



Projet d'ingénieur GAPE 2011

ProcessSAVI: un Web Processing Service (WPS) pour le calcul du SAVI



Rahmzi LAJILI, Léniaic MIGNOT, Encadrants: H.NICOLAS, T.GUYET, R.BERA

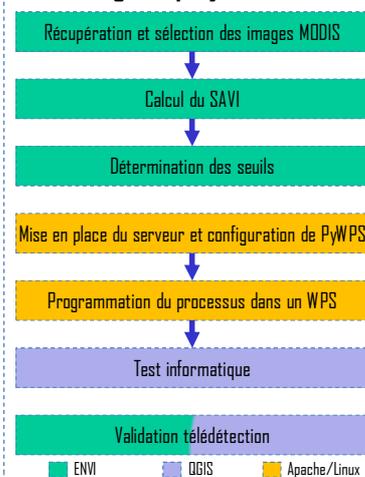
Objectifs

Concevoir, développer et mettre à disposition une méthode de traitement d'images d'indice de végétation, le SAVI (Soil-adjusted Vegetation Index), pour déterminer des classes (eau, sols nus, végétation) à partir d'imagerie multi-spectrale en utilisant la technologie WPS (Web Processing Service).

Introduction

Le WPS est un standard Web de l'OGC (Open-Geospatial-Consortium) définissant les règles de requêtes et réponses permettant de réaliser des processus spatiaux sur un serveur. Cette technologie encore peu développée présente une forte potentialité en matière de traitement d'images et inaugure une nouvelle génération en matière de SIG: la géomatique 2.0. Le service développé et présenté ici, ProcessSAVI, calcul le SAVI à partir d'image de type MODIS et réalise au choix une classification par seuillage.

Méthodologie du projet



Télédétection

Le SAVI est un indice dérivé du NDVI, proposé par Huete en 1988, pour corriger l'influence de la brillance du sol quand la végétation est faible. Il introduit un paramètre L qui indique le stade de végétation (nous prendrons L=0.5 adapté pour l'ouest de la France). Cet indice est sensible aux conditions climatiques mais peu sensible aux différents sols.

$$SAVI = (1+L) \times \left(\frac{PIR-R}{PIR+R+L} \right)$$

Pour déterminer des seuils, nous avons étudié les histogrammes d'image SAVI à l'ouest de la France et au Nord du Maroc (zone où la présence de sols nus est plus importante).

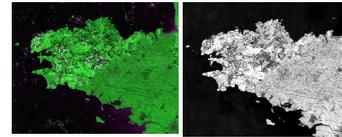
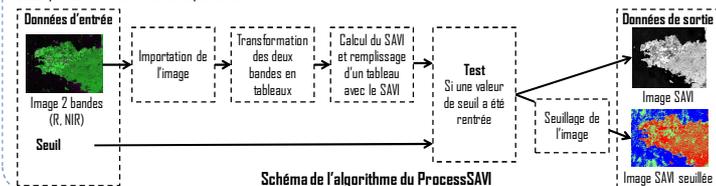


Image MODIS, R et PIR (à gauche) et SAVI à (droite) de la Bretagne obtenue par ENVI.

Informatique - SIG

L'algorithme de traitement permet de lire une image raster, de calculer le SAVI pour chaque pixel et de fournir soit une image seuillée à partir d'un seuil entré par l'utilisateur ou soit une image SAVI. Les fonctions qui permettent de lire et traiter les images raster proviennent de la bibliothèque GDAL.



Résultats

Seuils SAVI

L'objectif du ProcessSAVI est à la fois de calculer le SAVI d'une image et de pouvoir la seuiller. Des seuils ont été déterminés (Tableau des seuils).

Limites du seuillage:

Le seuil du SAVI entre un sol nu et de la végétation est difficile à déterminer. Pour établir ce seuil, la bibliographie, des images de l'ouest de la France et du Maghreb ont été étudiées. Ce seuil est environ égal à 0.3 sur les images de Bretagne et de 0.1 sur des images du Maroc. Le ProcessSAVI conseille l'utilisateur dans le choix du seuil mais le laisse libre de le programmer. Les limites possibles pour ce seuil sont également indiquées. La documentation associée au processus fournit les correspondances entre les valeurs des pixels sur l'image seuillée produite et le type de surface: 1 = water, 2 = bare soil, 3 = vegetation. (Tableau des seuils).

Fonctionnement du ProcessSAVI

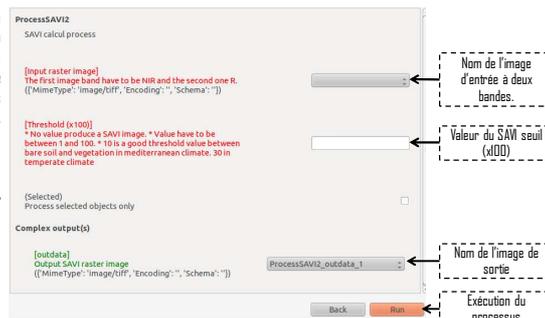
La boîte de dialogue du ProcessSAVI demande à l'utilisateur de rentrer trois champs: nom du fichier d'entrée, seuils et noms du fichier de sortie (voir illustration ci-contre).

Limites du ProcessSAVI :

- Type de format: obligatoirement GeoTiff.
- Taille de l'image: limitée à 100 Mo, paramètre configurable.
- Compatibilité avec Windows pour la prise en compte du raster: impossible actuellement.

SAVI < 0	Eau
0 < SAVI < Seuil	Sol nu
Seuil < SAVI	Végétation

Tableau des seuils



Boîte de dialogue du ProcessSAVI sur QGIS.

Discussion et conclusion

Le service WPS mis en place, ProcessSAVI, permet à partir d'une image à au moins deux bandes (R, NIR) de fournir une image (raster) seuillée selon la documentation présente sur l'interface WPS-client Qgis ou de retourner une carte SAVI. La détermination des seuils pour l'ouest de la France reste à valider à cause de l'absence d'une zone connue de sol nu sur la zone de taille égale ou supérieure à la résolution de l'image. Le SAVI étant sensible aux conditions atmosphériques, il n'a pas été possible de se baser entièrement sur la bibliographie qui est inexistante concernant la région. Cependant, le service permet à l'utilisateur de rentrer ses propres seuils et d'utiliser les seuils calculés se trouvant en indication sur l'interface du WPS-client de Qgis.

Le processus n'est possible qu'entre un serveur linux et un client linux. Le problème de compatibilité entre le WPS-client de Qgis et le serveur linux proviendrait pour une part des fonctions d'encodage et de décodage en base64 utilisées par le WPS-Client de Qgis avant ou après le transfert des images raster et d'autres part, il pourrait être dû à des blocages des requêtes WPS par les firewall ou proxy. Afin de permettre la diffusion du ProcessSAVI, il serait intéressant de rajouter une fiche renseignant les métadonnées d'identification du service selon la norme ISO 19119.

Bibliographie

Huete, A. R. (1988). A soil-adjusted vegetation index (SAVI). *Remote Sensing of Environment*, 25, 295-309.