinaire au sein de la communauté.

Le projet RAMONS

Le GIS soutient depuis 2008, à travers le projet RAMONS, un travail de réflexion sur les processus de construction et d'expérimentation de l'interdisciplinarité entre les différents domaines de recherche rassemblés en son sein. Suite aux entretiens réalisés avec les porteurs de projets du GIS, il apparaît important de préciser les concepts utilisés, les objectifs de l'interdisciplinarité et la nécessité de clarifier la motivation des acteurs. Le projet RAMONS propose d'inclure une démarche réflexive au sein des projets visant à analyser les forces et faiblesses du projet en matière d'interdisciplinarité. L'analyse du séminaire de prospective a mis en évidence la volonté de la communauté à travailler de façon interdisciplinaire et une bonne capacité d'échange et d'écoute. Néanmoins, cette analyse a également montré certaines limitations, comme la difficulté de passer de la volonté à l'action et le manque de disponibilité des différents acteurs.

II. Analyse stratégique

II.1. Les axes thématiques

Les activités du GIS se sont jusqu'à présent structurées autour de quatre axes thématiques :

Axe 1 : Climat global, politiques énergétiques, et développement économique

Axe 2 : Extrêmes climatiques et régions vulnérables

Axe 3 : Changement climatique, écosystèmes, utilisation des sols et ressources en eau

Axe 4 : Impacts du changement climatique sur la santé

Depuis la mise en place du GIS, plusieurs projets ont été lancés dans chacun de ces axes. A mi-parcours, un nouvel axe transversal a été identifié :

Axe 5 : Adaptation au changement climatique

II.2. Les pistes de recherche.

Le séminaire de prospective a permis d'identifier des pistes de recherche. Une synthèse détaillée des ateliers est disponible sur le site web du GIS (<http://www.gisclimat.fr>). En annexe, ces pistes ont été rassemblées autour des cinq axes thématiques du GIS. Les propositions et

conclusions issues des différents ateliers du séminaire de prospective font ressortir quelques grandes orientations de recherche qui pourraient être développées au sein du GIS :

- La construction de plateformes intégrées de modélisation, comme par exemple le couplage climat - économie – écosystèmes - hydrosystèmes permettant d'intégrer changement climatique, fonctionnement des écosystèmes et usages de l'eau et des sols ;
- Le développement d'approches intégrées pour l'étude de régions vulnérables, comme les régions côtières et les villes, ou celles qui font l'objet de grands chantiers nationaux ;
- Le développement de projets autour de l'adaptation ;
- L'étude des synergies entre différentes politiques : atténuation / adaptation au changement climatique, atténuation du changement climatique et lutte contre la pollution dans différents secteurs, atténuation du changement climatique et santé, changement climatique et directive cadre de l'eau, changement climatique et politique agricole commune, etc ;
- La poursuite de recherches sur le thème « changement climatique et santé », par exemple autour des thèmes changement climatique-qualité de l'air et santé, les problèmes de santé associés à l'eau, l'approche intégrée des maladies émergentes en Méditerranée, etc ;

II.3. Evaluation du potentiel du GIS

Le séminaire de prospective a permis d'identifier des pistes de recherches susceptibles d'être développées au sein du GIS et de mieux cerner le potentiel de structuration interdisciplinaire autour du changement climatique. Cependant, les différents ateliers ont également révélé une hétérogénéité dans le degré d'interpénétration des disciplines. Par exemple, l'atelier « Climat, qualité de l'air et santé » est le plus avancé dans sa structuration (et donc le plus voué à la mise en œuvre d'un projet de recherche) alors que d'autres, comme l'atelier sur l'adaptation, même s'ils ont suscité un vif intérêt, ont mis en évidence la nécessité de réflexions multi-facettes approfondies. L'atelier « eau et écosystèmes » a fait ressortir plusieurs problématiques dont les enjeux sont considérables, mais qui nécessitent d'être davantage ciblées.

