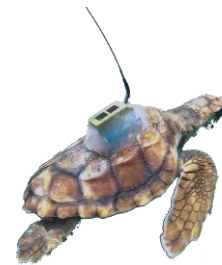


LES OBJETS CONNECTÉS



La mesure

Expérimentation véhicules connectés pour la météorologie routière

Ludovic Bouilloud - DSM/EC et Saja Al Ali - DSO/MSO

Un partenariat sur la thématique des véhicules connectés est en cours avec la société Continental. Pour Météo-France, le but de ce projet est d'obtenir un système de prévision / alerte embarqué pour les véhicules. Pour collecter les données, une première campagne expérimentale s'est déroulée au cours de l'hiver 2016-2017, et une seconde est en cours, avec de nouveaux partenaires. Une première analyse des données a montré la nécessité de mettre en place des tests de contrôle de qualité pour filtrer les données aberrantes. Ce travail a redémarré en avril 2018, avec une analyse plus poussée de la qualité / pertinence des informations, en particulier par une comparaison à des produits de fusion de données opérationnels. Les premiers résultats montrent la nécessité d'une approche multi-paramètres pour des informations indirectes comme le déclenchement des essuie-glaces et des phares.

Enrichir un réseau de mesures de l'îlot de chaleur urbain opérationnel

Guillaume Dumas - CNRM/GMME

Ce travail prend place dans le cadre de la « smart city », du développement des « services climatiques », et de l'augmentation de la demande de données météorologiques par les services de l'élaboration et de la conception du fait urbain.

Cofinancée par Toulouse Métropole et le CNRM, son objectif premier est le développement d'un réseau de stations météorologiques connectées via nano PC Raspberry et réseau de télécommunication radio fréquence SigFox.

Ce réseau doit répondre à un cahier des charges complexe : mobilisation des IoT (Internet Of Things/objets connectés), qualité des mesures, remontées d'informations en temps réel, répondre au monde de la recherche et des différents services de l'urbanisme, croisement des données avec d'autres sources (sciences participatives), etc. Cette présentation s'attardera sur l'architecture du réseau (utilisation des Raspberry et du réseau SigFox) et la mise en pratique opérationnelle de ce cahier des charges.

Les animaux marins comme plateforme instrumentée pour mesurer les propriétés des océans tropicaux

Olivier Bousquet - DIROI/CRC

Dans le cadre du programme de recherche ReNov'Risk- (Recherche Innovante et intégrée sur les Risques Naturels) Cyclones, des collaborations ont été nouées avec des laboratoires d'écologie marine réunionnais afin d'évaluer la possibilité d'utiliser les animaux marins pour mesurer les propriétés de la couche de mélange océanique en région tropicale. Cet exposé présentera les résultats obtenus au moyen d'oiseaux marins dans le cadre du projet SPY ainsi que les bases d'un nouveau programme de recherche basé sur l'instrumentation de tortues marines dans la région des Mascareignes. Les bénéfices et applications potentielles de ces nouvelles observations seront également discutés.

L'évaluation

Comparaison de stations légères "bas coût"

Laurent Brunier - DSO/DOS

Le marché des objets connectés est en plein essor, et des données de stations météo légères sont librement diffusées sur Internet. La qualité de ces mesures dépendent de plusieurs facteurs : qualité intrinsèque des capteurs, environnement de mesure et maintenance sur le long terme. La présentation portera sur le premier point, à savoir la qualité intrinsèque des capteurs. Plusieurs stations ont été installées dans les conditions les plus favorables pour la mesure : matériels neufs, environnement de classe 1 OMM. Les données obtenues ont été comparées aux capteurs utilisés dans le réseau opérationnel de Météo-France.

Contrôle et évaluation des données Netatmo en milieu urbain européen

Adrien Napoly - CNRM/GMME

Un nombre croissant de données sont désormais produites par une multitude de nouveaux moyens non traditionnels et mises à disposition sur Internet. Le public n'est désormais plus simplement consommateur mais aussi producteur de données et donc de science. Nous proposons ici de nous intéresser aux réseaux de station météorologiques connectées Netatmo. L'un des premiers enjeux est la qualité de ce nouveau réseau de mesures. En effet, contrairement à un réseau traditionnel, il est impossible de savoir si les stations du réseau sont installées dans des conditions répondant aux normes usuelles. La stratégie adoptée correspond alors à mettre en place une méthode de filtrage écartant les données susceptibles d'être erronées ou de correspondre à des mesures détournées de l'utilisation prévue des instruments. Nous analysons ensuite la qualité du jeu de données obtenu notamment en le comparant aux jeux issus de réseaux professionnels.

