

Colloque « Changements climatiques, aménagement de l'espace et transition urbanistique »

Proposition de communication orale

Auteurs et coordonnées

STRADA, Susanna | climatologie, modélisation
Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement - LSCE-IPSL
L'Orme des Merisiers - Bat 712
91191 Gif-sur-Yvette / FRANCE
+33 (0)1 69 08 97 52
susanna.strada@lsce.ipsl.fr

PERRIN, Mathieu | urbanisme, planification territoriale
Institut National de la Recherche Agronomique / UMR SAD-APT / Equipe Proximités
65 Boulevard de Brandebourg
94200 Ivry-sur-Seine / FRANCE
+33 (0)1 49 59 69 61
mathieu.perrin@versailles.inra.fr

de NOBLET-DUCOUDRE, Nathalie | climatologie, modélisation
Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement - LSCE-IPSL
L'Orme des Merisiers - Bat 712
91191 Gif-sur-Yvette / FRANCE
nathalie.de-noblet@lsce.ipsl.fr

TORRE, André | économie spatiale
Institut National de la Recherche Agronomique / UMR SAD-APT / Equipe Proximités
16, rue Claude Bernard
75231 Paris cedex 05 / FRANCE
torre@agroparistech.fr

Thématique

4. De l'urbanisme local aux changements climatiques, approche prospective des territoires en transition urbanistique

Titre

Vers une prise en compte de la climatologie régionale dans l'action aménagiste - Modélisation des interactions biosphère-atmosphère à partir de scénarii d'usage des sols.

Cette communication est proposée par deux postdoctorants en climatologie et en urbanisme, œuvrant dans le cadre du même Laboratoire d'Excellence BASC (Biodiversité, Agroécosystèmes, Société, Climat)¹. Ils mènent actuellement des recherches complémentaires, à la croisée des problématiques de planification territoriale et de climatologie régionale. L'entreprise combine un travail de modélisation visant à rendre compte de l'influence que peut avoir l'occupation, l'utilisation ou la gestion des sols sur le climat régional et un travail visant le développement d'outils pour une meilleure prise en compte par les professionnels de l'aménagement des apports récents de la climatologie régionale. Cette présentation qui explicite les éléments de climatologie régionale pouvant être affectés par la planification territoriale, se conçoit donc dans une entreprise plus large. Dans le cadre de ce même colloque, il est notamment proposé une communication (Perrin et al.) exposant quelles pourraient être les modalités de prise en compte des apports de la climatologie régionale dans le cadre de démarches de planification territoriale. Les deux présentations peuvent donc s'appréhender de manière complémentaire.

Résumé

Jusqu'à présent, les aménageurs et urbanistes se sont efforcés d'intégrer dans leurs réflexions et pratiques la question climatique au prisme presque exclusif du réchauffement global, induit majoritairement par l'augmentation de la concentration en dioxyde de carbone dans l'atmosphère. Ce tropisme se traduit dans les plans et schémas par une attention appuyée quant aux aspects énergétiques et aux émissions anthropiques de gaz à effet de serre (GES), marquant ici la volonté de s'inscrire dans une stratégie d'atténuation du changement climatique, et l'adoption plus récente de mesures censées permettre l'adaptation des territoires à ce phénomène global (Bertrand & Richard, 2014). Bien plus sporadiquement, émergent des initiatives visant à améliorer la prise en compte d'éléments de climatologie locale, se concentrant par exemple sur les phénomènes d'îlots de chaleur urbains (Cordeau, 2014) ou portant attention aux espaces naturels contribuant à la résilience des milieux dans un contexte de changement global. Mais ces aspects plus locaux ou régionaux restent limités dans l'action planificatrice engagée au nom de préoccupations climatiques.

Ces deux formes d'actions, visant à lutter contre le changement global ou à atténuer le phénomène d'îlot de chaleur urbain, ont des répercussions locales très variées en matière climatique ou plus précisément météorologique :

- Les effets des mesures d'atténuation (via un meilleur contrôle des émissions de GES) sont potentiellement imperceptibles à l'échelle du territoire où celles-ci ont été prises : les GES comme le dioxyde de carbone sont rapidement mélangés dans l'atmosphère ; diminuer leurs émissions conduit à réduire l'augmentation de la température moyenne annuelle du globe mais avec des conséquences pouvant être négligeables à l'échelle d'un pays comme la France. La population de ce territoire pourrait donc ne ressentir aucun des bienfaits de ses choix. Dans ce cas, hormis la volonté de répondre à un enjeu global, la motivation à agir ne peut être qu'incitative (financièrement par exemple), ou sinon couplée à des enjeux plus locaux, comme une volonté de réduction du niveau de pollution ambiante si les émissions en question y jouent un rôle (cas du N₂O par exemple).
- Les effets du verdissement entrepris dans ou autour des villes pour limiter l'îlot de chaleur urbain sont au contraire immédiatement ressentis et appréciés par les acteurs et les habitants du territoire, ce retour plus direct et gratifiant limitant les scepticismes face à l'action climatique engagée et constituant potentiellement un atout en matière d'acceptabilité sociale des efforts à consentir.

¹ <http://www6.inra.fr/basc>

Depuis plus de deux décennies, tout un champ de connaissances s'est développé en matière de climatologie régionale, les chercheurs ayant gagné, à partir d'observation de terrain ou le plus souvent de travaux de modélisation (globale ou régionale), en compréhension des interactions/échanges existant entre les surfaces (biosphère, zone urbanisée, ...) et l'atmosphère.

