



BILAN

Journée de rencontre Changement climatique et Qualité de l'air 15 septembre 2008, à SciencePo Paris

Public : environ 90 personnes

Intervenants : 12

Page web de la journée : http://www.gisclimat.fr/Doc/Page_spe/Conf_Qair.html (accès au programme, résumé des interventions, dossier thématique, diaporamas pdf et sonorisés des présentations)

Cette journée, organisée par la région Ile-de-France et le GIS Climat-Environnement-Société, s'est déroulée en marge de la [conférence internationale IGAC](#) (Bridging the Scales in Atmospheric Chemistry: Local to Global) qui avait eu lieu à Annecy la semaine précédente. Il a ainsi été possible d'inviter à intervenir plusieurs spécialistes étrangers des questions de chimie atmosphérique. La journée avait pour objectif de provoquer des échanges entre ces spécialistes, des chercheurs du GIS, des décideurs et autres personnes concernées par la question du changement climatique et de la qualité de l'air.

Une dizaine d'interventions ont ponctué la journée, faisant le point sur les liens étroits entre le changement climatique et la qualité de l'air, et leurs conséquences sur la santé humaine et les écosystèmes.

● Marc Lipinski, vice-président de la région Ile-de-France, a introduit la journée en soulignant les actions de la région relatives à la qualité de l'air : le soutien aux projets européens, l'existence d'un [Plan Régional de la Qualité de l'Air](#), et la création récente du [Domaine d'Intérêt Majeur « Santé-Environnement-Toxicologie »](#) qui sera probablement amené à financer des recherches sur la pollution atmosphérique et la santé humaine.

● Robert Vautard a précisé les missions du GIS Climat-Environnement-Société, un consortium de laboratoires franciliens dont il est directeur adjoint : développer la recherche interdisciplinaire « avancée » sur le changement climatique et ses impacts, créer des ponts entre disciplines dans un contexte régional en s'appuyant sur l'IPSL et ses partenaires, être un point focal d'expertise sur le changement climatique, renforcer la visibilité internationale des recherches dans ce domaine. L'organisation de cette journée thématique, qui favorise la rencontre de spécialistes du climat, de la composition atmosphérique, de la santé et de l'écologie, rentre dans le cadre de la mission d'animation interdisciplinaire du GIS Climat.

● Claire Granier, chercheuse au Service d'Aéronomie, a présenté l'évolution depuis les années 1960 des émissions anthropiques (industries, transports, chimie, déchets...),

naturelles (végétation, sols, océans, volcans, éclairs) et issues de la combustion de la biomasse (feux de forêts, déforestation), qui participent simultanément au changement climatique et à la pollution atmosphérique. Si la tendance est clairement à l'augmentation pour les émissions anthropiques, de grandes disparités spatiales et temporelles existent pour les deux autres types d'émissions, rendant leur quantification peu précise. Par ailleurs, de grandes incertitudes persistent concernant l'évolution future des émissions anthropiques, et plus encore pour les émissions liées à la combustion de biomasse. Quant aux émissions naturelles, le développement de modèles détaillés prenant en compte de multiples facteurs s'avère nécessaire pour prédire leur tendance.

● Guy Brasseur, vice-président du [National Center for Atmospheric Research](#) (Boulder, Etats-Unis) a montré dans quelles mesures les changements climatiques modifient la composition chimique de l'atmosphère et donc la qualité de l'air à l'échelle globale.

A l'échelle globale, le changement climatique pourrait induire soit une augmentation soit une diminution de l'ozone troposphérique de fond, en raison des effets compétitifs de la vapeur d'eau (qui détruit l'ozone) et de l'accroissement de l'intrusion d'ozone stratosphérique. A l'échelle régionale, on s'attend à ce que l'augmentation des températures et de la fréquence des conditions de stagnation provoque une aggravation de la pollution régionale par l'ozone. Par ailleurs, les végétaux et les sols soumis à une augmentation de la température devraient émettre davantage de composés organiques volatils et d'oxydes d'azote, précurseurs de l'ozone. A cela s'ajoute un possible augmentation de la fréquence des feux de forêts et des éclairs, responsables d'émissions d'oxydes d'azote. Les deux phénomènes entraîneraient une augmentation de la pollution de fond en ozone.