Deep Learning pour la correction de données de stations Netatmo.

Simon Moisselin - DSI/DEV

Améliorer les mesures de température et d'humidité des stations météo netatmos en utilisant des réseaux de neurones adaptés pour les séries temporelles.

L'utilisation

Quels services Météo-France peut-on proposer en complément des stations météo connectées pour les agriculteurs ?

Franck Souverain - DSM/EC et **Nadine Aniot** - D2C/DM

Les stations connectées sont de plus en plus présentes dans les champs. En France, une vingtaine de start-ups proposent des stations dont plusieurs aux agriculteurs : Sencrop, Weenat, Visio-green, Davis etc.... Si installer des stations météo dans ses parcelles devient à la portée de tous, en utiliser tout le potentiel demande probablement des développements complémentaires. Certains fabricants ne s'y sont pas trompés en venant à la rencontre de Météo-France soit dans une logique de labellisation et de validation de leurs données, soit pour solliciter des données complémentaires comme des prévisions que ne peuvent fournir des stations.

Par ailleurs, les constructeurs de stations surfent sur la vague du numérique collaboratif et mettent en avant la notion de partage des données entre agriculteurs qui permettrait une amélioration des services associés : le suivi des parcelles, la planification du temps de travail, l'optimisation des traitements. Cet esprit est bien celui vers lequel Météo-France s'engage avec le projet d'observation collaborative et le projet sur les véhicules connectés. Les données collectées sont des sources d'information non négligeables dans des zones peu couvertes par le réseau de Météo-France (dans les reliefs et vallées ou à l'étranger).

En ce début d'année, la DSM, la DSO et la D2C ont accueilli des stagiaires de l'ENM pour imaginer des services que Météo-France pourraient proposer en complément des stations connectées et notamment le contrôle en temps réel. Ce service, sous réserve de sa faisabilité, pourrait être valorisé auprès des constructeurs de station en plus d'être une condition nécessaire à la mise en œuvre de services plus élaborés, comme le remplacement de données erronées par des observations virtuelles, la mise en œuvre de prévisions aux stations, l'intégration des données dans nos produits de fusion de données ou l'assimilation pour la prévision immédiate.

Apport des données d'objets connectés pour l'étude de la convection profonde à fine échelle

Marc Mandement - CNRM/GMME

La densité spatiale de capteurs météorologiques connectés est en forte augmentation, notamment dans des zones densément peuplées (villes, littoraux) où la variabilité de l'atmosphère près du sol est importante.

Avec environ 50000 stations implantées partout en France métropolitaine, et une croissance d'environ 10000 stations en 2017, le réseau de mini-stations météorologiques Netatmo est en pleine expansion.

Les conditions de mesure de ces données de masse étant hétérogènes et peu documentées, il est crucial de quantifier leur incertitude. Des éléments de contrôle et d'évaluation de ces données seront donc détaillés.

Des observations issues du réseau Netatmo, combinées au réseau institutionnel de Météo-France et à plusieurs réseaux complémentaires seront présentées pour des cas de convection profonde sélectionnés en 2017 et 2018.

Sur les cas d'étude sélectionnés, on regardera particulièrement la signature au sol de phénomènes pour lesquels la densité des réseaux de mesure institutionnels ne permet pas de saisir l'étendue et la variabilité à fine échelle.

Les défis de l'assimilation de données des objets connectés

Jean-François Mahfouf - CNRM/GMAP

Les systèmes d'assimilation de données, développés pour fournir les conditions initiales des modèles de prévision numérique, sont capables d'utiliser des observations de nature très diverses (satellites, avions, radars, stations sol, radiosondages, ...) et réparties de manière inhomogène dans le temps et dans l'espace. Nous présenterons dans cet exposé les diverses contraintes associées à l'utilisation des observations pour qu'elles contribuent à améliorer les états initiaux et les prévisions des modèles numériques. A la lumière de ces contraintes, nous verrons si certaines informations météorologiques issues d'objets connectés pourraient être utiles à l'assimilation de données pour la prévision numérique du temps.