https://lib.uliege.be https://matheo.uliege.be

# Potentiel de l'utilisation de données Sentinel-1 pour caractériser les écosystèmes du Sud-Ouest de Madagascar

**Auteur :** Renard, Guillaume
**Promoteur(s) :** Bastin, Jean-François
**Faculté :** Gembloux Agro-Bio Tech (GxABT)
**Diplôme :** Master en bioingénieur : sciences et technologies de l'environnement, à finalité spécialisée
**Année académique :** 2021-2022
**URI/URL :** http://hdl.handle.net/2268.2/16106

*Avertissement à l'attention des usagers :*

*Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.*

*Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.*

## A Visualisation RGB plateau calcaire

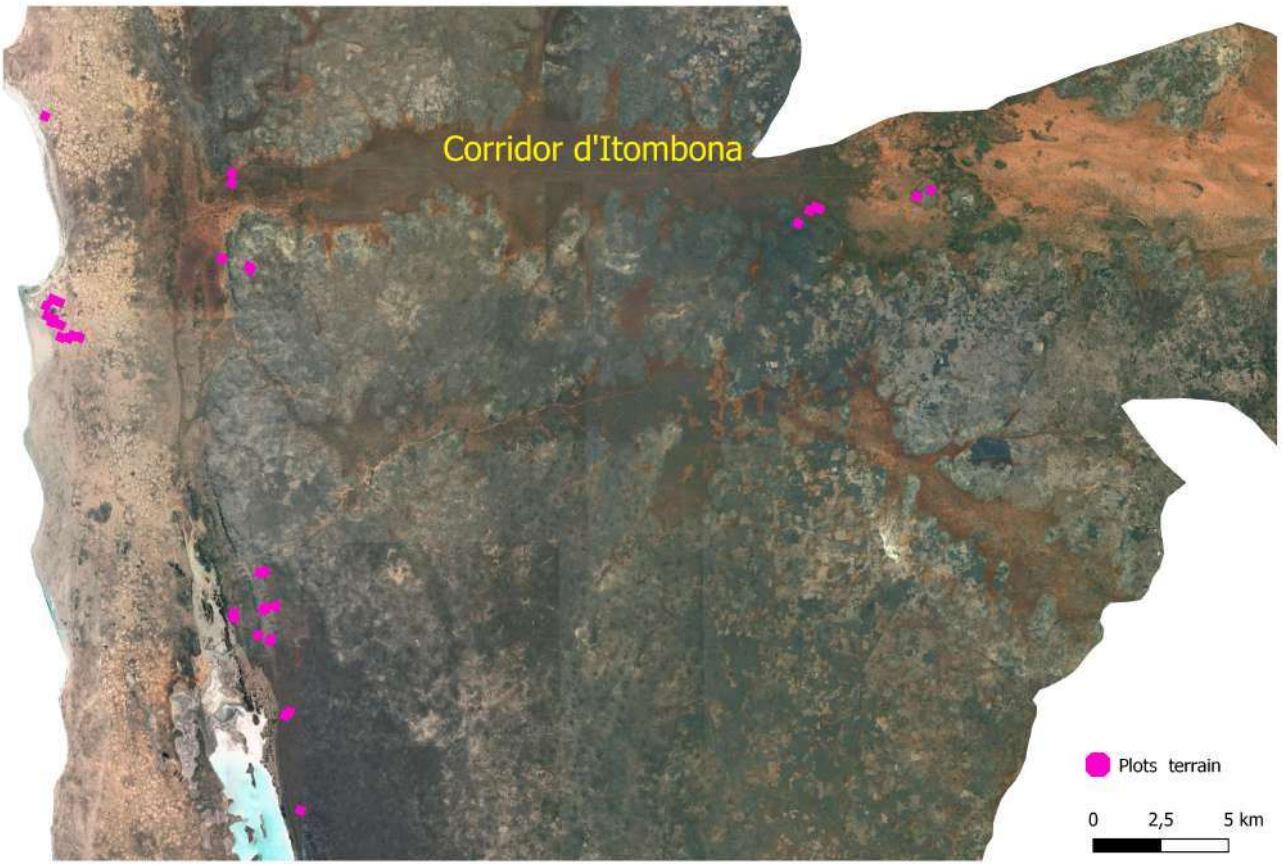
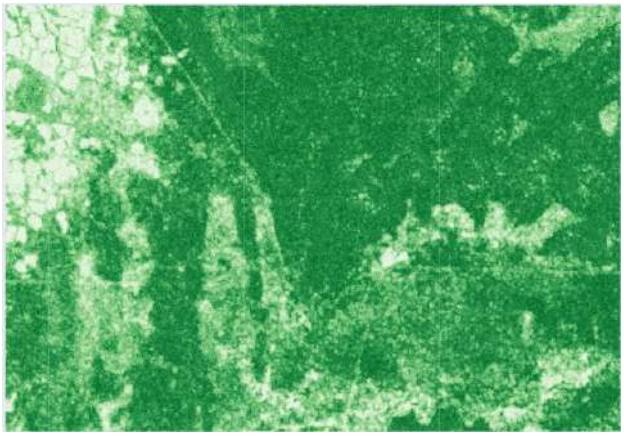