Et si l'on supprimait les aérosols d'origine humaine ? Les simulations basées sur cette hypothèse montrent que des effets sur les températures et les précipitations similaires à ceux d'une augmentation de la concentration en gaz à effet de serre surviendraient : accroissement de la température moyenne et augmentation des précipitations en zones tropicales et aux hautes latitudes.

● Olivier Boucher, responsable du pôle « Climat, chimie et écosystèmes » au [Met Office Hadley Centre](#) (Exeter, Royaume-Uni), s'est concentré sur le rôle des aérosols dans la qualité de l'air et le climat. Les connaissances sur les forçages radiatifs liés aux aérosols (positifs ou négatifs) souffrent encore de grosses incertitudes qui rendent difficile l'évaluation de leurs impacts sur le climat.

Les stratégies visant à limiter les émissions d'aérosols pour préserver la qualité de l'air et limiter le changement climatique doivent être analysées en détail, car elles peuvent avoir des effets divergents sur les deux phénomènes. A titre d'exemple, ajouter des filtres à particules aux voitures diesel limite les émissions de carbone-suie (et donc la pollution atmosphérique) mais augmente celles de CO₂ (et donc l'effet de serre). Pour être « gagnant-gagnant », il faut que l'ajout des filtres soit associé à une amélioration de l'efficacité énergétique des moteurs.

● Martin Beniston, professeur à l'[Université de Genève](#), a présenté l'évolution des événements climatiques extrêmes dans un contexte de changement climatique. Concernant les températures, le changement climatique va entraîner un déplacement de la courbe des extrêmes (distribution gaussienne) vers des valeurs plus élevées (augmentation de la fréquence des températures extrêmes), ainsi qu'un élargissement de

sa base (augmentation de la valeur des températures extrêmes). A titre d'exemple, l'épisode de canicule enregistré survenu dans toute l'Europe en août 2003 ne sera plus un événement exceptionnel à la fin de ce siècle.

Concernant les précipitations, il faut également différencier les valeurs moyennes des pics extrêmes. Selon les études de modélisation, on observera une diminution des précipitations moyennes en été et une augmentation en hiver. Par ailleurs, la fréquence des pluies extrêmes augmentera, en particulier au printemps et en automne, avec leurs conséquences pour l'homme et les écosystèmes.

L'été 2003 pourrait être un exemple de ce qui surviendra régulièrement à la fin de ce siècle, et les effets observés de cet épisode de canicule devrait nous servir de base pour établir des stratégies permettant de se préserver des risques les plus négatifs du réchauffement climatique.

● Faisant suite à cet exposé sur l'évolution de la fréquence et de la sévérité des événements extrêmes dans un climat qui se réchauffe, [Guy Brasseur](#) est à nouveau intervenu pour présenter les impacts de ces phénomènes sur la qualité de l'air. Il s'est aussi basé sur l'épisode de canicule ayant touché l'Europe en août 2003, avec pour conséquence une augmentation marquée des concentrations en ozone troposphérique. Plusieurs facteurs ont contribué à l'apparition de concentrations extrêmes en ozone : ensoleillement et température élevée, stagnation atmosphérique, production accrue d'isoprène par les végétaux. On a également observé une pollution inhabituelle par les particules amplifiée par de nombreux feux de forêts déclenchés par l'association sécheresse/température élevée.

Après une matinée consacrée aux évolutions passées et futures du climat et de la qualité de l'air, l'après-midi a débuté par une présentation des impacts de ces phénomènes sur la qualité de l'air et les écosystèmes.

