

ANALYSE DES PRÉTRAITEMENTS IRM POUR LE DIAGNOSTIC DE LA MALADIE D'ALZHEIMER PAR APPRENTISSAGE PROFOND

Mahdi Baccar, Pr. Yacine Yaddaden et Pr. Raef Cherif

Département de mathématiques, informatique et génie
Université du Québec à Rimouski

Avril 2026

Plan

01

Introduction

02

Problématique

03

Objectifs

04

Méthodologie

05

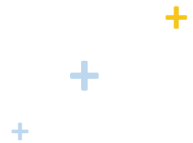
Résultats

06

Conclusion & Perspectives

01

Introduction

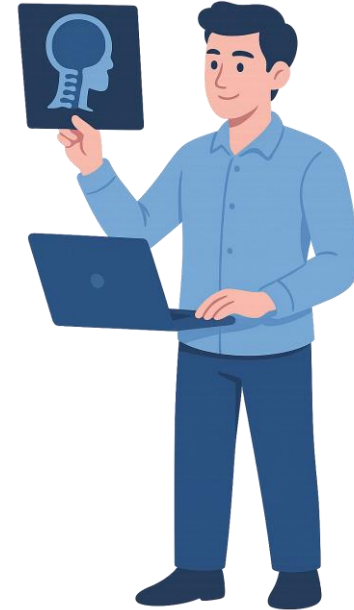


Introduction

La maladie d'Alzheimer est une pathologie neurodégénérative progressive affectant des millions de personnes dans le monde.

L'IRM cérébrale constitue un outil non invasif essentiel pour l'analyse des altérations cérébrales associées à la maladie d'Alzheimer.

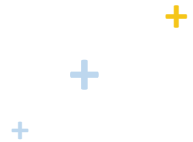
Ce projet évalue l'impact du **prétraitement IRM** sur les performances de classification automatique AD vs HC.



[1] Baccar et al., IEEE SCC 2023

02

Problématique



Problématique

L'intelligence artificielle est prometteuse pour le diagnostic précoce de la maladie d'Alzheimer à partir des IRM, mais son intégration clinique reste limitée.

- ✗ Les performances varient fortement selon le type de prétraitement appliqué.
- ✗ Les modèles peuvent apprendre des régions non diagnostiques (crâne, artefacts).
- ✗ La généralisation reste difficile sur des données médicales limitées.

Comment le choix du prétraitement IRM influence-t-il les performances du diagnostic automatique de la maladie d'Alzheimer ?

03

Objectifs



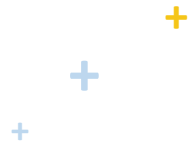
Objectifs

Cette étude évalue l'impact des stratégies de prétraitement IRM sur le diagnostic automatique de la maladie d'Alzheimer à partir de la base MIRIAD.

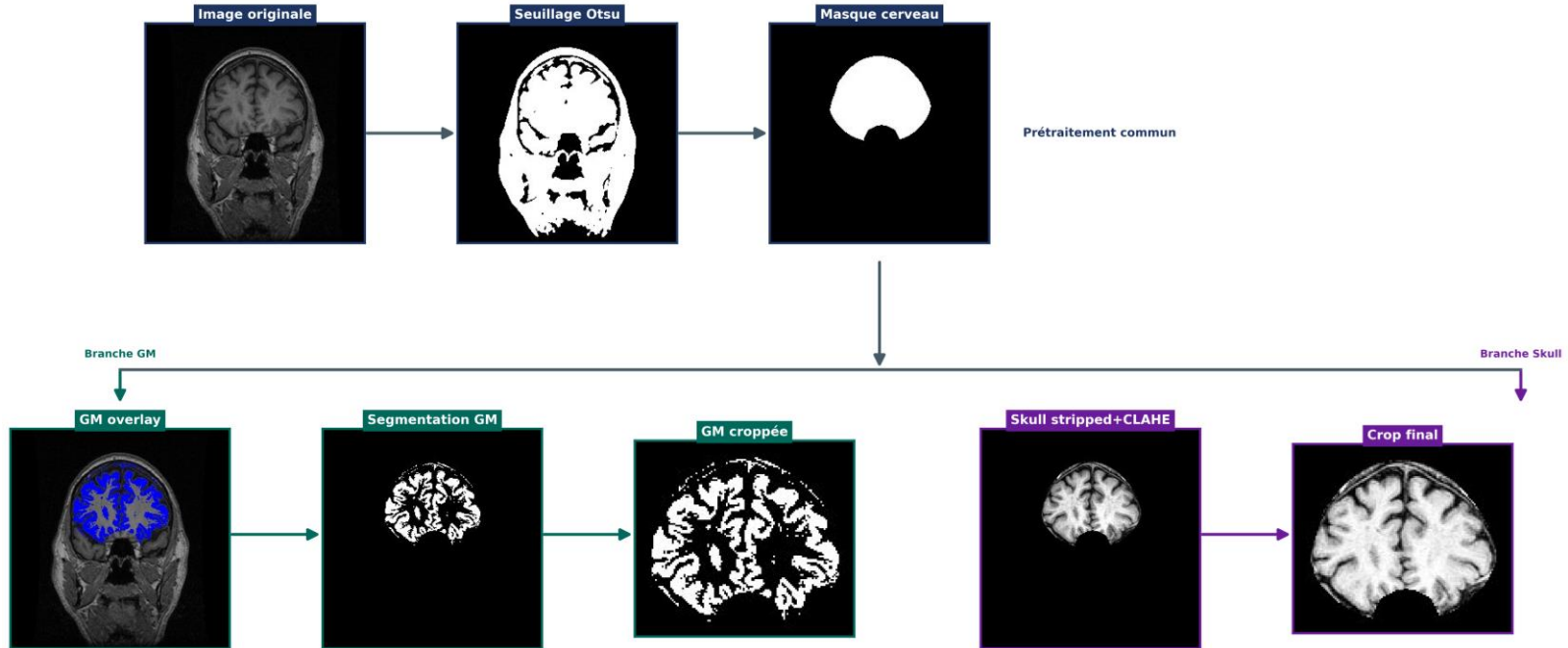
- ✓ Comparer trois stratégies de prétraitement : image brute, matière grise et suppression du crâne.
- ✓ Adapter un modèle d'apprentissage par transfert au domaine de l'imagerie cérébrale.
- ✓ Identifier la stratégie la plus performante pour le diagnostic AD/HC.