FIGURE 22 – Visualisation RGB plus détaillée de la zone d'étude.

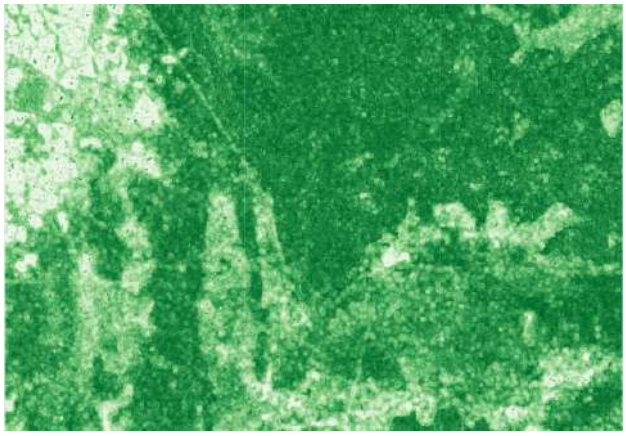
## B Variables texturales Sentinel-1

Les cartes visibles à la Figure 23 ont été entrainées sur 505 placettes en utilisant une cross-validation répétées 10 fois. La sous-Figure 23(e) est une image Google Earth de la zone. Les performances étant très similaires pour la CV spatiale, l'évaluation visuelle des cartes conduit au choix de la taille de fenêtre 3.

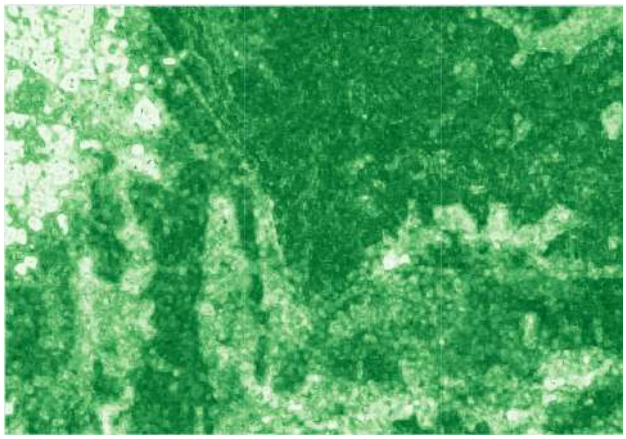
Afin de sélectionner les variables texturales, les variables les plus corrélées avec les 4 premiers axes d'une analyse en composantes principales menée sur les variables texturales est menée. Les variables texturales sélectionnées pour Sentinel-1 sont ainsi la dissimilarité, le cluster shade de Conners et al. (1984) et la corrélation de Haralick et al. (1973) utilisées avec une taille de fenêtre mobile égale à 3x3.