Par conséquent, il nous semble prématuré de lancer un nouvel appel à projets au cours des mois à venir et nous pensons qu'il serait plus pertinent de laisser mûrir les pistes de recherche définies ci-dessus. Il nous paraît également essentiel de renforcer notre mission d'animation et de structuration de la recherche afin de faire émerger de nouvelles idées, susceptibles de

répondre à notre exigence en matière d'interdisciplinarité. Nous avons défini à cet effet une série d'actions « type » décrites dans le paragraphe suivant.

II.4. Actions stratégiques

Nous proposons plusieurs outils pour renforcer la dynamique interdisciplinaire de la communauté GIS:

Organisation de séminaires

Intensifier le rôle d'animation du GIS à travers la réalisation de séminaires de réflexion nous paraît essentiel. Nous proposons également de favoriser le montage de séminaires en partenariat avec des acteurs extérieurs au GIS.

Elaboration de papiers-concept

Ces « papiers-concept », ou « *position papers* » en anglais, ont pour but, à partir d'un état de l'art, de dégager les grandes problématiques d'un objet de recherche et de proposer des pistes à explorer. Ceux-ci pourraient faire l'objet d'ateliers dédiés. Ils offrent également l'avantage de fournir un objectif concret permettant de structurer les réflexions menées entre chercheurs de disciplines différentes.

Développer l'ouverture disciplinaire du GIS

Il nous semble nécessaire de poursuivre l'ouverture vers les sciences humaines et sociales. Des projets ayant été lancés avec le Laboratoire des dynamiques sociales et recomposition des espaces (LADYSS) et le Centre Alexandre Koyré pour l'histoire des sciences et des techniques, officialiser leur entrée dans le GIS donnerait un signal d'ouverture interdisciplinaire fort. Nous développons également un partenariat avec l'association Nature Sciences et Société (NSS) et l'Université du Québec à Montréal (UQAM) sur le thème de l'adaptation au changement climatique, nous permettant de bénéficier de leur expérience sur l'implication des sciences humaines et sociales.

Nous proposons également de développer des collaborations avec des partenaires extérieurs, du domaine de la santé. A titre d'exemple, lors de notre séminaire de prospective, la présence de membres de l'Institut de Veille Sanitaire (InVS) et de l'Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail (Afsset) a enrichi nos ateliers d'une expertise de santé publique.

Enfin, nous souhaitons renforcer la politique de séjour de chercheurs étrangers ayant une expérience dans la dynamique interdisciplinaire.

Poursuivre la procédure d'appel à projets

Nous proposons une procédure d'appels d'offre associant une partie ouverte et une partie ciblée sur des thèmes prédéfinis. Cette combinaison permettra à la fois de susciter des recherches dans des domaines jugés suffisamment matures et de continuer à bénéficier des capacités d'innovation des membres du GIS et des avancées scientifiques.

Nous proposons d'encourager plus particulièrement les projets qui s'appuieront sur des projets existants du GIS afin de renforcer la visibilité de nos actions et de renforcer la dynamique interdisciplinaire.

III. Calendrier

III.1 Renforcer le rôle d'animation

Il est proposé que l'année 2010 se concentre sur un rôle d'animation de la communauté avec une série de séminaires proposés dans l'encadré ci-dessous :

