



Animateurs : Robert Vautard, Gilles Bergametti

*Participants : Hervé Le Treut, Philippe Saiag, Mathilde Pascale, Didier Hauglustaine, Mohamed Laaidi, Laurent Li, Pascal Yiou, Nicolas Viovy, Emmanuel Garnier, Jean-Paul Vanderlinden, Jean-Charles Hourcade, Amy Dahan, Pascale Delecluse, Sophie Godin, Paul Leadley, Pierre Cellier, Laurent Menut, Bertrand Bessagnet, Claude Kergomard.
(Anne Blanchard, Johanna Rannou-Sachy)*

1) Etat des connaissances et objectifs scientifiques

En modifiant la composition de l'atmosphère, le changement climatique peut avoir des répercussions sur la santé. Ces répercussions ont, pour la plupart, déjà été identifiées : cancers de la peau, maladies respiratoires, maladies cardio-vasculaires et allergies sont les plus importantes. L'objectif scientifique est maintenant d'identifier précisément les modifications de la composition atmosphérique induites par le changement climatique (et vice-versa) et ses effets sur la santé, ce qui permettra de dimensionner des systèmes d'information et d'anticipation de crises sanitaires précis tenant compte des facteurs individuels et géographiques.

Bien qu'il soit difficile de recenser tous les effets envisageables, nous avons tenté d'identifier les principaux problèmes sanitaires associés aux modifications induites sur l'air par le changement climatique, avec l'objectif de faire le point sur les recherches en cours et d'identifier les verrous scientifiques et méthodologiques et les freins à la construction de systèmes fiables d'information.

- Le changement climatique modifie les émissions et le transport de pollen, ce qui module les risques d'allergies et d'occurrence des maladies respiratoires.
- Le changement climatique associé aux modifications de la couche d'ozone stratosphérique module l'intensité des UV et les risques de mélanomes.
- Le changement climatique associé à la qualité de l'air et à différentes pollutions intervient sur les risques des maladies cardio-vasculaires et respiratoires, sur la prématurité des nouveaux-nés.

Ces effets se combinent à des facteurs individuels et géographiques.

1) Emissions et transport de pollen

Le projet du GIS [Pollen, Allergie et Climat](#) est en cours et avance bien. Il s'agit pour les interactions climat-santé d'un « cas d'école » : pathologies identifiées avec agent dominant, bases de données établies mais privilégiant les cas extrêmes, réseau de mesure, modèles physiques nécessitant peu de développement.

Les avancées soulèvent néanmoins plusieurs questions et ont permis d'identifier plusieurs freins :

- la variabilité du pouvoir allergène reste mal comprise ;
- les interactions entre pollens et pollution atmosphérique restent un terrain à défricher, le potentiel allergène pouvant être modifié par les constituants de l'atmosphère ;
- la viabilité des pollens est encore mal comprise, et peut être fonction des conditions climatiques.

Sur quoi s'appuyer ?

- Projet Pollen, Allergie et Climat

Climat, Air, Santé - Synthèse

Atelier de discussion mené dans le cadre du séminaire de prospective GIS Climat (Seillac - Juillet 2009)

Propositions pour aller plus loin :

- Interfacer avec des épidémiologistes ;
- Se rapprocher du projet européen COST sur les pollens : « Assessment of production, release, distribution and health impact of allergenic pollen in Europe » ([COST ES0603 EUPOL](#)) ;
- S'appuyer sur des études toxicologiques pour étudier les relations pollen-polluant ;
- S'appuyer sur des bases de données.

2) Couche d'ozone, exposition UV

Le projet du GIS [Impact du changement climatique sur le rayonnement ultraviolet](#) (RISC-UV) a permis un lien fort entre médecins et physiciens. Le premier résultat a été une validation exhaustive et précise des dosimètres.