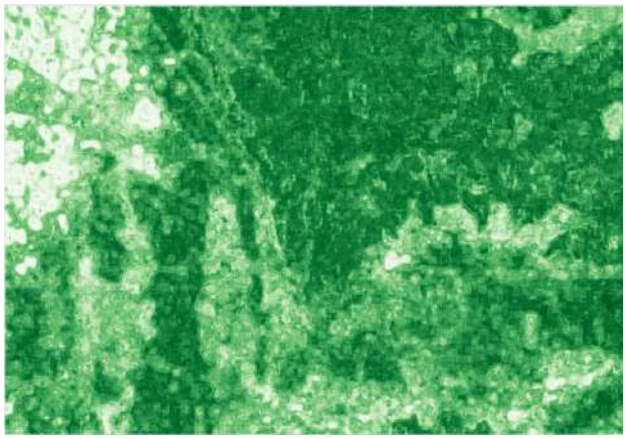
((a)) Taille fenêtre mobile : 3



((b)) Second subfigure



((c)) Taille fenêtre mobile : 7



((d)) Taille fenêtre mobile : 9

((e)) Image RGB Google Earth

```
> rf_3$results
  mtry      RMSE  Rsquared       MAE     RMSESD RsquaredSD      MAESD
1   12 0.2492395 0.4589947 0.1930985 0.01472416 0.08665279 0.01047936
> rf_5$results
  mtry      RMSE  Rsquared       MAE     RMSESD RsquaredSD      MAESD
1   12 0.2438941 0.4803614 0.1876415 0.01353673 0.07632289 0.01018693
> rf_7$results
  mtry      RMSE  Rsquared       MAE     RMSESD RsquaredSD      MAESD
1   12 0.2479122 0.4639843 0.1912053 0.02005487  0.1029287 0.01600748
> rf_9$results
  mtry      RMSE  Rsquared       MAE     RMSESD RsquaredSD     MAESD
1   12 0.2442933 0.4784257 0.1888393 0.01713835 0.09438555 0.0128047
>
```

((f)) Résumé performances des modèles

FIGURE 23 – Visualisation des cartes réalisées avec les métriques de texture sélectionnées Sentinel-1 selon les tailles de fenêtres mobiles 3, 5, 7, 9. Comparaison des image RGB Google Earth et résumé des performances des modèles

## C Comparaison masques nuages

La Figure 24 montre que sen2cor est plus adapté à la zone d'étude que s2cloudless. Les zones lumineuses telles que le sable blanc côtier sont considérées en partie comme des nuages.

