

Compte rendu des discussions de l'atelier ClimEcol

Du climat à l'écologie, un dialogue entre communautés.

Meudon, France, 12 et 13 novembre 2013

La science des projections climatiques et celle de leurs impacts sur la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes sont confrontées à plusieurs défis incluant l'accessibilité des données climatiques et des sorties de modèle de climat, l'adéquation entre les indices climatiques et les résultats des modèles écologiques, la quantification des incertitudes des prévisions climatiques et écologiques, et la compréhension des interactions entre climat régional et écosystème.

Face à une demande croissante de projections et d'estimation des risques pour les écosystèmes à fines échelles (< 10 km), ces problématiques revêtent une importance cruciale à la fois pour la communauté des climatologues et celle des écologues. Une entrave sérieuse aux avancées sur ces questions tient en ce que les chercheurs de ces deux disciplines travaillent souvent séparément. En particulier, la plupart des interactions entre communautés sont unidirectionnelles depuis les fournisseurs, les climatologues, vers les utilisateurs, les écologues, qui utilisent des données climatiques comme les entrées de leurs modèles. Cet atelier a eu pour objectif principal de promouvoir la collaboration entre écologues et climatologues et de faire évoluer l'actuelle relation fournisseur-utilisateur. Les 6 axes principaux de discussions qui ont été abordés durant cet atelier sont résumés ci-dessous. Les 2 premiers concernent les avantages et les inconvénients liés à la chaîne de modélisation et sont résumés sur la figure 1.

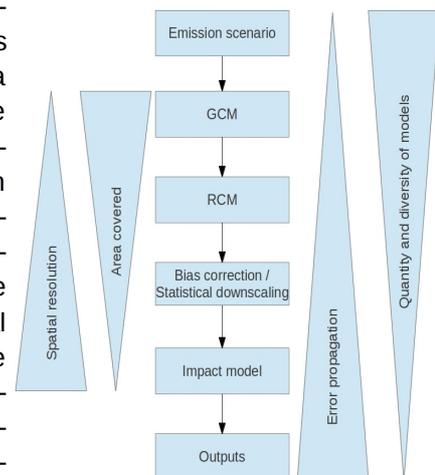


Figure 1: Illustration des avantages et problèmes liés à la chaîne de modélisation.

1) Diversité des modèles climatiques

Alors qu'en climatologie la plupart des sorties des modèles sont conservés lors des exercices d'inter-comparaison, il est nécessaire de faire une sélection en écologie afin d'éliminer les modèles qui produisent des sorties climatiques dont les biais systématiques, les erreurs dans la variabilité temporelle et/ou la variabilité spatiale sont incompatibles pour les modèles d'impact calibrés sur des observations. Une pré-évaluation des modèles climatiques doit se faire en concertation avec la communauté du climat pour éliminer les modèles climatiques les moins adéquats.

Plusieurs présentations ont souligné l'importance d'examiner l'ensemble des sorties climatiques produits par les différentes combinaisons scénario d'émissions-GCM-RCM, en raison de la très grande variabilité des résultats et de leurs effets sur les impacts prédits (présentations de B. Sultan et AC. Monnet suggérant que la variabilité provient autant des modèles d'impact que des modèles climatiques). Cependant, le très grand nombre de sorties climatique à la fin de la chaîne de modélisation (Fig. 1) rends difficile d'envisager l'utilisation d'un ensemble complet de produits pour la modélisation des impacts, surtout si plusieurs modèles d'impact doivent être comparés. Une collaboration entre climatologues et écologues permettrait d'identifier le sous-ensemble scénario-GCM-RCM le plus pertinent à utiliser au cours des études d'impact.

2) Résolution spatiale du climat.