Journées d'animation prévues en 2010

- Un séminaire de prospective "Futurs méditerranéens, émergence et risques sanitaires", co-organisé dans le cadre du GIS et de l'action thématique programmée coordonnée par le CIRAD « Emergences et risques sanitaires en Méditerranée », prévu les 11 et 12 février 2010 à Montpellier.
- Un cycle de séminaires sur l'adaptation au changement climatique sera organisé en collaboration avec l'association Nature-Sciences-Société, l'Université du Québec à Montréal et le Ministère en charge de l'Environnement et du Développement Durable. A l'heure actuelle, trois séances sont prévues : une sur le thème de la biodiversité (16-17 mars), une seconde sur celui de la ville (22-23 avril) et une dernière sur les régions vulnérables (15-16 juin), ces dates restant à confirmer.
- Un atelier consacré au thème « changement climatique et trames vertes », prévu le 1^{er} avril 2010 et organisé dans le cadre du projet en incubation CCTV.
- Un séminaire commun avec le GIS Europôle Mer sur « Changement climatique et mer » qui se tiendra les 22 et 23 juin 2010 à Brest.
- Un séminaire sur la « perception du changement climatique » qui reste à prévoir.

- Un séminaire d'incubation sur l'étude de la région côtière de M'Bour, à organiser dans le cadre du projet ERIC (en incubation) et qui reste à prévoir.
- Un séminaire sur la gestion des territoires sous la pression du changement climatique en lien avec les partenaires du Campus Paris-Saclay (INRA et AgroParisTech)

III.2 Revues de projets

L'équipe de direction du GIS propose de conduire au cours de l'année 2010 une série de revues de projets avec le Comité d'Orientation afin de faire le point sur l'état d'avancement des projets en cours. Cette revue de projets permettra de mieux cerner les succès et limitations des travaux interdisciplinaires. Les projets seront également évalués par le Comité Scientifique externe qui se réunira en 2010.

III.3 Favoriser l'élaboration de papiers concepts

Pour compléter les journées d'animation, il est proposé de lancer un appel à « élaboration de papiers concepts » qui pourrait prendre la forme d'un soutien à des ateliers d'une semaine, pour une dizaine de personnes, en vue de préparer un papier concept sur un des thèmes intégrateurs de la feuille de route. Plusieurs propositions de problématiques ont déjà été faites, notamment au cours du séminaire de prospective (cf annexe), et sont présentées ci-dessous. Elles ne sont pas exhaustives.

Propositions de problématiques pouvant mener à des papiers concept

- L'analyse des bases scientifiques du mécanisme REDD de déforestation évitée (Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Developing Countries) et son impact sur les stocks de carbone et le climat;
- L'élaboration de scénarios d'étude des synergies possibles des politiques d'atténuation du climat et de la pollution de l'air pour différentes régions;
- La gestion des ressources en eau : comment développer des méthodes de prospective et d'aide à la décision à l'échelle du bassin, qui permettront d'étudier les différents scénarios compatibles avec des objectifs donnés d'usage de l'eau ;
- Les problèmes de santé associés à l'eau (sécheresses, inondations)
- Le concept d'adaptation.

L'ensemble de ces actions d'animation devrait permettre au GIS de consolider sa mission de structuration interdisciplinaire de la communauté et de renforcer l'appropriation par la communauté des objectifs du GIS.

III.4 Appels à projets

Un appel à projets devrait être lancé fin 2010-début 2011 associant une partie ouverte et une partie ciblée sur des thèmes prédéfinis. Le Comité d'Orientation déterminera le choix des thèmes en fonction de l'état d'avancement des réflexions menées lors du séminaire de prospective et au cours des actions d'animation.

La possibilité de poursuivre des appels d'offre au-delà de 2011 dépendra du budget disponible et de la suite envisagée pour le GIS qui finit son mandat initial de cinq années en mars 2012.

Conclusions et Perspectives

L'élaboration de cette feuille de route a permis de conforter la démarche de structuration interdisciplinaire du GIS en mettant en évidence son réel potentiel de développement en la matière. Elle a permis de mieux cerner les thématiques dans lesquelles ce potentiel peut s'exprimer. Elle montre cependant que cette ambition reste à concrétiser en passant de la volonté de la communauté à la maturation de projets interdisciplinaires. Au-delà du soutien de projets, la feuille de route met en exergue la nécessité de renforcer le rôle d'animation et l'implication de la communauté. Elle réaffirme la nécessité d'une action de long-terme pour construire réellement l'interdisciplinarité.

