

# Imagerie hyperspectrale pour l'analyse de traits fonctionnels de plantes

## Objectif

Les méthodes classiques de mesure de l'état physiologique des plantes sont parfois lentes et limitées. Ce projet explore une approche plus rapide et adaptée à l'analyse de nombreux échantillons.

## Collaboration

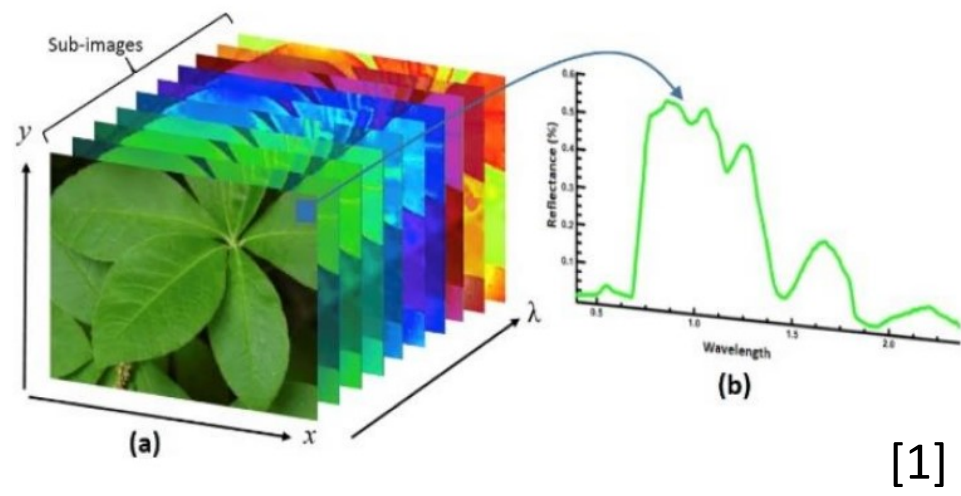
Ce projet a été réalisé dans le cadre d'un échange international à l'**Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR)**, au Canada. Il s'intègre à une campagne de mesure sur des feuilles d'érable.



Université du Québec à Trois-Rivières

## Technologie

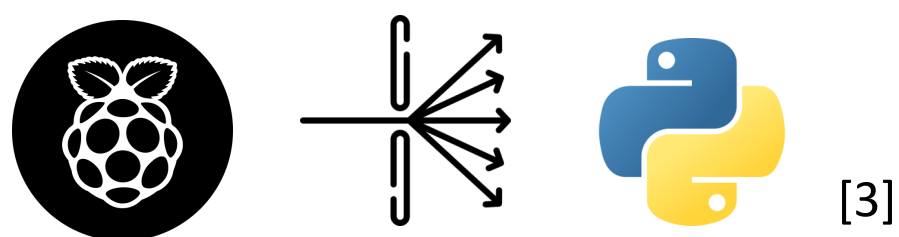
L'imagerie hyperspectrale capture la **lumière réfléchie** par un objet sur plusieurs centaines de bandes spectrales. Chaque pixel contient un spectre complet, formant un **hypercube**. Cette richesse spectrale permet d'identifier des éléments invisibles à l'œil nu.



