
	<p>Stage Master 2</p> <p>Téledétection et santé en contexte urbain: Classification de la typologie intra-urbaine en lien avec les maladies à transmission vectorielle (MTV) -Utilisation de la chaîne IOTA²-</p>	
---	---	---

Nom des structures impliquées : Institut de Recherche pour le Développement (IRD)--UMR Espace-Dev : équipe OSE (Observation Spatiale de l'Environnement), axe ESOR (Environnement, Sociétés et Risques sanitaires).

Affectation structurelle et géographique : Maison de la Télédétection, 500 rue Jean-François Breton, 34093 Montpellier Cedex 5

Durée : 6 mois à partir de février ou mars 2019

Contacts : Renaud Marti (renaud.marti@ird.fr), Thibault Catry (thibault.catry@ird.fr), Laurent Demagistri (laurent.demagistri@ird.fr), Dessay Nadine (nadine.dessay@ird.fr).

Tél: +33 (0) 4 67 54 87 31.

Contexte

Ces dernières années, l'incidence mondiale de la dengue et du Zika a fortement augmenté. L'année 2015 a été caractérisée par des flambées épidémiques majeures de dengue dans le monde entier. Le Brésil à lui seul a notifié plus de 1,5 millions de cas, soit un nombre environ 3 fois plus élevé qu'en 2014. Leur transmission a surtout progressé dans les zones urbaines et périurbaines faisant de cette maladie un sujet majeur de préoccupation pour la santé publique. La gestion et la prévention de la propagation de ces maladies nécessitent une meilleure compréhension: (i) des mécanismes de diffusion des épidémies associés aux paysages urbains, (ii) du rôle des facteurs environnementaux, sociaux et économiques dans ces processus (analyses qualitative et quantitative) (iii) des degrés de vulnérabilité de la ville face aux maladies émergentes infectieuses à transmission vectorielle.

Ce stage est proposé dans le cadre du projet TOSCA/CNES intitulé " APUREZA¹ : ANALYSES PAR TELEDETECTION DES RELATIONS ENTRE PAYSAGES URBAINS, DENGUE ET ZIKA " sur la période 2017-2020. Les données environnementales associées aux "paysages urbains" sont générées à partir de méthodes de classification des données d'images satellites multicapteurs : Sentinel 1 & 2, SPOT 6 & 7, Pléiades. Les données d'incidence de maladie sont collectées dans des grandes bases nationales de santé, type SINAN² pour le Brésil. La mise en correspondance géographique de ces deux types de données permet de questionner la nature des déterminants environnementaux en jeu lors d'épidémies associées à des maladies à transmission vectorielle (MTV). Cette association entre description de l'environnement du paysage urbain et cas de dengue doit permettre de cartographier les potentiels déterminants des inégalités de santé et d'exposition au vecteur de la dengue, et l'expression géographique de la pathologie (Lambin, 2010).

Objectif principal du Stage :

Dans ce stage, nous chercherons à produire des classifications de typologie urbaine à partir de la chaîne de classification IOTA², développée par le laboratoire CESBIO (Toulouse), appropriées à l'étude des maladies à transmission vectorielle à moustique (type dengue). Ce travail sera mené en parallèle du travail de deux autres stages, l'un portant sur la définition de nomenclatures associant environnement urbain et MVT, l'autre sur la préparation des données nécessaires au processus d'apprentissage du classifieur de la chaîne IOTA². La chaîne IOTA² est construite sur les commandes de l'Orfeo Tool Box

¹ <https://apureza.bitrix24.fr/pub/site/2/>

² <http://portalsinan.saude.gov.br/>

(OTB)³, et permet de classer l'occupation du sol sur de grands volumes d'images associés à de larges emprises ou à des acquisitions de séries temporelles⁴. Cette chaîne a notamment permis de générer une couverture complète de la France métropolitaine⁵.

Le stagiaire recruté aura pour objectif de tester la chaîne IOTA² sur les sites Brésiliens du projet APUREZA, à savoir Brasilia, Rio de Janeiro et Laetitia. Pour cela, une étude de sensibilité sera menée sur la paramétrisation de la chaîne et l'évaluation des résultats sera faite à la fois à l'échelle de la tâche urbaine (utilisation des produits haute résolution Sentinel 2) en comparant avec d'autres produits existants, puis à l'échelle de l'intra-urbain à partir des jeux de données de référence disponibles (produits très haute résolution SPOT 6/7 et Pléiades). L'intégration des données RADAR Sentinel 1 dans la chaîne IOTA² sera testée afin de pallier aux problèmes d'ennuagement sur les zones d'étude.