Le contexte émergent des « services climatiques », objet de la 3^{ème} Conférence mondiale sur le climat à Genève en septembre 2009, montre à quel point les travaux développés dans le GIS répondent à l'enjeu interdisciplinaire de fournir à la société les informations dont elle a besoin pour décider des actions et des choix concernant le climat et ses impacts. L'évaluation des politiques d'atténuation et l'étude de l'adaptation au changement climatique vont nécessiter le développement d'un vaste système de transfert et de partage de connaissances et d'expertises. De nombreux secteurs d'activité sont concernés, qu'ils dépendent de la quantité d'eau disponible ou d'autres ressources naturelles, qu'ils soient vulnérables aux intempéries ou à la montée du niveau de la mer... Au-delà des projections fournies par les modèles de climat à l'échelle globale et régionale, le développement d'outils d'alerte ou de prévision concernant des secteurs comme les écosystèmes, l'eau, la santé, la ville, seront requis. Plusieurs projets du GIS s'insèrent dans cet objectif, comme PAC sur les risques d'allergie aux pollens, Humboldt sur les écosystèmes, ADCEM sur les méningites au Sahel, ou PEPER pour le système

d'indemnisation associé aux événements météorologiques extrêmes. Ce transfert nécessitera également une collaboration recherche-innovation, au cœur du lancement de la Communauté de la Connaissance et de l'Innovation sur le Climat (European Institute of Innovation and Technology) dans lequel les laboratoires du GIS sont impliqués.

Face à cet enjeu, il est indispensable de poursuivre le développement d'un potentiel de recherche fondamentale interdisciplinaire sur le changement climatique. Le GIS « Climat-Environnement-Société » a lancé une action de long-terme de structuration des communautés et de développement méthodologique. Cette dynamique va au-delà des cinq années de vie du GIS. Une réflexion doit être menée sur la suite à lui donner, en tenant compte du contexte des services climatiques. Cela nécessitera de poursuivre l'élargissement de la communauté, en particulier vers les sciences humaines et sociales et la santé.

ANNEXE : Description des axes thématiques

Cette annexe présente les cinq axes thématiques du GIS en rappelant succinctement les projets en cours, et en présentant les principales propositions élaborées au cours du séminaire de prospective.

1. Climat global, politiques énergétiques, et développement économique

Cet axe a pour objectif de lier les politiques de développement à leurs impacts climatiques. Par exemple, le projet DECLIC associe économistes et climatologues afin d'étudier les scénarios d'émission de gaz à effet de serre compatibles avec des objectifs de stabilisation du climat, comme l'objectif 2°C de l'Union Européenne.

Deux thèmes à fort potentiel de recherche au sein des équipes du GIS ont été proposés lors du séminaire de prospective, autour de la prise en compte de l'usage des terres dans les scénarios d'atténuation et des synergies entre atténuation et lutte contre la pollution.

Gestion des écosystèmes naturels et agricoles dans les politiques d'atténuation

Le rôle des écosystèmes naturels et agricoles dans l'atténuation des changements climatiques (Atelier 1) est un des enjeux des négociations post-Kyoto. Eviter la déforestation (mécanisme REDD), augmenter les capacités de stockage de carbone par les écosystèmes naturels et cultivés, modifier les pratiques agricoles ou utiliser des agrocarburants à grande échelle sont autant de moyens de réguler les émissions de gaz à effet de serre au niveau international. Les débats internationaux se déroulent cependant dans un contexte de grand déficit d'analyse scientifique permettant de cerner les avantages et les limites des différentes options.

A l'échelle globale, le projet DECLIC permet d'élaborer des scénarios économiques pour le prochain rapport IPCC prenant en compte différents scénarios d'usage et d'occupation des sols ainsi que leurs interactions avec le climat. En intégrant d'autres travaux du GIS, il sera possible d'approfondir cette problématique dans le futur en élaborant des scénarios d'usage et d'occupation des sols mettant en évidence les tensions potentielles entre alimentation, énergie,

séquestration du carbone, biodiversité, et leurs impacts sur la croissance économique, les phénomènes de pauvreté et de migration dans différentes parties du monde..

