

## Méthode de détection de nuages CHIWAWA

Alexandre ALAKIAN <sup>1\*</sup>

<sup>1\*</sup> ONERA, The French Aerospace Lab, Université Paris Saclay, FR-91123 Palaiseau, France, alexandre.alakian@onera.fr

Mots-clés (5 max.) : nuage, détection, colonne de vapeur d'eau atmosphérique, non supervisé, neige/glace

Thématique(s) : méthodologie, atmosphère

Type de communication souhaitée : orale

La méthode de détection des nuages CHIWAWA (Cloud detection in Hyperspectral Images With Atmospheric column WAter vapor) est présentée. Elle vise à détecter les nuages épais et fins dans une image hyperspectrale couvrant le domaine spectral réflectif [400-2500nm] de manière non supervisée. Sa principale originalité est de combiner les informations complémentaires disponibles dans l'image de réflectance de surface et la carte de colonne de vapeur d'eau atmosphérique (carte WV). La méthode utilise des critères basés sur la réflectance pour calculer un masque de pixels potentiellement nuageux puis affine ce masque en exploitant la carte WV. L'utilisation de la carte WV est au cœur de la méthode car c'est elle qui a le plus grand pouvoir discriminant. Deux traitements spécifiques sont également proposés pour détecter les pixels de neige et de glace et pour réduire la dépendance à l'altitude de la carte WV dans les images présentant du relief.

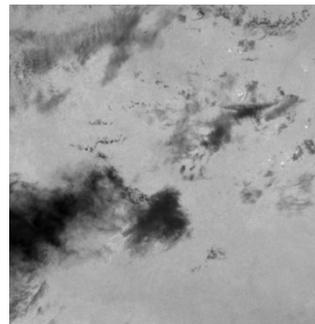
Les performances de CHIWAWA ont été évaluées sur une quarantaine d'images hyperspectrales acquises avec les capteurs PRISMA et AVIRIS-NG et montre des performances de détection bien supérieures aux méthodes de l'état de l'art évaluées. La précision globale (détection nuage/pas de nuage) est comprise entre 97% et 100 % pour les deux capteurs. Lorsque la couverture nuageuse est supérieure à 10 %, le score  $F_1$  (compromis entre précision et rappel) est compris entre 94% et 100 % pour les deux capteurs. Pour des couvertures nuageuses plus faibles, le score  $F_1$  est compris entre 83% et 94 % pour les images PRISMA et entre 84% et 91 % pour les images AVIRIS-NG. La méthode a également été évaluée sur des images ENMAP et comparée avec les cartes fournies en tant que produits L2A. CHIWAWA peut rencontrer des difficultés pour détecter les nuages fins situés au-dessus des zones urbaines ou lorsque le contraste entre le nuage et son environnement est faible sur la carte WV.

Ces travaux ont fait l'objet d'une publication (acceptée, publiée sous peu) : Alexandre Alakian, "Cloud Detection in Hyperspectral Images With Atmospheric Column Water Vapor : Application to PRISMA and AVIRIS-NG Images," *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 2024.

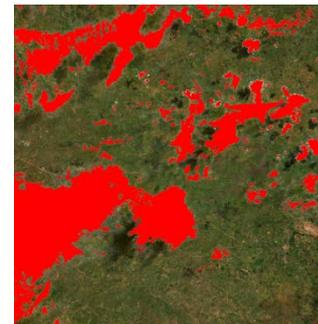
Kenya  
(ENMAP)



Composition RVB



Carte de vapeur d'eau (WV)



Nuages détectés

Suisse  
(AVIRIS-NG)