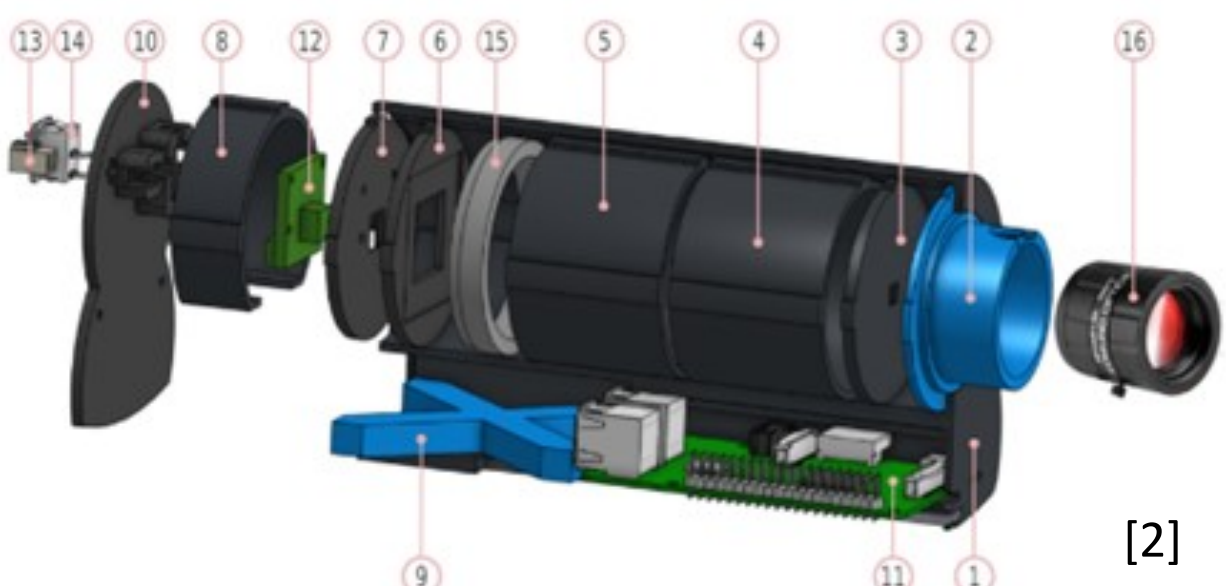
[1]

## Matériel

La caméra hyperspectrale utilisée est issue d'un projet open-source basé sur un **Raspberry Pi** et une caméra **Pi NoIR**, associés à un **réseau de diffraction**. Le projet est développé en **Python**.