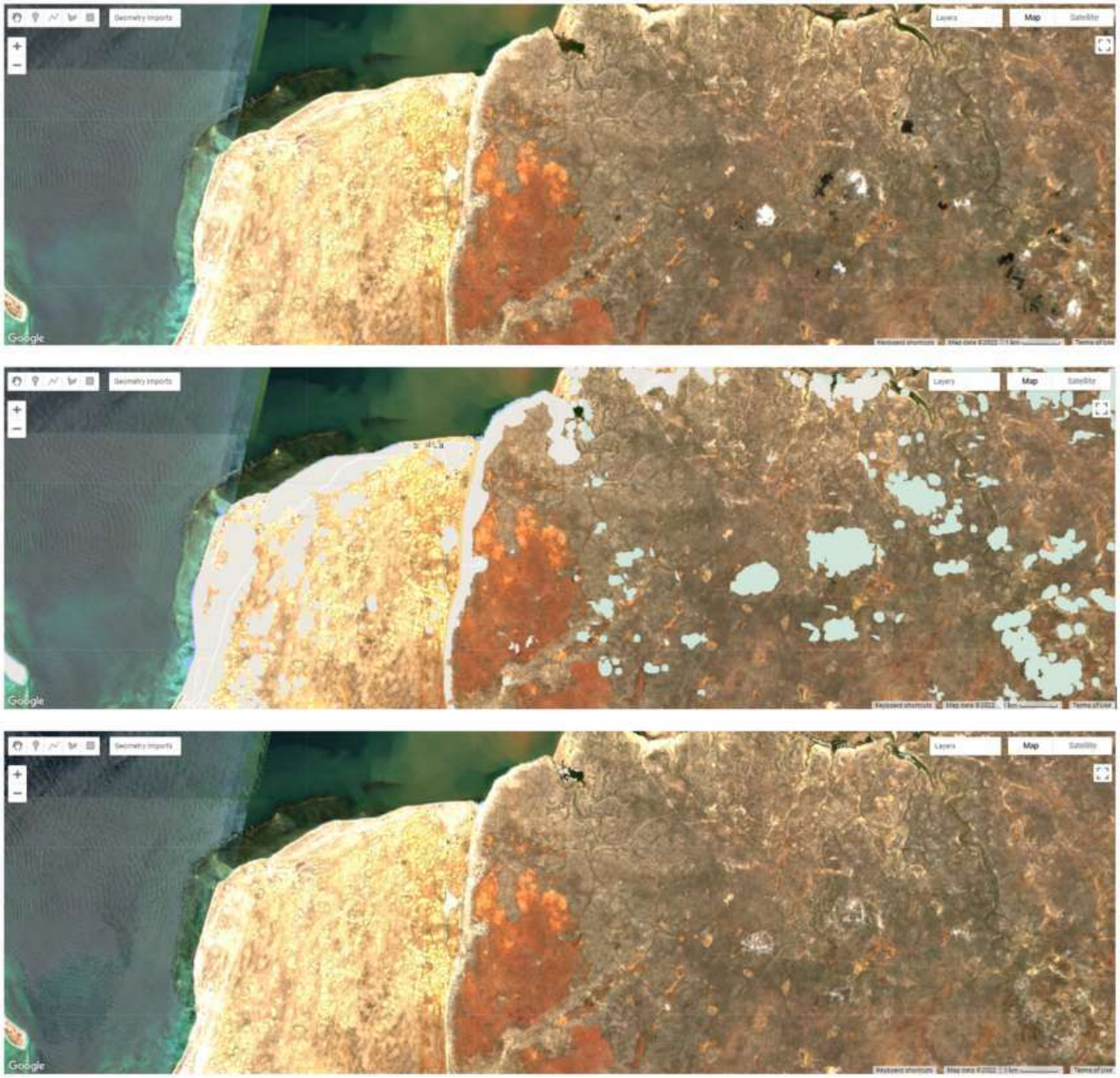



FIGURE 24 – a) Médiane de janvier 2021 sans filtre b) Médiane de janvier 2021 avec filtre s2cloudless c) Médiane de janvier 2021 avec filtre sen2cor