Les écologues ont souligné l'importance de disposer de données climatiques à des résolutions inférieures à 1km (notamment en terrain accidenté) afin de pouvoir tenir compte des refuges climatiques dans les prédictions des modifications des aires de répartitions ou des mouvements migratoires

(présentation d'I. Chuine). Néanmoins des descentes en échelle aussi fines avec des modèles de climat dynamiques, bien que numériquement possible, ne sont pas encore généralisable. Le coût numérique de telles simulations imposent des restrictions drastiques dans le temps, l'espace et le nombre de modèles utilisés, bien que certains exercices de modélisation ponctuels et très localisés aient permis des descentes d'échelles à des résolutions de l'ordre de 2.5km, voir 1km. Une validation généralisée des descentes en échelle dynamique demeurent difficiles, notamment car les observations de surface sont peu disponibles à ces résolutions. Le produit climatique à la plus fine résolution disponible sur l'ensemble du territoire français est l'analyse SAFRAN (8km – présentation de C. Pagé). La future version de SAFRAN a été évoqué par Philippe Dandin. D'une résolution kilométrique sur l'Europe, elle pourrait circonvier aux difficultés de validation de la descente en échelles et permettrait d'affiner les études écologiques utilisant un climat historique.

Puisque de nombreuses études en écologie ne peuvent se cantonner au domaine restreint de la France Métropolitaine, il est à noter que 3 jeux de données développées par des climatologues à l'échelle globale et européenne sont d'ores et déjà disponibles : NCC, WATCH et E-OBS. Cependant la résolution spatiale de ces produits est encore très grossière (2.5, 0.5 et 0.25° respectivement¹) par rapport aux besoins exprimés des écologues. Pour cette raison beaucoup d'entre eux utilisent une base de données climatiques à 1km de résolution, WorldClim, créée par et pour la communauté impact (Hijmans et al. 2005, présentation d'AC Monnet). Les tests de qualité et de validation de cette base de données sont rares et montrent qu'elle devrait être utilisée avec beaucoup de précaution (présentation de P. Leadley – Bédia et al. 2013).

Ces bases de données s'appuient sur des observations météorologiques à l'échelle globale dont la diffusion est parfois partielle, ce qui peut nuire dans l'ensemble à leur qualité. C'est pourquoi un exercice d'intercomparaison serait nécessaire pour évaluer la valeur intrinsèque de ces produits. Ceci pourrait être réalisé à l'échelle européenne mais aussi sur un domaine plus restreint comme la France métropolitaine, ce qui permettrait une validation sur des produits comme SAFRAN, dont la robustesse a été déjà évalué.

Dans l'attente de produits à de plus fines échelles, les écologues tendent à utiliser des descentes d'échelles basées sur la calibration de relations statistiques entre des variables topographiques et le climat sur des zones d'études ciblées (Présentation de F. Mouillot N. Martin, ainsi que les travaux fait au LERFOB de Nancy). Toutefois, l'utilisation de ce type de relation pour affiner les projections climatiques demeurent incertaines, notamment car ces relations peuvent être modifiées par les changements climatiques. En climat présent, ces relations statistiques ainsi que certaines données collectées par les écologues sur le terrain serait d'un intérêt considérable pour la communauté climatique (cf F. Mouillot en Tunisie)

3) Transfert d'expertise

L'échange d'informations entre climatologues et écologues doit être promu. Dans ce sens, des formations sur la climatologie sont ou seront dispensées dans le cadre des labex (L-IPSL, BASC) et via des instituts tels que Météo-France. Par ailleurs, les écologues, disposent d'une expertise et d'une évaluation de la « fine échelle » qui pourra, au fur et à mesure des progrès en modélisation du climat, permettre l'amélioration des descentes en échelles dynamiques. A titre d'exemple, les bases de données sol qui nourrissent les schémas de surface des RCMs sont pour l'instant sommaires à des résolutions très grossières. Les efforts d'évaluation et d'harmonisation des bases de données sols à fines échelles réalisées (ou en cours de réalisation, p.ex. Nathalie Breda & Vincent Badeau INRA) par la communauté des écologues permettront d'affiner les schémas de surface utilisés dans les RCMs. De plus, certaines études de terrains réalisées par les écologues le long de gradients altitudinaux pourraient servir d'éléments de validation des descentes en échelles dynamiques à très fines résolution.