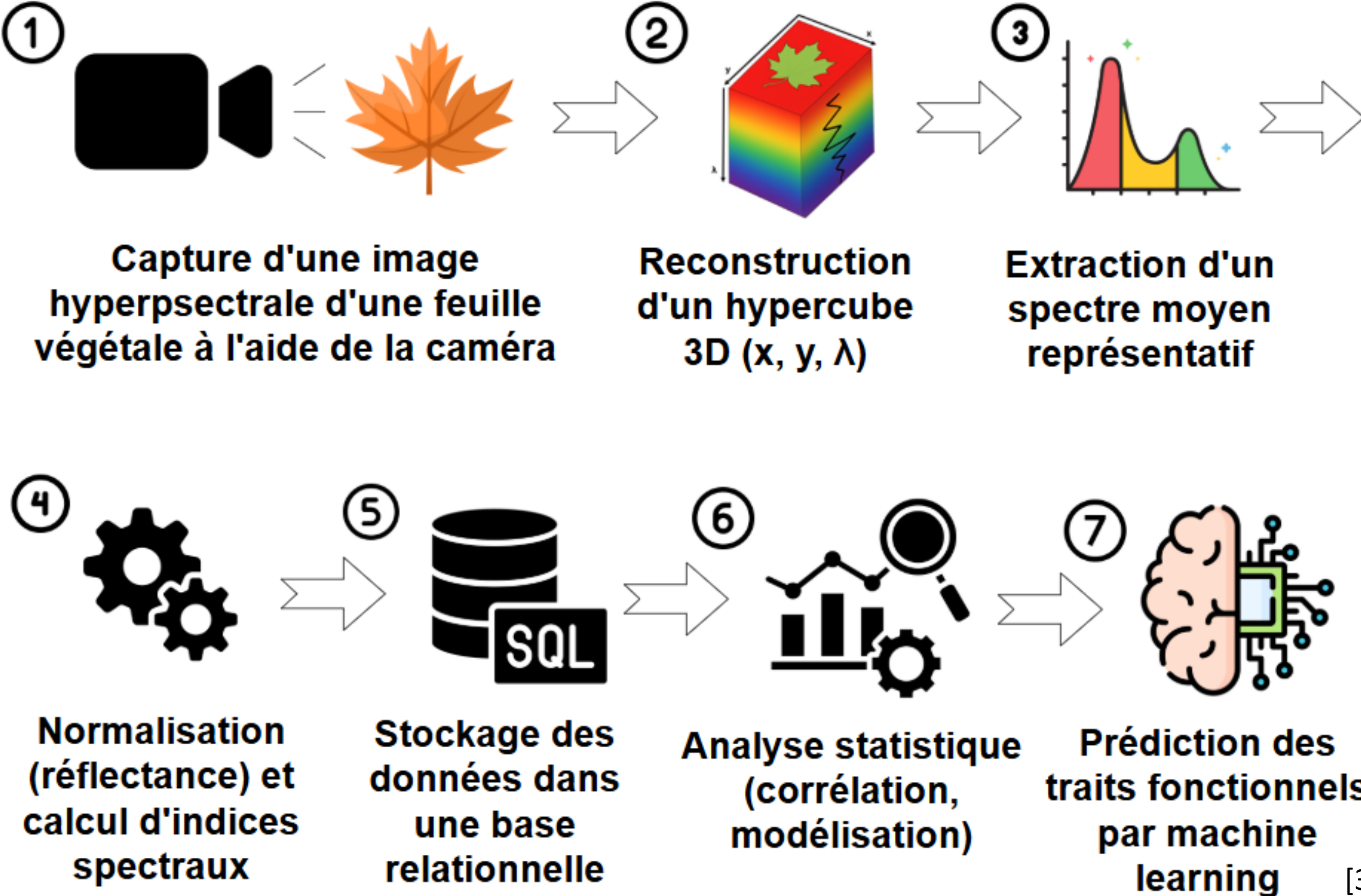


[3]



[2]