# D Importance des variables : WC photointerprété

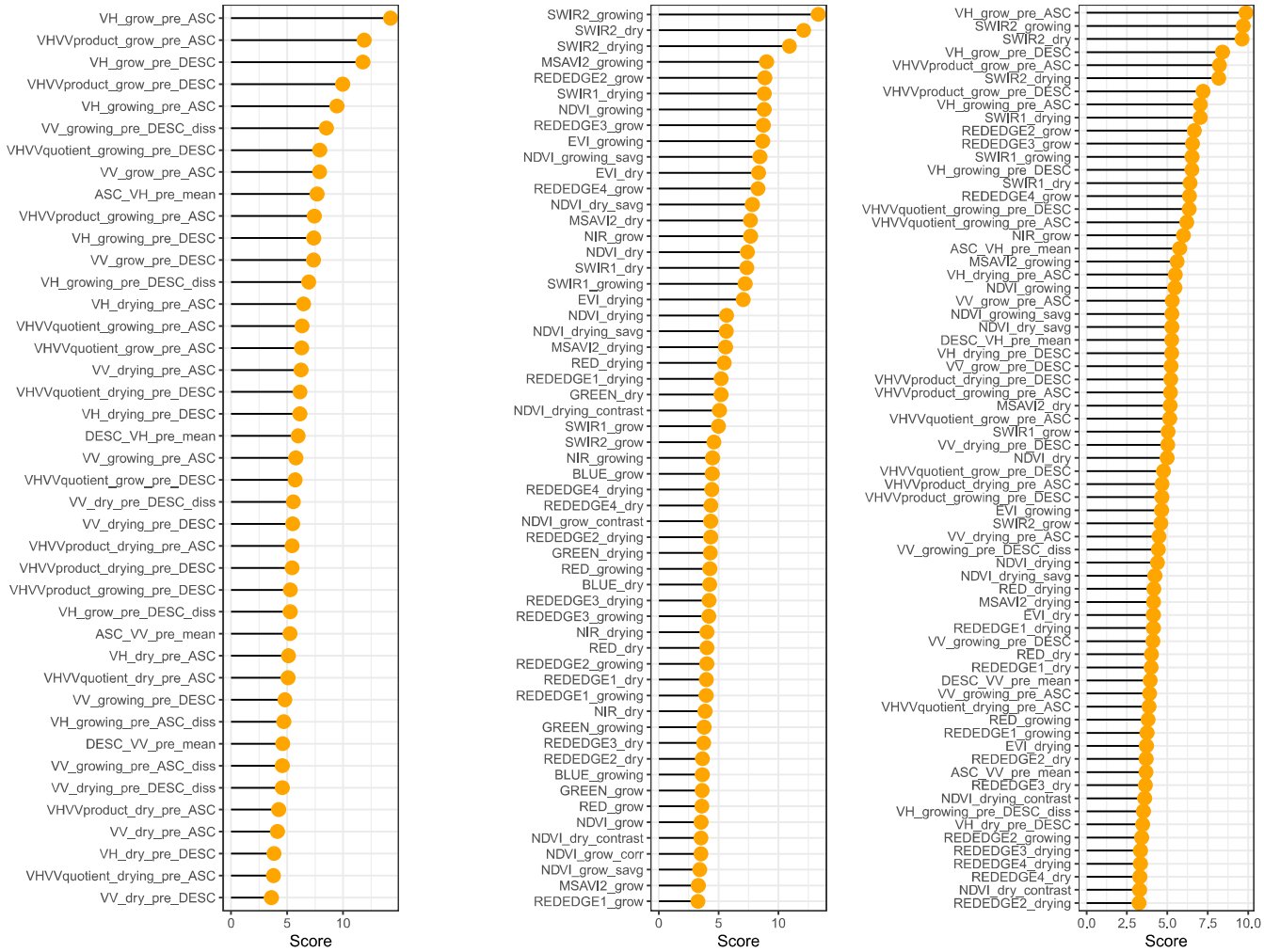



FIGURE 25 – Comparaison des score Z des variables sélectionnées par Boruta pour les modèles multi-saisonnaux Sentinel-1 (prétraité), Sentinel-2 et la fusion des deux pour le WC de photointerprétation.

