

## **La Science Ouverte à Météo France**

Christophe BAEHR

La Science Ouverte est une transformation de nos pratiques afin de partager au mieux nos ressources en rendant les résultats de la recherche « accessible autant que possible et fermé autant que nécessaire ». Si la communauté météorologique est engagée de longue date dans des dispositifs d'ouverture des articles, de mise à disposition des données sur des plateformes dédiées, de partage des résultats de la recherche ou, via des consortiums des codes numériques, l'arrivée massive de données, de codes et plus largement d'articles change la manière dont les chercheurs ou les développeurs extérieurs à notre communauté accèdent à l'information météorologique. Météo France s'inscrit dans cette transformation qui va nous permettre d'avoir une meilleure visibilité à l'extérieur de nos cercles naturels. La Science Ouverte est donc à la fois une opportunité pour nous et un réel défi.

## **Accès et traitement de données de santé dans le cadre de recherche : principes et procédures**

Clothilde HACHIN

Cette présentation aura pour objectif :

1. D'éclaircir certaines notions clés : « données à caractère personnel » vs « données anonymes », « données à caractère personnel de santé » ;
2. De définir les règles et procédures relatives à l'accès et la mise en œuvre d'un traitement de données à caractère personnel relatif à la santé ;
3. Les points de vigilance lors de la publication de résultats : comment assurer le caractère anonyme d'une donnée.

## **Les vagues de chaleur, un objet météorologique évoluant dans le contexte du changement climatique.**

Michel SCHNEIDER, DCSC/EMA

Une méthode d'identification et de caractérisation des vagues de chaleur, sur la base des températures moyennes quotidiennes observées, a été progressivement développée et enrichie depuis 2006. Elle permet aujourd'hui de comparer les caractéristiques des épisodes historiques (date d'occurrence, durée, intensité maximale et sévérité) à différentes échelles spatiales (nationale, régionale, départementale et locale).

Et cette méthode appliquée en climat futur aux récentes simulations climatiques permet d'estimer les évolutions des vagues de chaleur en fonction des horizons et scénarios considérés. L'étude montre à quel point la fréquence, la durée, l'intensité, la sévérité et la période calendaire de survenue des épisodes augmentent de manière extrêmement préoccupante.

## **KIM Phoenix : impact des vagues de chaleurs sur les hospitalisations**

Rim SABRI, Marlène GUILLON, Thérèse LIBOUREL, Carmen GERVET, Grégoire MERCIER

CHU de Montpellier, Université de Montpellier, UMR IDESP

Si l'impact des vagues de chaleur sur la mortalité est bien décrit, celui sur le risque d'hospitalisation est moins connu. L'objectif était de quantifier le surrisque d'hospitalisation des habitants de l'Hérault lié aux vagues de chaleur entre 2009 et 2019.

Cette étude rétrospective et observationnelle a reposé sur les données d'hospitalisation de tous les habitants de l'Hérault d'une part, et les données de température pour la période 2009-2019 d'autre part. Un modèle linéaire a été construit pour comparer le nombre d'hospitalisation entre les semaines avec et sans vague de chaleur. En moyenne, une journée additionnelle de vague de chaleur était associée à 44 hospitalisations supplémentaires par semaine parmi les habitants de l'Hérault.

## **Chaleur et santé en ville : projet de recherche H2C**

Aude LEMONSU

La prévention des risques liés à la chaleur et la qualité de l'air est un enjeu de santé publique en ville. Adapter les mesures de prévention repose sur une compréhension des variations infra-urbaines de l'exposition à la chaleur et à la pollution atmosphérique en été, et du lien avec la mortalité et la morbidité. Cela implique de bien prévoir les conditions de température et QA en ville (par un meilleur traitement dans les modèles actuels des interactions complexes entre couvertures urbaines et phénomènes météorologiques locaux et par de nouvelles observations), et d'intégrer l'effet d'îlot de chaleur urbain (ICU) dans les études épidémiologiques. C'est ce que propose d'étudier le projet de recherche H2C avec la région parisienne comme région d'intérêt.

## **Cartographie des facteurs de vulnérabilité humaine à l'îlot de chaleur urbain : application sur Toulouse**

Guillaume DUMAS (CNRM, Toulouse Métropole), Thomas LAGELOUZE, Mitia ARANDA, Julia HIDALGO

L'étude bibliographique des publications évaluant directement ou indirectement la vulnérabilité humaine à la chaleur, montre une diversité d'approches statistiques. La présente étude a pour objectif de comparer trois de ces méthodes (Cumulative Vulnerabilities Assessment (CVA), Principal Component Analysis (PCA) et Analytical Hierarchy Process (AHP)) à travers une application sur le territoire toulousain. En plus de caractériser l'aléa à l'aide de cartes d'exposition à la chaleur, il sera ici question de mobiliser en plus des données physiques (topographie, usage du sol, morphologie du bâti, données atmosphériques et climatiques in situ ou modélisées), des données socio-démographiques et socio-économiques (notamment issues de l'INSEE).

## **Indicateurs thermiques et passages aux urgences, dans un contexte de pratique sportive**

Léo MOUTET, Franck BROCHERIE, Grégory FIFRE, Mathilde PASCAL, Robin LAGARRIGUE (Santé publique France)

L'activité physique est un facteur indispensable au maintien d'une bonne santé chez tout individu mais la sécurité lors de la pratique devient un enjeu dans un contexte de changement climatique. L'objectif de cette étude vise à décrire les données disponibles pour la surveillance sanitaire et l'alerte. Des indices de confort thermique produits par Météo France ont été confrontés à la littérature et aux données de passages aux urgences. Les indices de confort thermique analysés sont tous révélateurs d'un excès de risque de morbidité liée à la chaleur. Cependant, la température moyenne semble être l'indicateur d'exposition le plus approprié pour l'alerte et la surveillance, toutes pratiques confondues. Cette étude souligne un manque de connaissances et données en France afin d'assurer la sécurité des pratiques sportives, dans le contexte climatique actuel.

