

M2 / Ecole : Fiche de stage Année 19_20

Titre du stage : Détection automatique des zones de convection à très courte échéance à partir d'une méthode d'objet

Nom et statut du (des) responsable (s) de stage :

Laure Raynaud (DR/CNRM/GMAP/RECYF)
Lucie Rottner-Peyrat (DR/CNRM/GMAP/RECYF)
Céline Jauffret (DirOP/PI)

Coordonnées (téléphone et email) du (des) responsable (s) de stage :

Laure Raynaud – laure.raynaud@meteo.fr – 05 61 07 96 48
Lucie Rottner-Peyrat – lucie.rottner@meteo.fr – 05 61 07 98 01
Céline Jauffret – celine.jauffret@meteo.fr – 05 61 07 86 31

Sujet du stage :

L'anticipation des phénomènes convectifs est un enjeu de sécurité majeur pour l'aéronautique. Sur les échéances de prévision immédiate, le produit ASPOC-3D permet l'identification, la caractérisation et le suivi des objets convectifs sur la première heure de prévision. La prolongation jusqu'à 3h de cette information sur la convection est une demande forte de nos partenaires aéronautiques.

Pour arriver à cette échéance, on fusionne les méthodes extrapolatives et la prévision numérique. Reste la question de la représentation de l'information : celle utilisée pour la première heure de prévision permet un suivi fin et individuel des cellules convectives. Au delà d'une heure la représentation de l'information doit laisser place à la définition de zones à risque d'occurrence du phénomène, plus larges, plus floues. Un maximum de cohérence entre cette production et l'observation (ASPOC-3D) doit être par ailleurs recherché.

L'équipe CNRM/GMAP/RECYF a développé une méthode de détection d'objets précipitants dans les sorties des modèles Arome, qui pourrait permettre de répondre à cette problématique de zonage. L'objectif principal du stage est d'adapter cette méthode au « besoin de convection à 3h » en l'appliquant au champ de réflectivité du produit PIAF développé par DirOP/PI.

Il s'agira en premier lieu de définir, de manière subjective, une base d'objets attendus, qui servira à régler différents aspects de l'algorithme. Une fois cette étape d'adaptation et de réglage terminée, une production d'objets convectifs sera lancée sur une sélection de cas à enjeux. La performance de cette information sera évaluée objectivement en la comparant à la vérité terrain fournie par les objets ASPOC-3D.

La contrainte du délais de production opérationnel devra aussi guider les choix effectués. Dans cet objectif on étudiera la possibilité d'émuler l'algorithme de détection par un réseau de neurones, qui peut s'exécuter très rapidement sur des processeurs graphiques.

Compétence requises :

- Excellentes compétences en Python (manipulation de données scientifiques)
- Des connaissances en méthodes de machine learning et deep learning seraient un plus.

Références

L. Raynaud, I. Pechin, P. Arbogast, L. Rottner et M. Destouches, 2019 : Object-based verification metrics applied to the evaluation and weighting of convective-scale precipitation forecasts. Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, 145, 1992-2008.

L. Rottner, P. Arbogast, M. Destouches, Y. Hamidi et L. Raynaud, 2019 : The similarity-based method - a new object detection method for deterministic and ensemble weather forecasts, Adv. Sci. Res., 16, 209-213, <https://doi.org/10.5194/asr-16-209-2019>.

C.Voreiter, 2018 : Application des méthodes de Deep Learning au post-traitement des prévisions Arome, rapport de stage du Master 2 DSMS, Université Bretagne Sud.