# E Illustration des blocs spatiaux

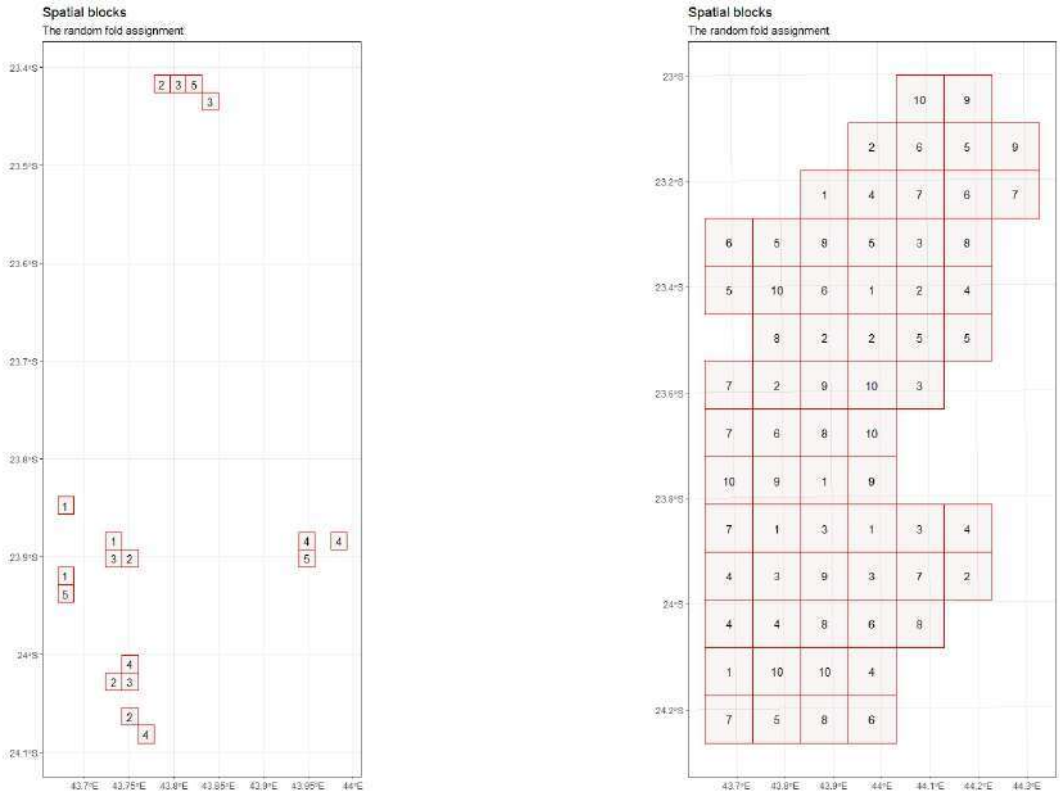



FIGURE 26 – Une configuration des blocs spatiaux pour le jeu de données de terrain et de photointerprétation

## F Illustration des effets des prétraitements

La Figure 27 illustre effets des prétraitements appliqués dans cette étude sur une image mono-date. Il est visible que effets dûs à la topographie sont diminués par les prétraitements ainsi que le chatoiement du radar (speckle). Les zones de distorsion géométriques sont également effacées.