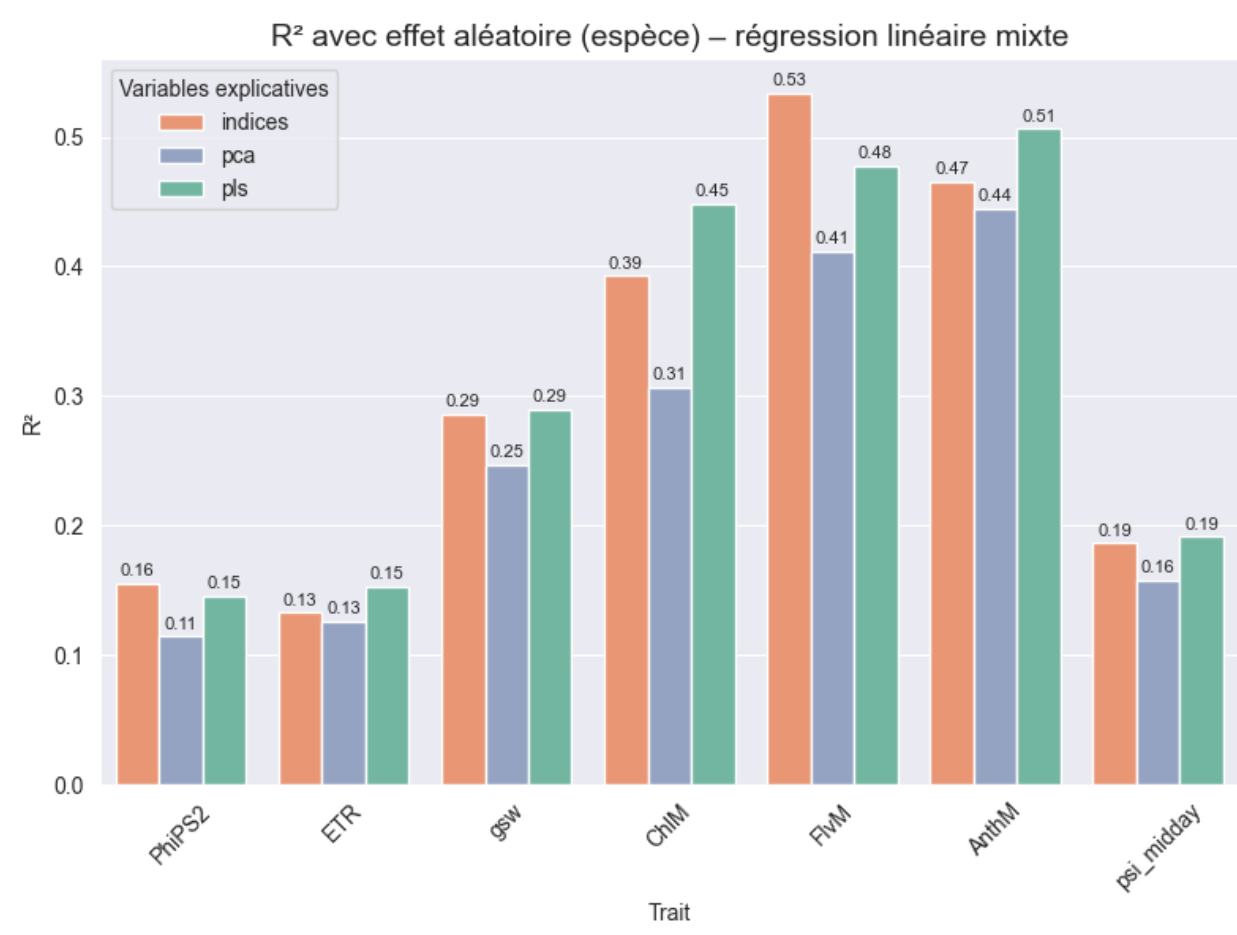
## Méthodes



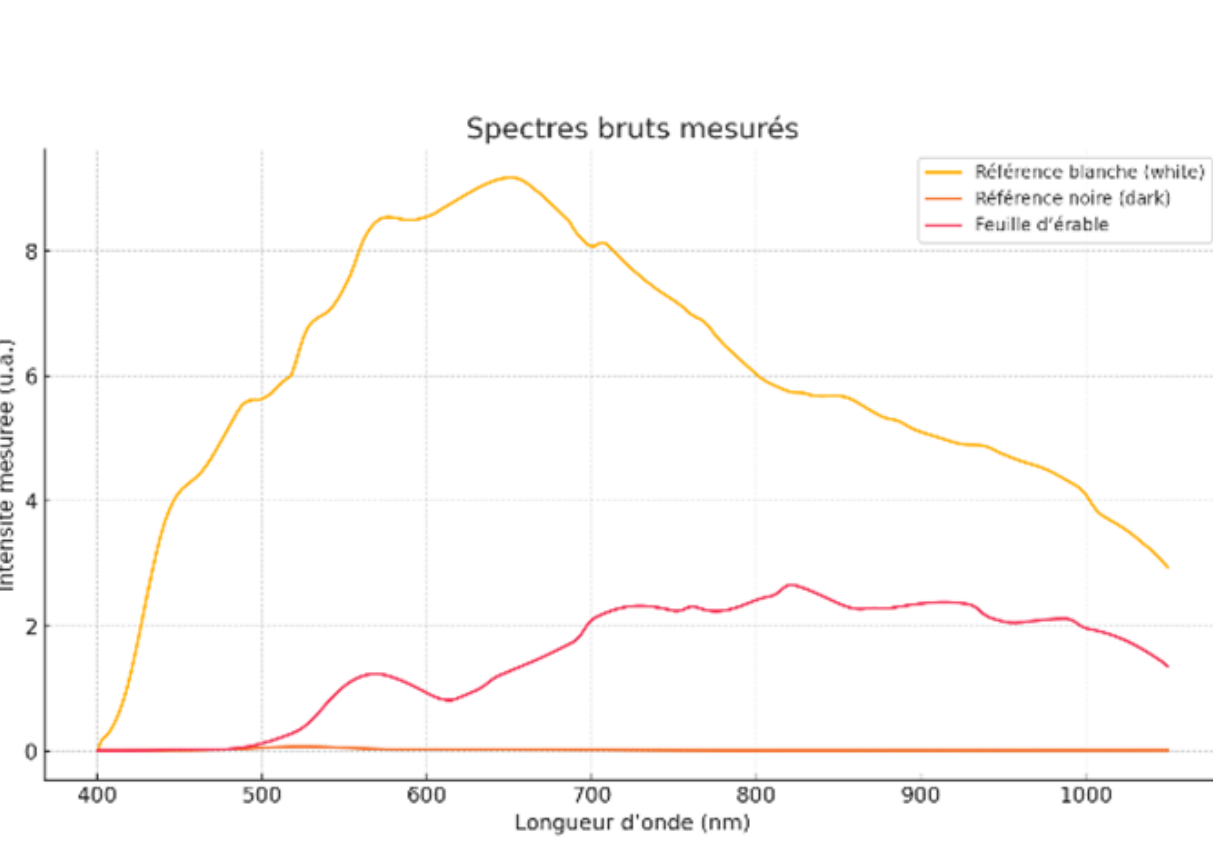
[3]