A l'échelle de la France, les équipes du GIS ont également le potentiel de développer une plateforme de modélisation d'aide à la décision pour l'atténuation, couplant climat – écosystèmes – cycles de l'eau et du carbone - économie ainsi que conflits d'usage pour les ressources (eau, biodiversité, production de biomasse agricole et forestière), afin de prendre en compte les interactions entre écosystèmes naturels, politique agricole et politique d'atténuation.

En partenariat avec l'IDDRI et d'autres collègues, les équipes du GIS ont également la capacité de piloter l'élaboration d'un « papier concept » (voir la partie outils) faisant le point sur le mécanisme REDD et sur la contribution possible de l'état des connaissances scientifiques au débat. Un atelier devrait être organisé préalablement.

Synergie entre politique climatique et politique de réduction de la pollution

La qualité de l'air est un phénomène qui est affecté par le changement climatique et qui en affecte l'ampleur à travers les modifications de la composition atmosphérique. Une approche intégrée climat – qualité de l'air – économie permettrait d'élaborer des scénarios d'étude des synergies possibles des politiques d'atténuation du climat et de la pollution. Un tel projet nécessiterait un partenariat en dehors du GIS, par exemple avec l'INERIS et le Centre d'Enseignement et de Recherche en Environnement Atmosphérique (CEREA). Dans ce domaine, une analyse de ce qui pourrait être effectué dans le domaine de la modélisation intégrée doit préalablement être effectuée (papier concept).

2. Extrêmes climatiques et régions vulnérables

Soutenus par l'ANR ou encore l'Union Européenne, plusieurs projets des équipes du GIS portent sur ces questions. Le GIS soutient également plusieurs projets : le projet PEPER d'optimisation des réseaux d'observation pour les indemnités par les assureurs, MORCE-MED et REGYNA qui portent sur des régions particulièrement vulnérables, respectivement la Méditerranée et le Sahel, confrontées d'ores et déjà à des problèmes de disponibilité en eau, de production agricole et de santé, MICLIV sur les migrations humaines. Les projets MORCE-MED et REGYNA incluent également des développements méthodologiques de « descente d'échelle » afin d'atteindre une échelle plus pertinente pour un certain nombre d'études d'impact.

Les réflexions prospectives ont essentiellement porté sur les régions vulnérables (Atelier 4), en particulier les zones côtières et les zones urbaines. Les zones côtières apparaissent particulièrement vulnérables car elles sont soumises à la fois au changement climatique, avec des risques de montée du niveau de la mer, de phénomènes extrêmes, mais aussi à une forte pression anthropique, comme le tourisme, la pêche. Elles concentrent divers problèmes, qui vont des eaux saumâtres à la pollution des ressources halieutiques. Les villes, dont une grande partie sont côtières ou bordent des fleuves, où réside désormais la moitié de la population mondiale, jouent un rôle important sur les émissions de gaz à effet de serre. Elles sont plus chaudes que leurs alentours, et sont très vulnérables face à des extrêmes climatiques tels que les canicules ou les inondations. L'enjeu est ici essentiellement leur adaptation au changement climatique. Sur ces deux thèmes, plusieurs actions ont été proposées :

Zones côtières

L'étude de zones côtières nécessite de déterminer des zones chantiers représentatives. Il est proposé de s'appuyer sur deux chantiers : la station IRD de M'Bour au Sénégal, dans laquelle plusieurs équipes du GIS sont impliquées, qui permettrait d'étudier la région et la ville de M'Bour soumise à différentes pressions anthropiques (pêche, tourisme, migrations internes), et climatiques, où la question de l'eau devient cruciale. Une première action est en cours avec le projet en incubation ERIC, qui pourrait à terme fédérer plusieurs équipes du GIS ; le chantier Méditerranée qui pourrait fédérer un chantier en zone côtière.