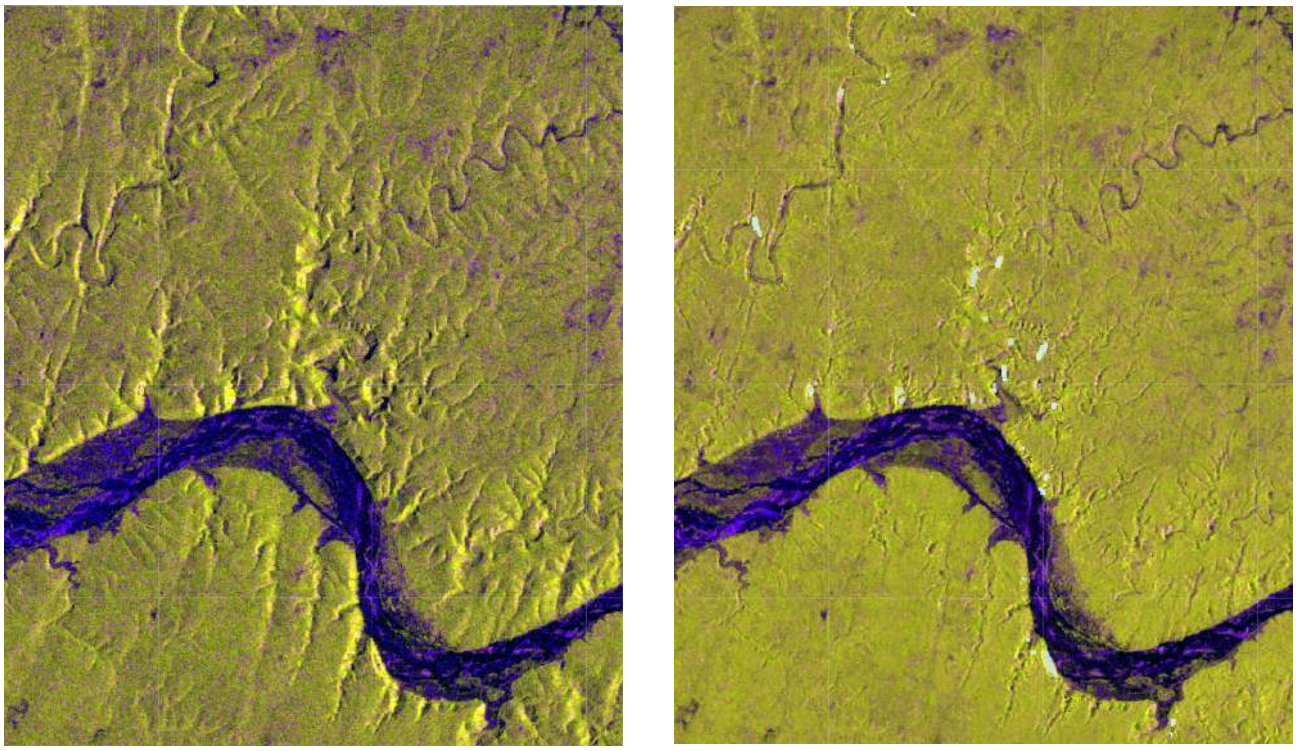


FIGURE 27 – Visualisation effets prétraitements de Mullissa et al. (2021) sur une image mono-date dans une zone de topographie importante.

## G Valeurs observées vs. prédites : WC Sentinel-1 et 2

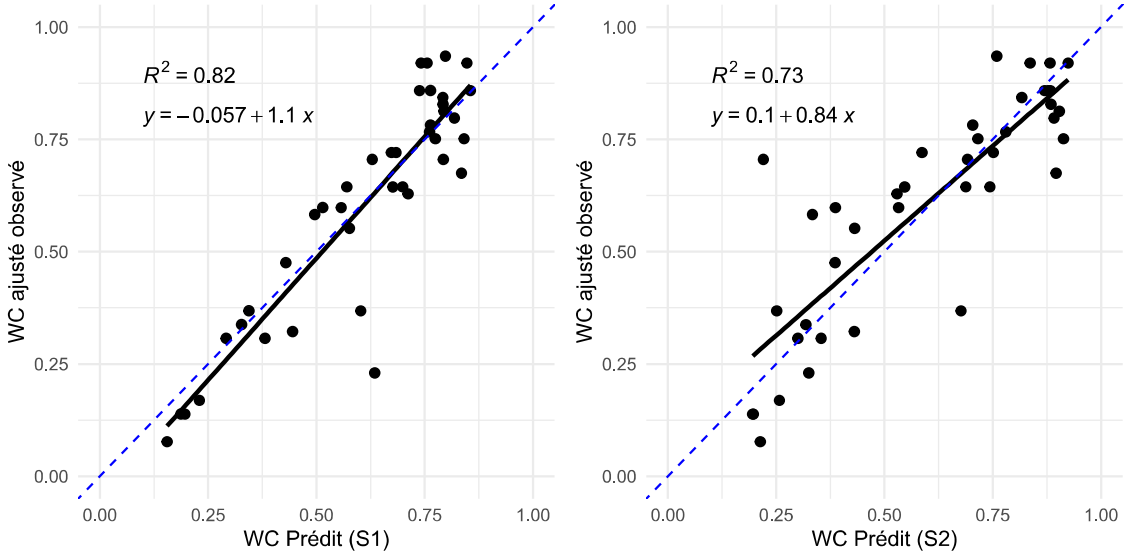



FIGURE 28 – Comparaison des valeurs observées et prédites pour les modèles Sentinel-1 (pre) et Sentinel-2 multisaisons