## Résultats

### Modélisation statistique



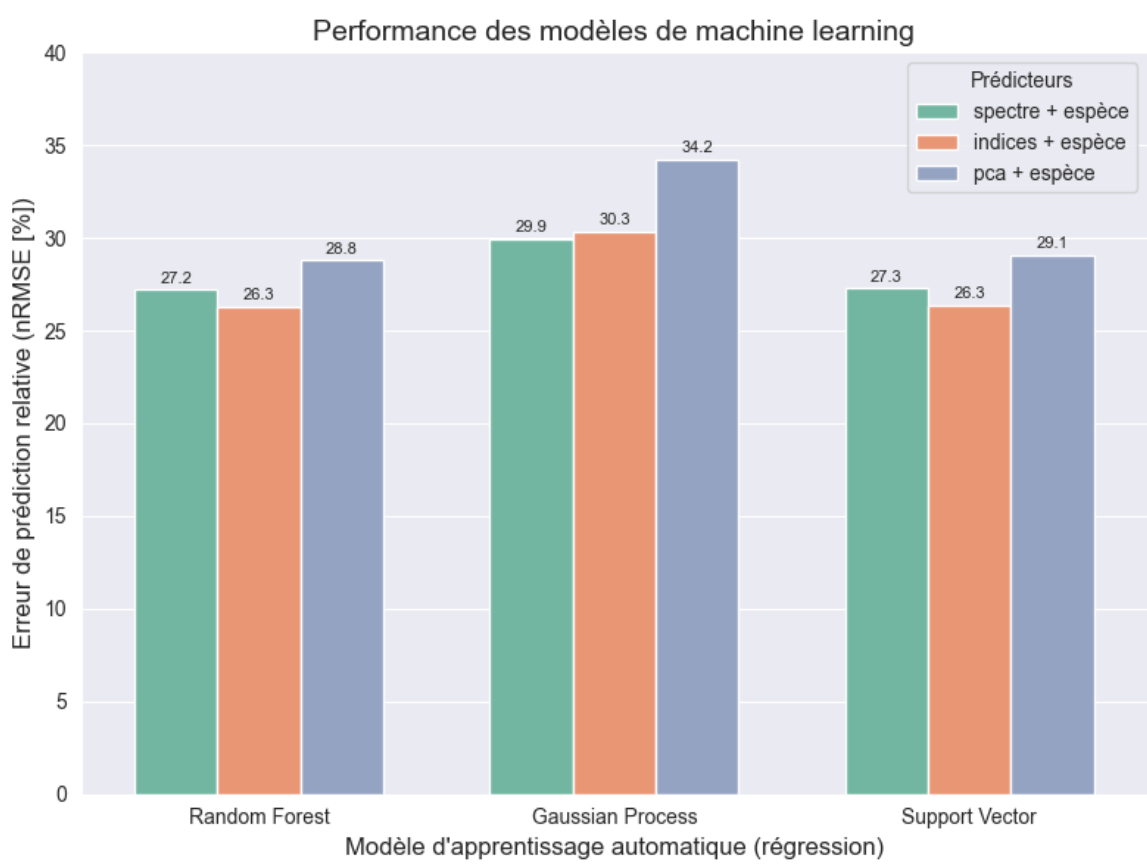
### Spectres mesurés



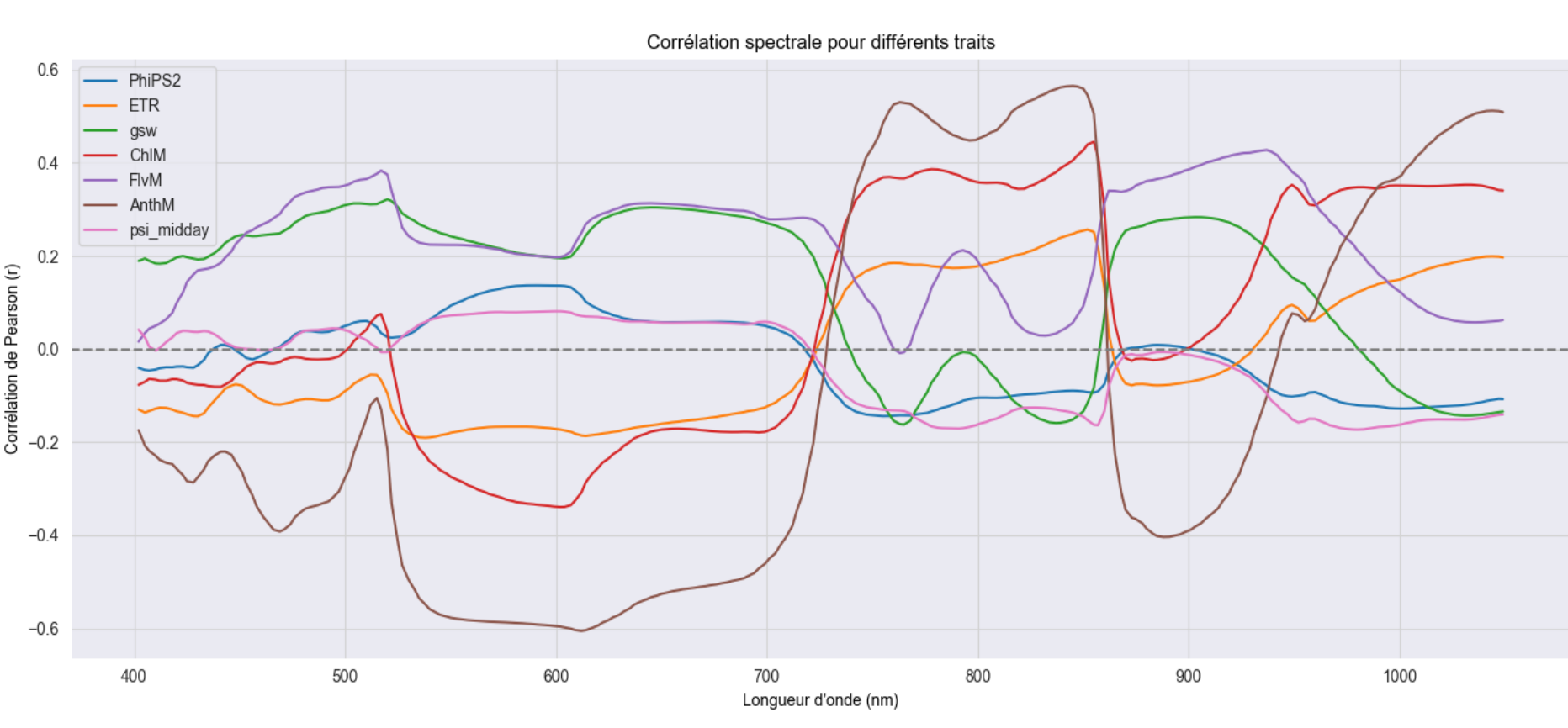
## Conclusion

Le système *low-cost* a permis de réaliser près de **500 acquisitions** hyperspectrales exploitables. Les analyses montrent une **capacité réelle à estimer des traits fonctionnels** : certains atteignent un **R² supérieur à 50 %** en modélisation statistique. Les modèles de *machine learning* sont capables de prédire les traits étudiés avec une **erreur inférieure à 30 %**.

### Machine learning



### Corrélations entre traits et bandes spectrales



## Références

[1] Mishra et al. (2017) doi: 10.1016/j.biosystemseng.2017.09.009  
[2] J. Salazar-Vazquez et al. (2020) doi: 10.1016/j.ohx.2019.e00087  
[3] Ce poster a été conçu à l'aide de ressources provenant de Flaticon.com