

# VALIDATION D'UN MODÈLE EMPIRIQUE LAI~IV, POUR LE FORÇAGE D'UN MODÈLE DE CROISSANCE DE LA VÉGÉTATION HERBACÉE À LA RÉUNION

Cyprien ALEXANDRE<sup>1</sup>, Emmanuel TILLARD<sup>2</sup>, Paulo SALGADO<sup>3</sup>, Gilles LAJOIE<sup>1</sup>

## RÉSUMÉ

En raison de son insularité et de la croissance constante de sa population, la Réunion est exposée à certains problèmes agricoles, tels que la pression foncière et les problèmes environnementaux. Parallèlement le secteur des ruminants souhaite développer la production et accroître l'autosuffisance de l'île pour la production de viande et de lait, en dépit des contraintes sévères de disponibilité des terres.

Des périodes de sécheresse plus fréquentes ont été observées ces dernières années. Pour compenser le manque d'herbe, les agriculteurs importent des compléments d'alimentation, ce qui entraîne des coûts élevés pour l'économie agricole. Aujourd'hui, l'enjeu majeur est de pouvoir estimer la disponibilité des fourrages, à l'échelle du territoire, afin d'optimiser la distribution des fourrages tout au long de l'année et anticiper le besoin d'importation de fourrage.

Notre étude s'est attachée à combiner deux méthodes dans une approche hybride, basée sur un modèle de croissance corrigé par des données d'images satellitaires où la prédiction du modèle est remplacée par des données satellitaires. La première étape présentée ici consistait à analyser la relation entre le LAI calculé à partir d'images SPOT5 à haute résolution spatiale (10 m) et plusieurs indices de végétation (IV), puis à comparer différents modèles de régression, capables de prédire le rendement de la biomasse à l'échelle des parcelles et des fermes.

L'étude a été menée durant la phase de désorbitation de SPOT5, la phase appelée SPOT5take5. Quatre indices ont été étudiés : NDVI, NDWI, MSAVI2, RDVI.

L'étude a été menée sur 9 parcelles (**planche 1**) réparties selon un gradient d'altitude afin d'appréhender les différentes espèces de graminées

(tropicales et tempérées) présentes sur l'île. Le LAI a été estimé grâce à un appareil mesurant le rayonnement photo-synthétiquement actif absorbé (Accupar Ceptometer model LP 80, Decagon Devices), et chaque mesure a été géolocalisée. On lie ensuite la moyenne de l'indice de végétation avec la moyenne de LAI à l'échelle de la parcelle. La relation est exprimée par une équation de type exponentielle, approchée avec une régression standard. L'analyse de l'erreur est faite grâce au coefficient de corrélation et la somme des erreurs au carré.

Après élimination des données aberrantes, 34 valeurs issues des moyennes par parcelles sont exploitables pour établir la relation en indice de végétation et LAI (**table 1**).

Les 4 indices étudiés montrent une corrélation importante entre IV et LAI (**table 2**). Toutefois, c'est le NDVI qui montre de meilleurs résultats avec un coefficient de corrélation entre 0,92 et 0,94 ( $p < 0.0001$ ). On observe tout de même une sous-estimation du LAI par le NDVI (**planche 2**), dû à une saturation du NDVI au-delà de 0,7.

Ces résultats permettent de conclure à une future utilisation de cette méthode d'estimation du LAI dans le but de couplage de données satellites à des modèles de croissance de l'herbe. Cette méthode sera donc reconduite en utilisant des images Sentinel-2 pour être opérationnelle.

## MOTS CLÉS

SPOT5take5, indice foliaire, indice de végétation, végétation herbacée, modèle de croissance

1. Université de La Réunion, 97715 Sainte-Clotilde, France ; cyprien.alexandre@cirad.fr ; gilles.lajoie@univ-reunion.fr

2. Centre de Coopération Internationale de Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD), 97410 Saint Pierre, France ; emmanuel.tillard@cirad.fr

3. Centre de Coopération Internationale de Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD), Antsirabe, Madagascar ; paulo.salgado@cirad.fr

## LISTE DES TABLEAUX ET PLANCHES

### Tableaux

**Tableau 1.** Description des données avec le nombre de valeurs utilisables, l'intervalle entre la prise d'image et la mesure de terrain, les statistiques des valeurs d'indice foliaire LAI mesurées (minimum, maximum, moyenne et écart-type).

**Tableau 2.** Corrélations entre indice foliaire LAI et indices de végétation, et équations d'estimation du LAI pour les espèces tropicales, tempérées, et l'ensemble des espèces.

### Planches

**Planche 1.** Localisation des 9 sites d'étude, au sud de l'île de La Réunion.

**Planche 2.** Distribution des parcelles échantillon pour la relation NDVI~LAI et des valeurs estimées et mesurées de l'indice foliaire LAI.

**Comment citer cet article** (version originale publiée en anglais) :

Alexandre C., Lajoie G., Tillard E., Salgado P., 2018. Validation of an empirical model, LAI~VI, to force a grass growth model on Reunion Island, France. *Photo Interprétation European J. of Applied Remote Sensing*, 54 (2), 2-8.