Marshall et al. (2003, 2004) ont par exemple démontré que les choix de réallocation des terres agricoles (déplacement des arbres fruitiers et céréales d'hiver vers le Sud), faits en Floride dans les années 1990, ont été néfastes pour la productivité. Le drainage des marécages pour l'installation de ces cultures a en effet rendu la région Sud de la Floride beaucoup plus sensible aux extrêmes météorologiques (de froid comme de chaud), les seuils de viabilité des céréales comme des fruitiers étant plus souvent dépassés après la suppression des zones humides naturelles.

Plus récemment Davin et al. (2014) ont montré que la mise en place du non labour en Europe pourrait avoir des effets positifs lors d'événements synoptiques conduisant à l'installation de canicules. L'augmentation de l'albédo des sols en l'absence de labour réduit en effet de façon significative l'absorption d'énergie solaire et donc les températures de la surface.

Pitman et al. (2009) et de Noblet-Ducoudré et al. (2012) ont coordonné un projet international dans lequel la contribution historique du changement d'usages des sols au changement climatique à l'échelle mondiale a été analysée. Ils ont montré qu'en Europe centrale comme aux Etats-Unis, la mise en cultures de très grandes régions depuis l'époque pré-industrielle a conduit à un refroidissement aussi important ($\sim -0.5^{\circ}\text{C}$) que le réchauffement induit par l'augmentation des GES dans l'atmosphère dans ces mêmes régions ($\sim +0.5^{\circ}\text{C}$).

Climatologues et météorologues sont donc aujourd'hui à même de confirmer qu'une modification de l'occupation, l'utilisation ou la gestion des sols (e.g. déforestation, irrigation, urbanisation) influence l'état thermique et hydrique de l'atmosphère, sa composition chimique (e.g. qualité de l'air) et l'intensité des événements extrêmes (e.g. amplification d'une canicule) à une échelle régionale.

Ces apports de la climatologie régionale n'ont pas encore été intégrés dans la réflexion planificatrice alors qu'ils pourraient vraisemblablement constituer des leviers d'action non seulement pertinents, mais surtout susceptibles d'être perçus par les populations locales puisque à même de provoquer des changements dans le vécu météorologique. Si cette non prise en compte des aspects de climatologie régionale peut sans doute s'expliquer par une diffusion très limitée des connaissances et enjeux en la matière à l'adresse des professionnels de la planification territoriale, se constate également une faiblesse en matière d'outillage. Une pré-évaluation des impacts d'un scénario d'aménagement reste un défi pour les climatologues comme pour les aménageurs puisqu'il n'existe aujourd'hui pas encore d'outil d'aide à la décision permettant de faire des calculs *simples* en amont.² Pour évaluer les effets d'un changement d'usages des sols sur le climat à l'échelle d'un territoire, demeure ainsi nécessaire le recours à des modèles climatiques – à partir desquels nous ambitionnons cependant de pouvoir dériver un outil simplifié – pouvant être forcés à partir de scénarios d'usages des sols et/ou d'émissions de polluants qui fournissent en sortie la réponse atmosphérique à ces modifications de surface.

Dans cet exposé, nous proposons premièrement d'explicitier les mécanismes physiques, dynamiques et chimiques par lesquels un changement d'usages et d'occupation des sols est susceptible de provoquer une évolution de la météorologie. Nous donnerons ensuite quelques exemples mettant ces phénomènes d'échelle régionale en évidence. Enfin, nous présenterons un ou plusieurs scénarios réalistes d'usages des sols agricoles sur lesquels nous commençons à travailler, scénarios qui ont été

² Pour les émissions de GES, les aménageurs disposent de moyens offrant d'estimer les impacts qu'une nouvelle réglementation en matière de chauffage domestique par exemple pourrait avoir sur les émissions de polluants.

élaborés à l'échelle de la France. Ces scénarios nous permettront de quantifier, via une modélisation de leurs impacts sur le climat régional et le niveau de pollution de l'air, notre marge de manœuvre à l'échelle du territoire national.

Références bibliographiques

- BERTRAND, François & RICHARD, Elsa (2014) « L'action des collectivités territoriales face au "problème climat" en France: une caractérisation par les politiques environnementales », *Natures Sciences Sociétés*, vol. 22, n° 3, pp. 195-203.
- CORDEAU, Erwan (2014) « La vulnérabilité de la ville à la chaleur par l'approche zones climatiques locales », *Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la région Île-de-France - Note Rapide*, n° 661.
- DAVIN, Edouard L. et al. (2014) « Preferential cooling of hot extremes from cropland albedo management », *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 11, n° 27, pp. 9757-9761.
- de NOBLET-DUCOUDRE, Nathalie et al. (2012) « Determining Robust Impacts of Land-Use-Induced Land Cover Changes on Surface Climate over North America and Eurasia: Results from the First Set of LUCID Experiments », *Journal of Climate*, vol. 25, pp. 3261–3281.
- MARSHALL, Curtis H., PIELKE, Roger A. & STEYAERT, Louis T. (2003) Crop freezes and land-use change in Florida, *Nature*, vol. 426, n° 6962, p. 29.
- MARSHALL, Curtis H., PIELKE, Roger A. et al. (2004) « The impact of anthropogenic land-cover change on the Florida Peninsula sea breezes and warm season sensible weather », *Monthly Weather Review*, vol. 132, pp. 28-52.
- PITMAN, A.J., de NOBLET-DUCOUDRE, N. et al. (2009) Uncertainties in climate responses to past land cover change: first results from the LUCID intercomparison study, *Geophys Res Lett*, vol. 36, L14814. doi:10.1029/2009GL039076