Le GIS possède les compétences en matière de sociologie, de climatologie et d'écologie. En revanche, les compétences sur le milieu littoral sont plus limitées (érosion côtière, hydrodynamique de la frange côtière, dynamique des polluants...). Un séminaire sera organisé avec le GIS Europole Mer en juin afin d'étudier la possibilité de collaborations, en particulier sur ce sujet.

Zones urbaines

Sur la ville, le GIS regroupe des compétences en économie et en écologie, mais peu sur les aspects climat. Une mobilisation des équipes climat s'avère donc nécessaire. Il est également important de renforcer les partenariats sur cette thématique, notamment avec les équipes de Météo-France et les équipes de l'OSU EFLUVE et le Pôle de Compétitivité ADVANCITY.

Le projet en incubation « Politiques urbaines, trames vertes et changement climatique » (CCTV) est une première action de coopération avec le LADYSS dont certains des chercheurs de l'axe « Environnement, Territoires et Sociétés » étudient les phénomènes urbains. Il vise à

inclure la dimension changement climatique dans l'étude du rôle des trames vertes dans les villes.

Des contacts ont été pris avec d'autres programmes comme le Programme Interdisciplinaire du CNRS sur la Ville et avec l'Université du Québec à Montréal. Plusieurs actions d'animation seront menées conjointement, par exemple autour de l'adaptation en ville (cf axe adaptation).

3. Changement climatique, écosystèmes, utilisation des sols et ressources en eau

Cet axe a permis le lancement du projet HUMBOLDT en 2009, qui associe écologues et climatologues pour étudier le rôle de la biodiversité sur les changements climatiques. Il se focalise pour le moment sur la partie terrestre, complété par le projet AFOCLIM sur le dépérissement des forêts. Sur le volet hydrologique, le GIS soutient le projet PASTEK d'étude du bassin versant du Mékong, et de ses réactions aux pressions environnementales et d'usage des sols. Les discussions au sein de l'atelier « changement climatique, eau et écosystèmes » (Atelier 2) ont mis en évidence le souhait de développer des approches plus intégrées.

Hydrologie de subsurface et des nappes

La nécessité de prendre en compte l'hydrologie de subsurface et des nappes est actuellement négligée dans les études de changement climatique. Or, les ressources en eau dépendent du climat et de la pression anthropique et rétroagissent sur le climat par ses apports aux écosystèmes et aux hydrosystèmes. Les équipes du GIS, en s'appuyant sur des travaux développés par le programme Gestion des Impacts du Changement Climatique, ont le potentiel de développer une plateforme de modélisation couplant climat, hydrologie, nappes, écosystèmes, pour étudier le rôle des nappes et les risques sur les ressources en eau, au niveau du bassin versant de la Seine.

Continuum amont-aval

Le changement climatique modifie le régime hydrique des rivières et influence les apports de nutriments et la qualité de l'eau, depuis la source jusqu'à l'estuaire, en interaction avec les écosystèmes des berges. Le projet PASTEK met en œuvre une démarche amont-aval pour étudier l'impact de l'usage des sols sur l'hydrologie du Mékong. Le potentiel pour d'autres projets reste à préciser.

La cryosphère

La fonte des glaciers et leur impact sur les ressources en eau est une conséquence préoccupante du changement climatique, abordée en partie dans le projet PLUIES-TIBET pour l'Himalaya. Les zones boréales et de pergélisols sont également des zones à risques (fonte des glaces, déstabilisation des sols, émissions de méthane...) et pourraient faire partie d'un projet sur les régions Arctiques.

