



CNRM, UMR 3589

## SOUTENANCE DE THESE CNRM

*lundi 30 novembre 2020 à 14h*

### ***Détection de la texture des précipitations et des nébulosités avec des méthodes d'apprentissage statistique : application aux prévisions du modèle Arome***

**Yamina HAMIDI**

**(CNRM/GMAP)**

**en visioconférence**

**Lien BJ : <https://bluejeans.com/973139948>**

#### **Résumé :**

La détection de structures météorologiques cohérentes dans les sorties à haute résolution des modèles de prévision numérique du temps est un complément possible à l'analyse classique «au point de grille». Ces structures sont identifiées à partir d'échelles plus larges que la maille du modèle et donc plus prévisibles. Elles présentent ainsi des caractéristiques intéressantes pour l'exploitation opérationnelle et la vérification des prévisions. Dans les modèles de fine échelle, il est courant de détecter des «objets précipitants» à partir de leur intensité mais la caractérisation complète de ces objets nécessite également la détection de leur organisation spatiale, dite texture. Il s'agit de l'objet de ce travail de thèse. Des outils empruntés du domaine de la vision par ordinateur et du «machine learning» ont été utilisés pour discriminer entre deux textures de pluies: les pluies continues et les pluies discontinues. La première partie du travail est consacrée à l'évaluation de méthodes de «machine learning» et «deep learning» pour la détection des zones de pluies continues et intermittentes dans les prévisions du modèle Arome de Météo-France. On montre que les forêts aléatoires et le gradient boosting fournissent de meilleurs résultats que la régression logistique, indépendamment du descripteur de la texture utilisé en entrée. Les résultats obtenus avec un descripteur spécialisé dans la discrimination entre les textures comme la matrice de cooccurrence sont tout aussi acceptables que les résultats obtenus avec les pixels bruts. Un réseau de neurones convolutionnel de type U-Net est également utilisé, ses performances sont proches de celles obtenues avec les meilleures méthodes de machine learning. La construction des bases de données et un processus très chronophage car le tracé des contours des objets pour les masques de vérité est effectué manuellement. Il est donc intéressant de vérifier si, moyennant un effort minimal sur le traitement des bases de données d'apprentissage, il est possible d'obtenir des détections satisfaisantes de la texture dans des champs dont la résolution et le domaine sont différents des champs utilisés dans l'apprentissage. La deuxième partie s'intéresse à l'application des modèles statistiques entraînés sur une configuration particulière du modèle Arome à d'autres configurations de ce modèle, utilisant notamment des résolutions de calcul différentes, et aux champs observés. Ce transfert d'apprentissage est satisfaisant dans la plupart des cas testés et permet ainsi d'étendre les applications de détection sans développer de bases d'apprentissage spécifiques. Dans une dernière étape le transfert d'apprentissage est appliqué aux nébulosités prévues, qui présentent des textures proches de celles des précipitations.

**Pour tout renseignement, contacter Y. Poirier (05 61 07 96 55)**

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



## **CNRM, UMR 3589**

Le jury sera composé de :

- Cécile Mallet (LATMOS), rapporteur,
- Sébastien Lefèvre (IRISA), rapporteur,
- Thomas Corpetti (LETG), examinateur,
- François Malgouyres (IMT), examinateur,
- Philippe Arbogast (CNRM), directeur de thèse.