³ IOTA : Infrastructure pour l'Occupation des sols par Traitement Automatique Incorporant les Orfeo Toolbox Applications est le nom de la chaîne de production de cartes d'occupation des sols du CESBIO./

⁴ <http://www.cesbio.ups-tlse.fr/multitemp/>

⁵ <http://osr-cesbio.ups-tlse.fr/~oso/>

Structuration du stage :

Actions	<ol style="list-style-type: none">1. Prise en main de la chaîne IOTA2 (en binôme avec un autre stagiaire)<ol style="list-style-type: none">a. Architecture de la chaîne et fichier de configuration ;b. Essais sur les jeux tests fournis.c. étude de sensibilité de la paramétrisation de la chaîne IOTA² 2. Utilisation de la chaîne IOTA² sur les jeux de données disponibles, au sein de l'UMR ou en métropole<ol style="list-style-type: none">a. Sites du projet OSSEA, données images sortie MUSCATE (format d'entrée IOTA²) disponibles.b. Autres sites à définir où les jeux de données images et d'apprentissage sont disponibles : sites du projet ARBOCARTO par exemple. 3. Utilisation de la chaîne IOTA2 sur les sites du projet APUREZA : villes de Brasilia, Rio, et Leticia (Brésil)<ol style="list-style-type: none">a. Cartographie des classes sur IOTA2 en binôme avec un autre stagiaire dédié à la préparation des données pour la chaîne IOTA2.b. Adaptation de la chaîne afin d'implémenter la prise en compte de nomenclatures définies par un autre stagiaire dédié à la description dans l'image, des classes d'intérêt dans la définition des déterminants urbains des MTV.c. Intégration des données très haute résolution SPOT 6/7 et Pléiades (collaboration UMR Tetis) et RADAR Sentinel 1
Outils	Système d'information Géographiques <ul style="list-style-type: none">● QGIS Traitements d'images <ul style="list-style-type: none">● OTB● IOTA2 (en binôme)
Cibles	<ul style="list-style-type: none">● Communautés scientifiques travaillant sur :<ul style="list-style-type: none">○ la classification de l'urbain (CES OSOS et Urbain du pôle Theia⁶) ;○ Communauté scientifique en lien avec les problématiques de santé : géographes -- télédéTECTEURS de la santé, épidémiologiste utilisant des variables spatiales dans leur modèle ou leur approche statistique (CES Risques maladies infectieuses de Theia)○ Le lien sera réalisé avec un autre projet en cours de l'unité, intitulé ARBOCARTO dont l'objectif est le développement d'un outil opérationnel de prédiction de la densité d'aedes à partir de la "capacité de charge" de l'environnement quantifiée par télédétection (partenariat CIRAD, CNES, DGS, ARS EID).

Chronogramme du stage :

Le stage dure 24 semaines, avec la répartition en quinzaine (Q) des tâches suivantes :

⁶ <http://www.theia-land.fr/fr/presentation/centres-d-expertise-scientifique-ces>

Quinzaine	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12
Actions-tâches												
1. Prise en main de la chaîne IOTA2 et étude de sensibilité												
2. Utilisation de la chaîne IOTA ² sur les jeux de données disponibles												
3. Utilisation de la chaîne IOTA ² sur les sites du projet APUREZA												
4. Rédaction rapport d'études												
5. Préparation à la soutenance												

Compétences requises

Le candidat est inscrit en M2 de télédétection, géomatique, ou équivalent. Une bonne connaissance des méthodes de traitement de l'image est attendue. Une sensibilité sur les questions liant environnement et santé serait un plus.

Bibliographie dans cette fiche

Lambin, Eric F, Annelise Tran, Sophie O Vanwambeke, Catherine Linard, et Valérie Soti. « Pathogenic Landscapes: Interactions between Land, People, Disease Vectors, and Their Animal Hosts ». *International Journal of Health Geographics* 9, n° 1 (2010): 54. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-9-54>.