Questions soulevées / freins :

- La vulnérabilité dépend du climat, mais aussi beaucoup d'autres facteurs : comportement, zone géographique, phototype ;
- La question de la « dose optimale » est ouverte, car les UV sont indispensables aussi à la synthèse de la vitamine D.

Sur quoi s'appuyer ?

- Projet RISC-UV

Propositions pour aller plus loin :

- Création de modèles tenant compte de la dimension individuelle et géographique ;
- S'appuyer sur des études sociologiques et anthropologiques pour caractériser les comportements ;
- S'appuyer éventuellement sur des archives historiques pour compléter les études de manière analogique ;
- Une cartographie des doses optimales, en fonction du phototype, pourrait être réalisée.

3) Qualité de l'air, pollution

Un projet du GIS [Pollution Atmosphérique et Risques de Prématurité](#) (PREMAPOL) a permis de mener un travail important sur les bases de données. Il visait à caractériser les liens entre prématurité et pollution atmosphérique ou canicules, l'étude étant focalisée sur les relations qualité de l'air/climat/santé. En réalité, ces liens sont probablement trop complexes, impliquant beaucoup de pathologies. Mais les études envisageables pourront difficilement porter sur d'autres éléments que des indicateurs intégrés (mortalité, morbidité, entrées dans les hôpitaux, ...).

Les questions principales dans ce domaine concernent :

- L'impact du changement climatique sur la qualité de l'air et l'exposition ;
- La distinction des effets combinés de la pollution et de la température lors des vagues de chaleur ;
- Les scénarios de réduction des émissions à grande échelle doivent prendre en compte les gaz à effet de serre et la pollution atmosphérique.

Questions soulevées / freins :

- L'exposition individuelle est très difficile à évaluer ;
- Pour réaliser des études statistiques sur les périodes passées, on dispose de données sur la température mais peu sur la pollution.
- Peu de cas d'extrêmes sur la période instrumentale ;
- Manque de données démographiques précises, flux domicile-travail pour l'exposition.

Sur quoi s'appuyer ?

- Projet PREMAPOL

Climat, Air, Santé - Synthèse

Atelier de discussion mené dans le cadre du séminaire de prospective GIS Climat (Seillac - Juillet 2009)

- Projet européen LIFE

Propositions pour aller plus loin :

- Simuler de longues périodes passées (simulations rétrospectives). Resimuler les données de pollution de l'été 1976, car les données de mortalité existent mais pas les données de pollution.
- Utiliser les enquêtes de l'INSEE qui recensent les distances domicile-travail, et les moyens de transport utilisés, à l'échelle de la commune.
- Développer le lien avec le projet de cohortes de M. Goldberg ([Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur](#))
- Pour les questions liées aux évolutions de la ville, travailler avec les urbanistes pour prendre en compte des scénarios d'évolution urbaine. Plusieurs initiatives et programmes sont en cours sur ce sujet.
- La modélisation intégrée Climat/Qualité de l'air/Economie est stratégique en vue des négociations internationales. La partie économique devrait être développée avec d'autres acteurs (INERIS, CEREVA, ...).

Conclusion

Il n'existe apparemment pas de blocage méthodologique. Il y a un besoin de rassembler l'expertise et de construire des outils (bases de données et modélisation notamment). Nous disposons d'un bon potentiel humain mais il est nécessaire de développer certaines collaborations, en toxicologie et géographie urbaine notamment.

2) Propositions :

- Un nouveau projet sur le volet climat / qualité de l'air / santé, un soutien du GIS étant possible pour l'étude des relations géophysique – santé. Les liens pourront être établis en mettant en face des données agrégées (mortalité, ...) avec des données de qualité de l'air (observations et simulations) sur de longues périodes passées et des extrêmes spécifiques.
- Un travail méthodologique important de nature statistique est à développer entre épidémiologie et climat/qualité de l'air. Cela pourra prendre la forme d'ateliers.
- Un « papier concept » concernant la modélisation intégrée avec l'économie serait intéressant, avec de nouveaux concepts économiques à bien définir.