Gestion des ressources en eau

Sur la question de l'eau, il apparaît nécessaire de développer des méthodes de prospective et d'aide à la décision intégrant les contraintes climatiques à l'échelle du bassin, qui permettront d'étudier les différents scénarios compatibles avec des objectifs donnés d'usage de l'eau. Ce thème pourrait faire l'objet d'un séminaire ou d'un papier concept.

L'usage des terres

L'usage des terres dépend du climat et rétroagit sur celui-ci. Il est également l'objet d'une compétition entre différentes utilisations : alimentation, énergie et séquestration du carbone. Son rôle dans les politiques d'atténuation est abordé dans l'axe 1. L'usage des terres, en tant que système couplé homme-environnement, pourrait également faire l'objet d'un séminaire ou d'un papier concept.

Le GIS ne finance pas actuellement de projets sur l'interaction entre climat et écosystèmes marins. Il faut noter qu'il existe une forte dynamique de recherche à l'échelle nationale sur l'environnement marin en Méditerranée (Chantier Méditerranée). Le séminaire conjoint organisé avec le GIS Europôle Mer permettra de faire le point sur les projets en cours et d'envisager des coopérations dans le domaine.

4. Impacts du changement climatique sur la santé

La question de la santé a été abordée jusqu'à ce jour sous l'angle de la maladie chez l'homme. Climatologues, atmosphériciens, en collaboration avec des médecins hospitaliers, étudient les effets du changement climatique sur les risques de cancer de la peau associés aux doses d'UV (projet RISC-UV), d'allergie aux pollens (projet PAC) et de prématurité (projet PREMAPOL).

Cet axe a reçu un intérêt assez fort depuis la mise en place du GIS. Lors du séminaire de prospective, la santé a fait partie de deux ateliers, un centré sur la santé permettant de faire une synthèse des différentes thématiques et approches (Atelier 6), un autre plus spécifique centré sur « climat, qualité de l'air et santé » (Atelier 3), car le potentiel de recherche dans ce domaine a acquis une certaine maturité (les travaux ont été initiés avant la mise en place du GIS au sein de l'IPSL).

Les discussions sur la santé ont notamment fait ressortir :

- la nécessité d'initier ou de renforcer des collaborations avec différents organismes travaillant sur la santé, notamment avec l'Afsset et l'InVS ;
- l'intérêt de développer une approche de la santé plus intégrée qui pourrait être élargie à l'ensemble du règne du vivant et à d'autres disciplines (épidémiologie ou écologie par exemple). Ce point pourrait faire l'objet d'un papier concept. Dans ce cadre, le séminaire de prospective "Futurs méditerranéens, émergence et risques sanitaires" avec le CIRAD pourrait poser les bases d'une stratégie d'élaboration de scénarios sur l'impact du changement climatique sur la santé en Méditerranée ;
- la pertinence de mener une étude sociologique sur la sensibilisation au changement climatique des professionnels de santé, en vue de renforcer le champ d'expertise en santé-environnement ;

- des thèmes privilégiés pour focaliser les travaux, comme l'interaction entre climat, qualité de l'air et santé, les impacts des extrêmes climatiques ou celui de la raréfaction de l'eau.

Climat, eau et santé

L'eau est une des principales sources de détérioration des conditions de santé, quand elle est de mauvaise qualité, quand elle manque ou quand il y en a trop (lors des inondations par exemple, qui peuvent dégrader les systèmes sanitaires, fragiliser l'habitat, ou encore favoriser le développement de vecteurs de maladies). Un atelier permettrait d'analyser les possibilités d'investigation.

Climat, qualité de l'air et santé

Dans ce domaine le potentiel des équipes du GIS sur climat et qualité de l'air devrait permettre, en développant des collaborations sur la santé, de mieux comprendre les impacts de ces deux phénomènes dont les actions peuvent se combiner comme lors de la canicule de 2003. Les liens pourraient être établis en confrontant des données agrégées (mortalité, ...) avec des données de qualité de l'air (observations et simulations) sur de longues périodes passées et des extrêmes spécifiques. Il est proposé d'inviter Patrick Kinney, spécialiste de ce sujet pour développer un projet sur ce thème.

