

SOUTENANCE DE THESE CNRM / GAME

N°2012_16

mercredi 19 décembre 2012 à 14h

ETUDE PAR MODELISATION NUMERIQUE DE LA QUALITE DE L'AIR EN EUROPE DANS LES CLIMATS ACTUEL ET FUTUR

par **Gwendoline LACRESSONIERE**

CNRM / GMGEC / CARMA

en salle Joël Noilhan

Résumé :

Cette thèse porte sur l'étude de l'évolution de la qualité de l'air en Europe et en France dans les prochaines décennies à l'aide de simulations numériques. Dans les études des impacts de l'évolution du climat sur la qualité de l'air, les modèles de chimie atmosphérique utilisent des sorties de modèles climatiques globaux ou régionaux qui fournissent les « forçages », c'est-à-dire les conditions météorologiques simulées pour les périodes futures. Contrairement aux analyses météorologiques, qui représentent la variabilité jour à jour du temps, les sorties des modèles de climat doivent nécessairement être interprétées de manière statistique: elles ne représentent la météorologie que dans un sens climatologique. Afin de pouvoir commenter utilement les simulations futures de qualité de l'air, il est nécessaire d'évaluer au préalable et pour le climat présent, la qualité des simulations calculées avec des forçages climatiques par rapport aux références que constituent les simulations calculées avec des forçages analysés et, bien entendu, les observations.

Trois simulations pluri-annuelles (6 ans) ont été lancées pour la période actuelle (2000-2010) et ont été comparées; elles diffèrent par l'utilisation d'analyses météorologiques ou de forçages de modèle de climat (pour les paramètres atmosphériques seuls et par ailleurs, pour les paramètres atmosphériques et le calcul des échanges en surface) en entrée du modèle de chimie-transport tridimensionnel de Météo-France, MOCAGE. Nous avons évalué ces différentes simulations par comparaison aux observations de la base de données européenne AirBase. Nous avons ensuite comparé les performances de ces simulations pour un grand nombre de scores quantitatifs, en analysant d'une part les effets liés aux champs météorologiques (température, vent, humidité, etc) et d'autre part, ceux liés aux échanges en surface (comme les vitesses de dépôts, les émissions biogéniques) qui dépendent également de la météorologie. Nous avons ainsi évalué comment ces changements affectent les distributions horizontales et verticales des polluants. In fine, nous avons caractérisé la fiabilité des simulations de qualité de l'air reposant sur des forçages issus de modèles climatiques pour le climat présent: des indicateurs (biais moyens, biais moyens normalisés, RMSE, déviations standards) et des index de qualité de l'air (comme le dépassement de seuils) se distinguent et peuvent donc servir de base fiable pour l'interprétation des résultats pour les simulations du futur.

Enfin dans une troisième partie, ces indicateurs considérés comme pertinents ont été utilisés pour étudier des simulations de qualité de l'air aux horizons 2030 et 2050 (5 ans). Comme attendu, l'évolution des paramètres météorologiques (température, précipitation, vent) modifie les quantités et la dispersion des polluants dans l'atmosphère, mais l'évolution des émissions en Europe et dans le reste du monde joue aussi un rôle important. Ainsi, face à l'évolution du climat et la hausse des émissions dans certains pays du monde, en Asie notamment, les effets des politiques Européennes pour réduire les émissions anthropiques sont mitigés selon les régions et les polluants, dépendant de l'influence relative des phénomènes locaux et du transport de polluant à longue distance. Mots-clés: qualité de l'air, Europe, climat, ozone et précurseurs, particules fines, indicateurs statistiques, modélisation numérique chimie transport

Jury : Directeurs de thèse: Vincent-Henri Peuch (ECMWF), Michel Déqué (CNRM)

Rapporteurs: Matthias Beekmann (LISA), Didier Hauglustaine (LSCE), Laurent Menut (LMD)

Examineurs: Laurence Rouïl (INERIS), Nathalie Poisson (ADEME), Jean-Luc Attié (LA)

Un pot amical suivra la soutenance.

Pour tout renseignement, contacter Y. Poirier (05 61 07 96 55) ou J.L. Sportouch (05 61 07 93 63)

Centre National de Recherches Météorologiques
42, Avenue G. Coriolis - 31057 Toulouse Cedex