

Contribution des informations spectrales du satellite SuperDOVE à la classification par *Machine Learning* des habitats sédimentaires en baie du Mont-Saint-Michel

Lesacher, M. ^{1,2}; Collin, A. ^{1,2}; Lamontagne, N. ^{1,2}; James, D. ^{1,2}; Caline, B. ; Grivaud, M.³; Hervouet, G. ³; Feunteun, E ^{1,2}.

¹ Centre de GéoEcologie Littorale, Ecole Pratique des Hautes Etudes - PSL, Dinard, France

² Laboratoire de biologie des organismes et écosystèmes marins, Muséum National d'Histoire Naturelle, Dinard, France

³ Conservatoire du Littoral et des rivages lacustres, Rochefort, France

Contexte

La baie du Mont-Saint-Michel, à travers sa superficie et ses caractéristiques géophysiques, accueille une grande diversité biologique et écosystémique. **L'amplitude mégalidale du marnage contribue à la distribution d'habitats à haute valeur patrimoniale:**

- plus grands récifs d'hermelles d'Europe,
- des vasières nourricières pour les invertébrés et les limicoles,
- prés salés parmi les plus vastes d'Europe, etc.

La mesure des superficies de ces habitats, qui combine habituellement récoltes de **données in situ** et **analyse d'imagerie via l'apprentissage automatique** est difficilement applicable sur ce site car il est rare d'obtenir une imagerie d'une si grande zone contemporaine d'une campagne de terrain.

L'utilisation de l'imagerie satellite **SuperDOVE à très haute fréquence temporelle (3 m de résolution spatiale et 8 bandes spectrales)** permet de pallier cette lacune, puisqu'une image sans nuages a été acquise deux jours après notre mission d'acquisition de terrain.

Objectifs

Les analyses des échantillons sédimentologiques géoréférencés ont permis d'établir **6 classes de sédiments** : cailloutis, graviers fins, sables grossiers, sables fins, sables vaseux, vase.

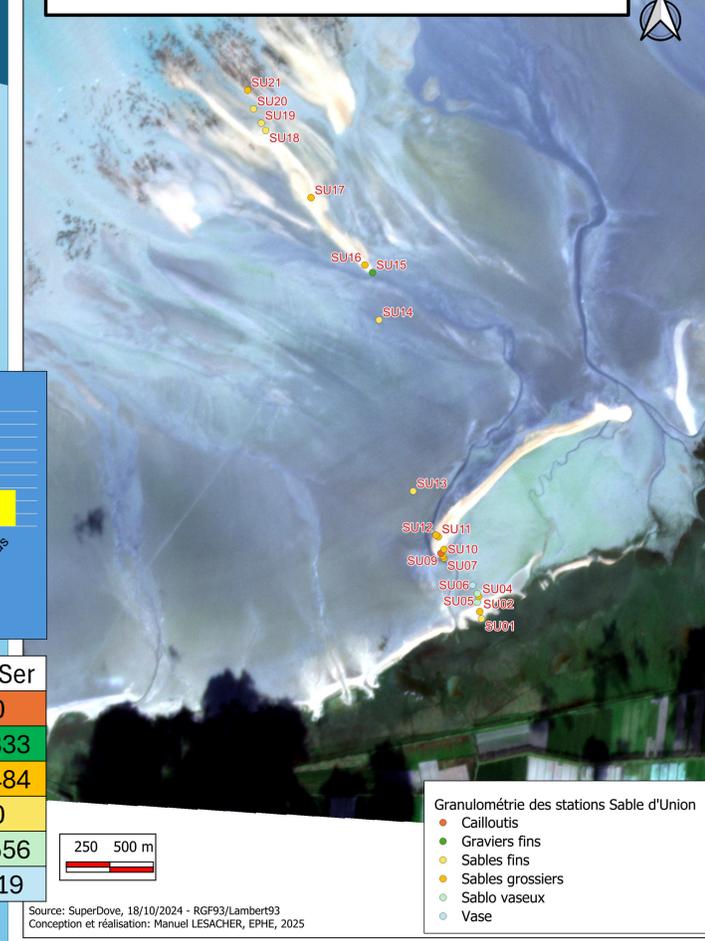
Nous avons testé la **contribution des quatre nouvelles bandes spectrales** de SuperDOVE sur la performance de classification des principaux habitats sédimentaires par **8 algorithmes d'apprentissage automatique en libre accès (SAGA)** avec les combinaisons suivantes: *RGB* ; *RGB + Coastal Blue* ; *RGB + Green I* ; *RGB + Yellow* ; *RGB + Rededge*, *RGB + NIR* ; *All bands* (8 bandes).