5. Nouvel axe transversal sur l'adaptation au changement climatique

Il s'agit d'un thème qui a été abordé spécifiquement dans l'atelier « coûts des dommages et adaptation » (Atelier 5). Suivant la définition donnée dans le rapport du GIEC (WG II, 2007), l'adaptation est la capacité d'un système à s'adapter au changement du climat (changement moyen mais aussi variabilité et extrêmes) afin de modérer les dommages, de bénéficier des opportunités ou de faire face aux conséquences associées. L'adaptation devient une réponse nécessaire à un problème dont les échéances se sont raccourcies. En s'accordant sur un seuil de "danger climatique" à 2°C de réchauffement, les communautés scientifiques et politiques ont reconnu que le délai pour l'action est de quelques décennies seulement, et qu'un changement climatique important est désormais inévitable. Les mesures d'adaptation sont très spécifiques aux milieux de vie, aux secteurs d'activité, aux régions géographiques et aux sociétés. De plus, les difficultés d'adaptation résultent tout autant, sinon plus, de la sévérité des impacts climatiques que de l'état préexistant des sociétés affectées. Plusieurs propositions ont émergé des discussions:

Nécessité d'un travail conceptuel

Afin de produire une définition partagée du concept d'adaptation, d'apprécier les besoins d'adaptation dans différents secteurs et de mobiliser les chercheurs de différentes disciplines, une série de trois séminaires va être organisée par le GIS, en partenariat avec l'association Nature-Science-Société, l'Université du Québec à Montréal et le soutien du MEEDDM. Les thèmes abordés seront la biodiversité, la ville et les régions vulnérables en relation avec le changement climatique (le GIS est responsable de la troisième séance). Les réflexions issues de cette série de séminaires pourraient faire l'objet d'un document de revue ou de papier concept.

Incertitudes

Déterminer les besoins d'adaptation nécessite de mieux caractériser les incertitudes associées aux estimations élaborées par les différentes disciplines ou qui leur sont consubstantielles. Préciser les différents niveaux d'incertitudes devrait donc être requis dans les différents projets du GIS.

Etablissement de bases de référence dynamiques

Afin d'analyser les capacités d'adaptation (infrastructures, agriculture, santé publique), il est important d'acquérir une expertise sur des territoires choisis, basée sur l'expérience passée. L'identification de zones-ateliers pourrait aider à focaliser les travaux sur l'adaptation. La dimension historique permettrait de construire des bases de référence dynamiques. Un travail d'identification de ces zones est nécessaire.

Vers un observatoire des événements extrêmes

Un observatoire des événements climatiques extrêmes permettrait de rassembler les informations sur les dommages qui en résultent, de proposer une évaluation intégrée des coûts de ces dommages, et il aiderait à l'identification des vulnérabilités environnementales et sociales. L'objectif serait de capitaliser sur chaque événement de façon transversale, en créant un lien entre recherche et expérience et de mieux appréhender les besoins et difficultés d'adaptation. Le travail devrait lier différentes agences aux équipes de recherche travaillant sur ce sujet. Un travail préparatoire pour bien cerner les missions d'un tel outil est nécessaire.

La place de l'adaptation dans les projets du GIS

L'intégration implicite des problématiques d'adaptation dans les projets du GIS (telles que les adaptations spontanées des systèmes vivants) et le potentiel d'élaborer un volet spécifique sur le sujet dans les projets déjà lancés au sein du GIS devrait être analysé.

Perception du changement climatique

De nombreux chercheurs du GIS sont impliqués dans la communication sur le changement climatique. Un atelier sur la perception et l'appropriation par la société du changement climatique permettrait de mieux comprendre comment le discours scientifique est perçu par différents acteurs de la société et comment sensibiliser à l'action, aussi bien pour l'atténuation que l'adaptation.