

Utilisation de la télédétection pour l'évaluation des programmes de paiements de services environnementaux en Amazonie

Nom des structures impliquées : Institut de Recherche pour le Développement (UMR Espace-Dev) et Institut national de la recherche Agronomique (Center for Environmental Economics - Montpellier)

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

Durée : 4 à 6 mois, à partir septembre 2019

Contacts : Thibault Catry (thibault.catry@ird.fr), Benoît Mertens (benoit.mertens@ird.fr), Julie Subervie (julie.subervie@inra.fr)

Tel: +33 (0)467548731

Contexte

Dans les pays du Sud, les paiements pour services environnementaux (PSE) dédiés à la préservation des forêts se multiplient à la faveur de la mise en place du mécanisme REDD+. En particulier, des programmes de paiements de services environnementaux existent en Amazonie brésilienne, rémunérant des petits exploitants contre l'abandon des activités de déforestations de leurs propriétés (Sills et al., 2014). Toutefois, l'efficacité de ce type de programme n'a pas encore été démontrée (Simonet et al., 2018).

Ces dernières années, la multiplication des capteurs de télédétection, la mise à disposition croissante de données d'observation de la Terre gratuites et le développement d'outils et de plateformes de traitement libres, ont grandement favorisé l'utilisation de l'imagerie satellitaire pour mettre en place des suivis de la déforestation. A cela s'ajoute l'émergence de nombreux produits globaux de suivi de la déforestation à haute définition, notamment les données du Global Forest Watch (GFW), disponibles depuis 2000, et qui permettent d'accéder à des données annuelles de déforestation à l'échelle mondiale (Hansen et al., 2013).

Au Brésil, en plus des données GFW, d'autres produits de suivi de la déforestation existent, comme PRODES (INPE, 2002 ; Hansen et al., 2008), TerraClass (Almeida et al., 2014 ; 2016) ou MapBiomas (Imazon, 2017 ; Souza and Azevedo, 2017 ; Azevedo et al., 2018). Tous ces produits sont issus des données Landsat, mais ont été produits avec des méthodes différentes et sont souvent d'une résolution spatiale trop grossière pour pouvoir détecter des patchs de déforestation à une échelle spatiale très fine, à l'échelle des petits propriétaires participants à ces programmes de PSE.

Ainsi, il existe un besoin de compléter ces produits existants avec des données d'observation de la Terre plus résolues spatialement et temporellement, afin de s'affranchir de la présence permanente de nuage en Amazonie.

Objectif principal du Stage :

Ce stage aura pour objectifs :

- 1- de mettre à profit la disponibilité de séries temporelles d'images Sentinel 2 à 10 m de résolution pour la mise en place d'une méthode de détection de la déforestation en Amazonie.

2- La méthode développée se basera sur la méthode « coupe rase » développée par l'IRSTEA (<http://ids.equipex-geosud.fr/web/guest/guides-methodologiques>, Ose et Deshayes, 2015) à la maison de la télédétection, qui sera adaptée pour être utilisée dans le contexte tropical brésilien.

3- l'intégration de données SAR Sentinel-1 dans la chaîne de traitement pour permettre de s'affranchir des nuages

4- la comparaison des résultats obtenus avec Sentinel avec les résultats issus de Landsat disponibles via les produits cités précédemment

5- la validation de cette méthode, via l'utilisation d'un échantillon de terrain qui sera constitué au deuxième semestre 2019 à partir d'un fichier de parcelles fourni par l'IPAM (Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia), en complément de données d'imagerie de type Planets, afin de distinguer les détections de coupes forestières des autres changements d'occupation du sol.

6- l'application à un cas d'étude dans l'État du Para (Région d'Altamira), pour la validation croisée des données d'enquêtes de terrain récoltées par le CIFOR au premier semestre 2019.

Outils de traitements

Bibliographiques

- moteurs de recherche bibliographique.
- logiciels de gestion bibliographique libres, type Zotero ou Mendeley.

Système d'information Géographiques

- QGIS

Traitements d'images

- OTB
- SNAP
- ENVI

Statistiques

- R
- Stata

Programmation

- Python

Livrables attendus :

- base données des données Sentinel 1 et 2 disponibles sur la zone d'étude
- méthode automatisée de détection de la déforestation à partir des données Sentinel 1 et 2
- guide méthodologique (manuel d'utilisation) de la chaîne de traitement

Profil du candidat

Le candidat est inscrit en master 2 en télédétection, géomatique ou équivalent. Des bonnes connaissances des outils de traitement d'images et de programmation sont indispensables. Une connaissance de l'environnement Linux serait un plus.

Gratification

Ce stage sera gratifié selon la grille en vigueur, à savoir une gratification mensuelle d'environ 577,50 euros.

Bibliographie

Almeida, C., Silva, M., Lobo, F. D. L., Farias, T. P., Gomes, A., Costa, L. C., & Escada, M. I. S. (2014). TerraClass: classificação dos padrões de uso e cobertura da terra da Amazônia Legal. *Cenários para a Amazônia: clima, biodiversidade e uso da terra*, 137-147.

Almeida, C. A. D., Coutinho, A. C., Esquerdo, J. C. D. M., Adami, M., Venturieri, A., Diniz, C. G., ... & Gomes, A. R. (2016). High spatial resolution land use and land cover mapping of the Brazilian Legal Amazon in 2008 using Landsat-5/TM and MODIS data. *Acta Amazonica*, 46(3), 291-302.

Azevedo Sr, T., Souza Jr, C. M., Shimbo, J., & Alencar, A. (2018, December). MapBiomass initiative: Mapping annual land cover and land use changes in Brazil from 1985 to 2017. In *AGU Fall Meeting Abstracts*.

Hansen, M. C., Shimabukuro, Y. E., Potapov, P., & Pittman, K. (2008). Comparing annual MODIS and PRODES forest cover change data for advancing monitoring of Brazilian forest cover. *Remote Sensing of Environment*, 112(10), 3784-3793.

Hansen, M. C., Potapov, P. V., Moore, R., Hancher, M., Turubanova, S. A. A., Tyukavina, A., ... & Komareddy, A. (2013). High-resolution global maps of 21st-century forest cover change. *Science*, 342(6160), 850-853.

IMAZON - Institute of Man and Environment of the Amazon. Algorithm Theoretical Basis Document & Results – Amazon Biome. MapBiomass. 2017. Available at: <<http://mapbiomas.org/pages/methodology>>.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) (2002). Deforestation estimates in the Brazilian Amazon. São José dos Campos: INPE Available at: <http://www.obt.inpe.br/prodes/>

Sills EO, Atmadja SS, de Sassi C, Duchelle AE, Kweka DL, Resosudarmo IAP and Sunderlin WD, eds. 2014. REDD+ on the ground: A case book of subnational initiatives across the globe. Bogor, Indonesia: CIFOR.

Simonet, G., Subervie, J., Ezzine-de-Blas, D., Cromberg, M., & Duchelle, A. E. (2018). Effectiveness of a REDD+ project in reducing deforestation in the Brazilian Amazon. *American Journal of Agricultural Economics*, 101(1), 211-229.

Souza, C., & Azevedo, T. (2017). MapBiomass General Handbook. *MapBiomass: São Paulo, Brazil*, 1-23.