## H Importance des variables : Variables S-1 et S-2 (sélection séparées) assemblées dans une RFR

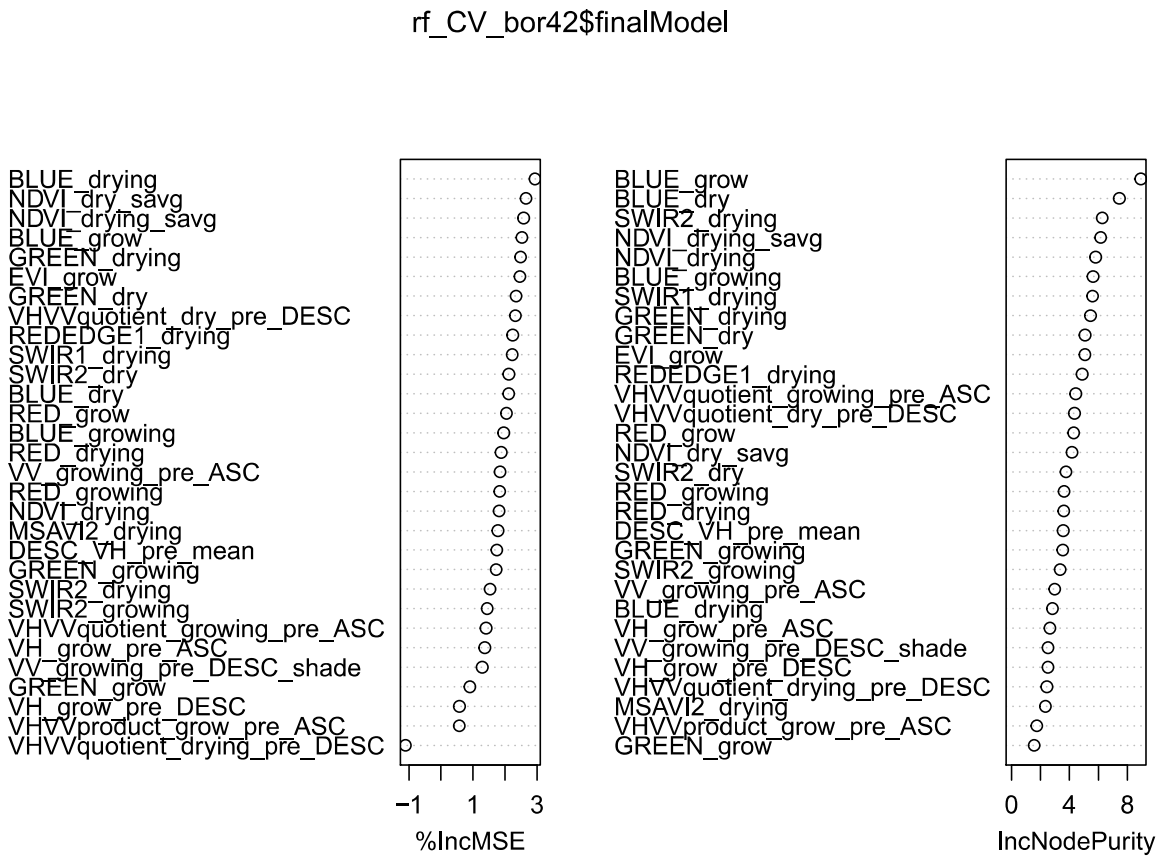



FIGURE 29 – Importance des variables calculées par RF pour les variables sélectionnées par Boruta S-1 multi et S-2 multi séparement, assemblées dans une régression RF