● [Pierre Cellier](#), directeur de l'UMR [Environnement et Grandes Cultures](#) de l'INRA (Versailles-Grignon) a présenté les écosystèmes comme « acteurs » et « victimes » de la pollution de l'air. Les écosystèmes sont acteurs de la pollution, car qu'ils soient anthropisés ou naturels, ils sont à la fois source et puits de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques, l'équilibre entre ces deux fonctions étant dépendant entre autres de la météorologie, des sols et des pratiques agricoles. Les écosystèmes sont également victimes de la pollution : directement par l'ozone dont les concentrations élevées perturbent l'activité de photosynthèse des plantes et réduisent leur croissance, et indirectement par les dépôts d'azote responsables de phénomènes d'acidification et par les modifications locales, régionales et globales du climat dus aux effets directs et indirects des aérosols (bilan radiatif, nébulosité, pluviométrie).

● [Sophie Larrieu](#), épidémiologiste à l'[Institut National de Veille Sanitaire](#) (Saint-Maurice) a exposé les impacts des vagues de chaleur et de la pollution atmosphérique sur la qualité de l'air, en se basant là aussi sur la canicule de l'année 2003. L'excès de mortalité observé lors de cet événement extrême (15 000 décès) est dû non seulement aux effets de la chaleur mais également de la pollution par l'ozone. Selon une étude statistique menée au sein de l'INVS, environ 400 décès seraient attribuables à l'ozone entre le 1^{er} et le 17 août 2003, avec une distribution très variable selon les villes (une grande majorité des décès à Toulouse mais quasiment aucun à Bordeaux). Une étude similaire est en cours pour

évaluer les parts relatives de la pollution par l’ozone et de la chaleur dans l’excès de mortalité observé lors de l’épisode de chaleur de juillet 2006 (environ 2 100 décès).

Pour limiter ces impacts, des normes nationales et européennes imposent des seuils limites pour certains polluants atmosphériques. Des structures telles que Airparif sont en charge de surveiller ces différents polluants et de donner l’alerte en cas de dépassement des seuils. Ces deux points ont été abordés dans les dernières interventions de la journée.

● Marc Rico du bureau de la qualité de l’air au [MEEDDAT](#) (Paris) a fait le point sur les réglementations relatives à qualité de l’air, au niveau national (plan particules en préparation) et européen (directives qualité de l’air, directives sectorielles, directives plafonds d’émission nationaux, programme « [Clean Air For Europe](#) »).

● Laurence Rouil, responsable du pôle Modélisation environnementale et décision à l’[Institut National de l’Environnement Industriel et des Risques](#) (Verneuil en Halatte) a présenté les outils de modélisation intégrée destinés à mener des analyses coût-bénéfice (sanitaires et environnementaux) des politiques de réduction des émissions de polluants et gaz à effet de serre. L’outil principal sera le [modèle GAINS de l’IIASA](#), qui sera utilisé dans l’évaluation des mesures d’émissions du paquet « énergie-climat » de la commission européenne qui devrait être adopté en fin d’année 2008.

● Philippe Lameloise, directeur d’[Airparif](#) (Paris) a conclu cette série de présentations en décrivant concrètement les actions de surveillance de la qualité de l’air en Ile-de-France et les procédures d’alerte existantes. Il a insisté sur trois polluants problématiques –le dioxyde d’azote, l’ozone, et les particules- pour lesquels les objectifs de qualité de l’air semblent difficiles à respecter, notamment pour le dioxyde d’azote.

Une discussion entre l’ensemble des intervenants et le public a clôturé la journée. Quelques questions clés y ont été abordées, notamment les recherches prioritaires à mener sur le sujet : améliorer la compréhension de la composition des aérosols, affiner les méthodes d’inventaire des émissions...

Une journée d’animation du GIS Climat devrait être organisée afin de définir un projet scientifique plus précis relatifs aux impacts du changement climatique sur la qualité de l’air.