

M2 : Fiche de stage de recherche en laboratoire

Laboratoire : CNRM

Titre du stage : Prévisibilité des épisodes de pollution de l'air sur la France à moyenne échéance

Nom et statut du (des) responsable (s) de stage : Matthieu Plu (chercheur Météo-France), Bruno Joly (chercheur Météo-France), Frédéric Meleux (chercheur INERIS)

Coordonnées (téléphone et email) du (des) responsable (s) de stage :
matthieu.plu@meteo.fr, 05 61 07 93 49, équipe CNRM/GMGEC/PLASMA

Sujet du stage :

La plateforme de prévision de la qualité de l'air PREVAIR (www.prevoir.org) fournit quotidiennement des prévisions de concentration en surface pour les principaux polluants réglementés (ozone, dioxyde d'azote, particules PM10 et PM2.5) du jour courant au surlendemain sur plusieurs domaines du globe à la France. La définition d'un épisode de pollution atmosphérique répond à des critères réglementaires sur les niveaux de concentrations (supérieurs à une concentration seuil) sur son étendue spatiale et sa durée (persistance). Ces épisodes sont en général favorisés par des conditions météorologiques particulières, comme par exemple une situation anticyclonique stable et une inversion de température en basses couches pour le cas des épisodes hivernaux. Un des objectifs finaux du stage est de pouvoir caractériser le risque d'un épisode de pollution à moyenne échéance (5 à 10 jours), en se basant sur la prévision probabiliste des conditions météorologiques d'échelle synoptique.

Pour cela, la première étape est d'étudier le lien entre occurrence des épisodes de pollution et existence de paramètres météorologiques particuliers. Les travaux ont déjà débuté sur ce sujet, puisqu'une caractérisation objective des épisodes de pollution aux particules et de leur environnement météorologique d'échelle synoptique a été élaborée sur la période 2006-2016, à partir des observations in-situ de surface de PM10 sur la France, et des données de réanalyses du CEPMMT ERA-Interim. Les premiers travaux du présent stage approfondiront cette étude, en recherchant les paramètres météorologiques d'échelle synoptique les plus discriminants pour la détection des épisodes. Différents prédicteurs seront étudiés. On cherchera à décomposer le rôle des prédicteurs atmosphériques entre les différentes phases de ces événements, du pré-conditionnement à leur conclusion en passant par la persistance.

La deuxième étape du stage sera d'étendre la détection des environnements synoptiques à la prévision d'ensemble. Nous pourrions exploiter la prévision d'ensemble PEARP de Météo-France jusqu'à 4 jours d'échéance ou l'EPS du CEPMMT jusqu'à 15 jours d'échéance. L'approche consistera à rechercher les éléments prédicteurs de grande échelle identifiés précédemment dans les membres de la prévision d'ensemble, et ainsi, de caractériser le risque d'occurrence, de persistance ou de fin d'un épisode de pollution. L'approche sera évaluée sur la période 2006-2016, à partir de scores probabilistes de détection d'occurrence des épisodes de pollution. Il sera alors possible de caractériser le potentiel et les limites de l'approche, en terme d'échéance de prévision. Par exemple, il sera sans doute nécessaire d'analyser les erreurs liées aux différences entre prédicteurs de la prévision d'ensemble et ceux de la réanalyse ERA-Interim. Plus généralement, la production d'une prévision probabiliste d'occurrence d'épisodes de pollution pourrait être améliorée par calibration statistique à partir d'un jeu de prévisions rétrospectives d'une profondeur suffisante

On traitera dans un premier temps les épisodes hivernaux de pollution aux particules, avant d'envisager d'étendre la méthode aux épisodes estivaux de pollution à l'ozone.