Site d'étude



En baie du Mont-Saint-Michel, sur l'estran situé entre la chapelle Sainte-Anne, le polder du Nouveau Conseil et le banc des hermelles de Sainte-Anne.

POSITION ET CLASSES GRANULOMETRIQUE DES STATIONS SABLE D'UNION

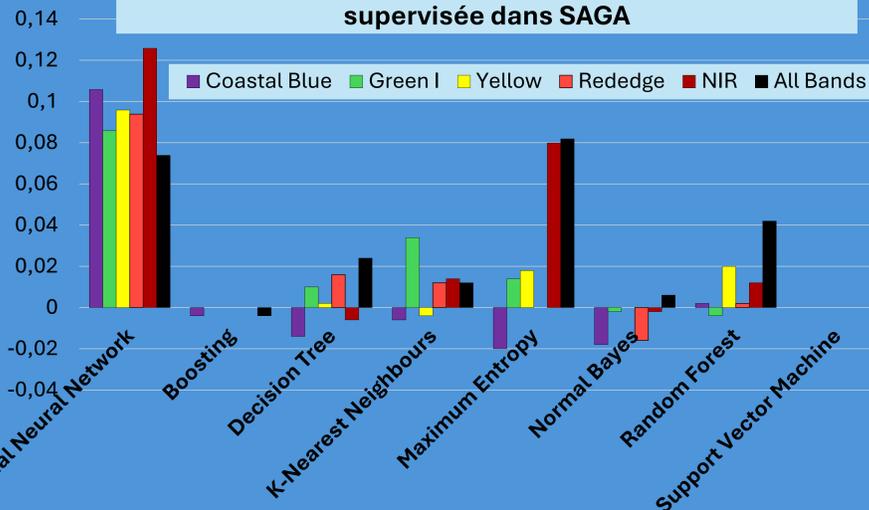


Résultats

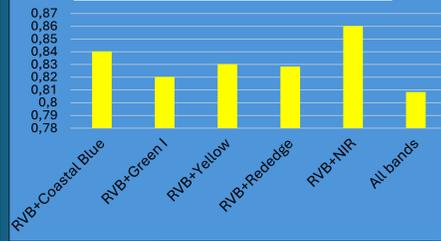
Les 6 classes sédimentaires identifiées en baie du Mont Saint Michel



Contribution des nouvelles bandes spectrales de SuperDOVE en fonction de 8 algorithmes de classification supervisée dans SAGA



Overall Accuracy de l'Artificial Neural Network



	Acc Prod	Acc USer
Cailloutis	100	100
Graviers fins	57,4074	64,5833
Sables grossiers	96,4286	43,5484
Sables fins	87,3171	100
Sablo vaseux	77,907	93,0556
Vase	98,9247	87,619

Conclusion

Il apparaît, au vu des résultats obtenus:

- que l'algorithme **Artificial Neural Network** soit globalement le plus efficace pour la classification de ces 6 classes sédimentaires (de 81 à 86% en Overall Accuracy, OA).
- que la combinaison des bandes **RGB+NIR** classifiée par l'**Artificial Neural Network** donne les meilleurs résultats (86% en OA).
- que le **Support Vector Machine** donne des résultats neutres pour toutes les bandes, tout comme le **Boosting** avec les bandes **Green I**, **Yellow**, **Rededge** et **NIR**.
- les précisions (PA et UA) à l'échelle des classes indiquent une discrimination décroissante des classes sédiments: **cailloutis > Sables fins > Vase > Sablo-vaseux > Sables grossiers > Graviers fins**.



Classification des bandes *RGB + NIR* de l'Image SuperDOVE par le meilleur algorithme: *Artificial Neural Network*

