

## Télé-épidémiologie : quelles approches ? quels résultats ? Exemples de 3 maladies infectieuses et/ou émergentes à travers le monde

Nadège Martiny<sup>1</sup>, Nadine Dessay<sup>2</sup>, Thibault Catry<sup>2</sup>, Julien Cappelle<sup>3,4</sup>, Audrey Jolivot<sup>5</sup>, Pascal Roucou<sup>1</sup>, Emmanuel Roux<sup>2</sup>, Vincent Herbreteau<sup>2</sup>, Annelise Tran<sup>3,5</sup>

1 UMR6282 BIOGEOSCIENCES, Equipe CRC, Université de Bourgogne

2 UMR228 Espace pour le développement (Espace-Dev)

3 CIRAD, UMR ASTRE (Animal Santé Territoires Risques Ecosystèmes)

4 Institut Pasteur du Cambodge

5 CIRAD, UMR TETIS (Territoires Environnement Télédétection et Information Spatiale)

La télé-épidémiologie, en essor depuis les années 2010, est un domaine de recherches scientifiques visant à analyser des données de télédétection spatiale dans 4 objectifs majeurs : (i) identifier, caractériser et faire du suivi de déterminants favorables à l'émergence, la propagation et/ou la persistance de pathologies ; (ii) comprendre et quantifier les processus mis en jeu dans le complexe santé/environnement/climat ; (iii) définir des indicateurs de risques sanitaires à partir de l'environnement et/ou du climat ; (iv) mettre en place des systèmes d'alerte précoce opérationnels. La télé-épidémiologie requiert le développement de recherches intégratives de l'écologie et de la géographie de la santé, dans un contexte de variabilité et de changement climatiques auxquels les environnements sont sensibles. C'est donc un domaine complexe et pluridisciplinaire, dont les approches peuvent être classées en fonction du type de pathologies étudiées. L'objectif de ce travail est de présenter des exemples illustrant les approches adoptées, les résultats obtenus et les recherches en cours en télé-épidémiologie dans le cas de 3 types de maladies : (i) infectieuse à transmission vectorielle : la dengue au Brésil ; (ii) infectieuse à transmission interhumaine : la méningite bactérienne au Sahel ; (iii) émergente : le virus Nipah en Asie du Sud-Est.

La **dengue**, en pleine expansion depuis quelques décennies, est une maladie infectieuse dont le vecteur principal est le moustique *Aedes aegypti*. Le virus se transmet à l'homme par la piqûre des femelles infectées. Ce moustique vit en milieu urbain et se reproduit principalement dans des conteneurs produits par l'homme. Le projet APUREZA vise à développer et tester des méthodes pour caractériser, via une approche télédétection multi-capteurs (optique et radar) haute et très haute résolutions, les interactions hommes-vecteurs en contexte urbain très hétérogène à des échelles très fines (tâche urbaine et quartier), afin de produire des indicateurs spatialisés du risque de transmission de la dengue en ville (Tabatinga, Brasilia, Rio de Janeiro). La **méningite bactérienne** est une maladie infectieuse à transmission interhumaine, qui sévit depuis plus d'un siècle en Afrique dans une zone appelée « ceinture des méningites » (10-15°N). Les épidémies saisonnières ont lieu en plein cœur de la saison sèche (janvier-avril) lorsque règnent des conditions particulières de température, d'humidité et de poussières. Les projets TELEDM et TELEPaF ont pour but de développer des indicateurs de risques sanitaires en contexte rural à l'échelle du district sanitaire basés sur la combinaison de produits satellitaires « aérosols » (existants et/ou nouveaux, basés sur la fusion de données de télédétection Lidar/Grand Champ) et de simulations climatiques régionales. Le virus **Nipah** est émergent en Asie du Sud-Est depuis 1998. La voie de transmission se ferait entre le réservoir, des chauves-souris frugivores de la famille des Pteropidés, et l'Homme. Le projet TéléNipah propose une méthode originale basée sur la combinaison de méthodes de télédétection (classification d'images multispectrales haute résolution) et de télémétrie (pose de balises GPS et satellites sur des chauves-souris) afin des mieux caractériser les zones de contact potentiel entre l'Homme et les chauves-souris, et ainsi cartographier les zones à risque d'émergence d'infection à virus Nipah au Cambodge, pays jusqu'à présent indemne de cas, mais où le virus a été isolé en 2000 chez le spécimen *Pteropus lylei*.