## **Étude de faisabilité de la construction d'un indicateur pluviométrique pour l'identification d'un contexte favorable à la survenue d'une épidémie de gastro-entérite aiguë d'origine hydrique**

Damien MOULY, Lucien VERNEZOUL, Jérôme POUÉY

La Gastro Entérite Aiguë (GEA) est une infection qui peut être due à la consommation d'une eau du robinet contaminée par des agents pathogènes. Les fortes pluies constituent un des facteurs de risque connu de pollution des ressources en eau. L'objectif de cette étude est de construire des indicateurs d'évènements pluvieux localisés et de tester leur association à des épidémies de GEA d'origine hydrique. Les données météorologiques de la base Okapi ont été utilisées pour construire les indicateurs et leur capacité à prédire une épidémie hydrique a été évaluée à partir d'une vingtaine d'évènements investigués où l'influence de la pluie était connue. Les cumuls mensuels couplés aux seuils "quatrième quintile de précipitations sur un mois" constituent les indicateurs les plus pertinents et ont été ensuite appliqués aux 10 000 signaux de GEA détectés depuis 2010.

## **GVH COVID : Impact de facteurs épidémiologiques, météorologiques, environnementaux et socio-économiques sur la diffusion du COVID-19 pendant la première vague en France**

Vera GEORGESCU, Cédric RIEDEL, Pierre FESLER, Camille ROUBILLE, Christophe BAEHR, Grégoire MERCIER

L'effet des facteurs environnementaux sur la propagation et la gravité du COVID-19 reste peu connu. L'objectif était d'identifier les facteurs environnementaux qui expliquent les variations géographiques des hospitalisations pour COVID-19 pendant le 1<sup>er</sup> confinement en France. Après une pré-sélection de variables, une régression spatiale a été utilisée à l'échelle des départements pour modéliser le taux d'hospitalisations pour COVID-19 pendant le confinement en fonction du taux avant confinement et de variables socio-économiques, épidémiologiques, météorologiques et de pollution. Une corrélation positive a été trouvée entre le taux d'hospitalisations pour COVID-19 et le taux avant confinement, la prévalence du diabète, de maladies psychiatriques et les pics d'ozone. Une corrélation négative au maximum d'UV a été trouvée.

## **Élaboration d'une classification du climat local des villes en types de temps sensibles pour l'étude des interactions météo/pneumothorax**

Élise BACHELLERIE, Marine GORET et Alexane LOVAT

Une classification du climat à l'échelle d'une ville en types de temps sensibles (TTS) permet de décrire chaque journée selon une situation aérologique (force du vent) et physionomique (état du ciel, pluie). L'objectif est de créer une classification globale en type de temps sensibles applicable à toutes les villes de France métropolitaine. Les classes seront identiques pour toutes les villes. Leur création sera automatisée à l'aide de méthodes issues de la science des données. Le stage a permis de rattacher le temps sensible auquel est soumis une ville de France métropolitaine à l'échelle d'une journée à une superclasse définie par la force du vent, l'ensoleillement, et la quantité de précipitation, selon un vocabulaire simple.

## **Impact des changements climatiques sur les vecteurs et les maladies à transmission vectorielle**

Frédéric JOURDAIN, Santé publique France, Direction des régions, Cellule Occitanie

Dengue, chikungunya, Zika, borréliose de Lyme, leishmaniose, paludisme, fièvre de Crimée-Congo, etc. sont des maladies qui ont pour point commun d'être transmises par des arthropodes (insectes ou acariens) hématophages (des vecteurs). L'épidémiologie de ces maladies est fortement impactée par les changements globaux, dont les modifications climatiques. Le changement climatique a ainsi des effets directs sur la répartition géographique des espèces vectrices, leur activité saisonnière ainsi que sur leur efficacité à transmettre des agents pathogènes. Face à ces modifications, il est nécessaire de promouvoir des mesures d'adaptation, en particulier la mise en œuvre de systèmes de surveillance adaptés au cycle de transmission des agents pathogènes considérés, afin de mettre en œuvre de manière réactive une réponse de santé publique adaptée et proportionnée aux risques.

## **S'adapter aux changements globaux : végétalisations des villes et maladies infectieuses vectorielles**

Didier FONTENILLE

Les maladies à transmission vectorielles sont dues à des agents infectieux transmis par les arthropodes (insectes ou tiques) aux hommes, aux animaux et aux plantes. En ce sens seule une approche « une seule santé », peut permettre d'appréhender leurs émergences, leurs maintiens et envisager des stratégies de contrôle.

Les changements globaux, y compris climatiques, vont de pair avec une urbanisation croissante. Une meilleure santé et qualité de vie en ville, en particulier la réduction des îlots de chaleur, passe par une renaturation des villes. Cette végétalisation, indispensable, peut néanmoins avoir des impacts négatifs comme l'introduction dans les milieux urbains de nouveaux réservoirs infectieux, plantes et animaux, ou de nouveaux vecteurs avec leurs agents pathogènes. Après avoir présenté l'approche « une seule santé » nous verrons quelques exemples de cycles infectieux vectoriels urbains récents, et aborderons les moyens de les anticiper ou de les contrôler