1 200, 40 et 20km aux moyennes latitudes

4) Services climatiques / Services d'impact

Les deux portails français DRIAS et PRODIGUER (présentation de P. Dandin et S. Denvil) de distribution de données climatiques vise 2 groupes d'utilisateurs distincts : scientifiques et décideurs. Concernant ces derniers, il y a une réflexion à mener sur le choix d'indicateur pertinents et l'apport d'une expertise pour une étape de « vulgarisation ». Si la terminologie service mets mal à l'aise, ces portails fournissent beaucoup de données gratuitement. L'amélioration de ces portails passe par trois points. Premièrement ils n'incorporent pas de modèles d'impact. Une réflexion pourrait être menée avec des instituts tels que l'INRA afin de regrouper les données et mettre en place une chaîne d'analyse partant des scénarios socio-économiques jusqu'au modèle d'impact. Il est important d'avoir des données « impact » rapidement disponibles, car les modèles d'impact apportent un point de vue très complémentaire aux analyses climatiques classiques et pourrait faciliter un dialogue plus durable entre les deux communautés. Une ou plusieurs comparaisons multi-modèles d'impact incluant écosystèmes naturels et agricoles pourrait aider à stimuler le développement de cette chaîne d'analyse. Elle nécessiterait une harmonisation quant au choix des scénarios, des GCMs et RCMs ainsi qu'un protocole commun de comparaison des sorties. Deuxièmement il est nécessaire de fluidifier la chaîne d'analyse et de modélisation qui s'étend du GCM jusqu'aux impacts avec de l'ingénierie informatique, ce qui mets en exergue un manque de personnels techniques sur ce créneau. La création des postes techniques permettrait de libérer du temps pour les chercheurs passé habituellement à coder, regrouper et mettre en forme l'information « used for research ». Finalement, les écologues pourraient désigner un groupe cible de variables bioclimatiques clés pour leurs recherches. Cela apporterait une plus-value dans la conception de la prochaine génération de portails climatiques et pourrait faciliter la comparaison des modèles d'impact.

5) Projets de recherches interdisciplinaires

Deux réflexions sont directement issues des discussions autour des exposés de la journée de mercredi :

1. L'étude des interactions surface/écosystème climat passe une amélioration de la représentation des écosystèmes (villes-forêts-cultures) dans les modèles climatiques. En effet, un changement de l'usage des sols peut entraîner une modification locale du climat associée à un déplacement de la localisation des précipitations et à une aggravation des extrêmes de froid et de chaud (présentations de N. de Noblet et L. Li).
2. Un couplage dynamique entre impact (écosystème) et climat passe par un test en climat présent des sorties de modèles climatiques, utilisés sans correction par le modèle d'impact (présentation de M. Stéfanon).

6) Orientations futures et suites de l'atelier

Afin de poursuivre cette réflexion autour des problématiques de régionalisation et de biodiversité, quels sont les réseaux et projets sur lesquels s'appuyer ? Le plus pertinent au niveau institutionnel est l'AllEnvie, qui offre la possibilité de créer un groupe de travail. DRIAS-2 et le projet Euro-CORDEX sont des projets dans lesquels nos deux communautés doivent s'intégrer et travailler de concert. A une échelle plus restreinte certains labex (p. ex. BASC) constituent des cadres naturels pour cette coopération. La possibilité de se rapprocher de MISTRALS et BioDivMeX est intéressante, cependant la zone d'intérêt des écologues est plus centrée sur le domaine Europe que sur le domaine Méditerranée. La configuration ClimEcol devrait être élargie à des modélisateurs des systèmes agricoles et des hydrologues. Néanmoins quelques grandes questions scientifiques à l'interface de nos communautés peuvent se traiter en comité plus restreint, notamment sur les couplages entre climat et impacts, ou encore sur la valeur ajoutée du climat régional.