04

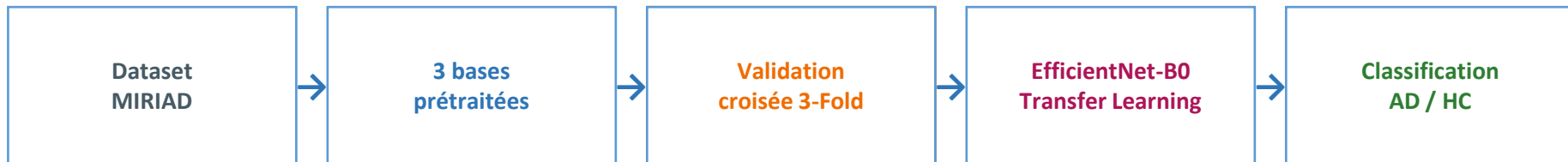
Méthodologie



Méthodologie — Prétraitement des IRM



Méthodologie — Système proposé



Base MIRIAD : 708 images au total — 465 AD et 243 HC — coupes IRM coronales

Métriques d'évaluation :

Accuracy

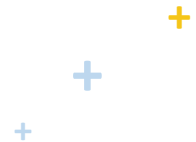
Précision

Rappel

F1-score

05

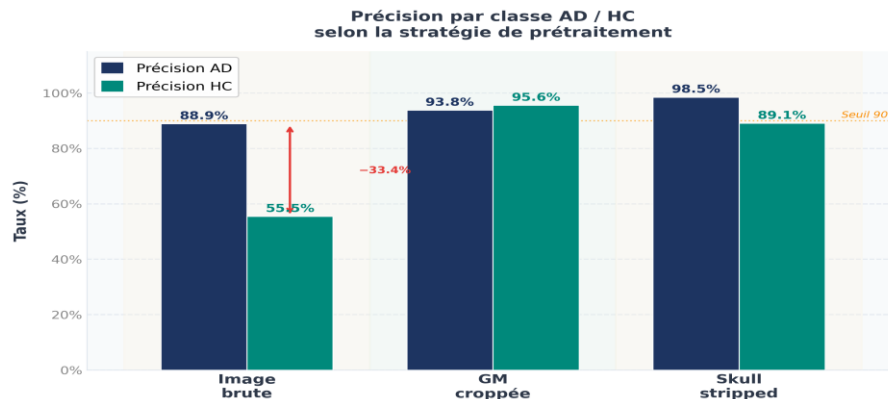
Résultats



Résultats — Performances comparatives

Prétraitement	Accuracy	Précision	Rappel	F1-score
Image brute	84.60%	90.40%	77.66%	80.14%
GM croppée	94.37%	94.34%	93.77%	93.79%
Skull stripped	94.95%	93.99%	95.50%	94.57%

Précision par classe AD / HC :



Résultat clé

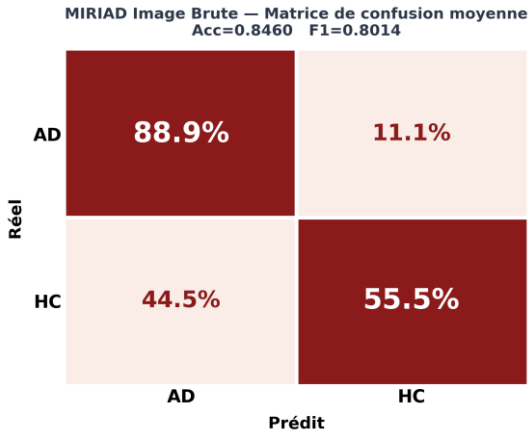
+14% F1-score
entre image brute
et skull stripped

Résultats — Matrices de confusion

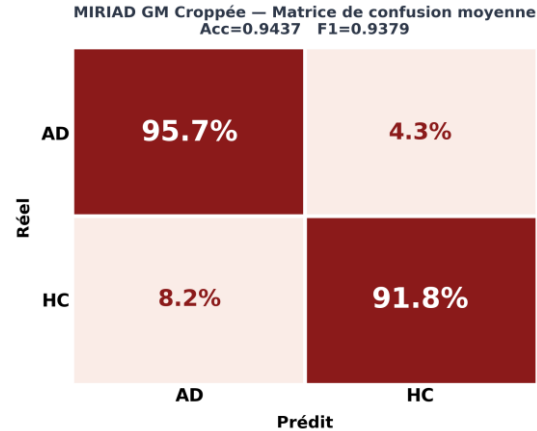
Image brute

GM croppée

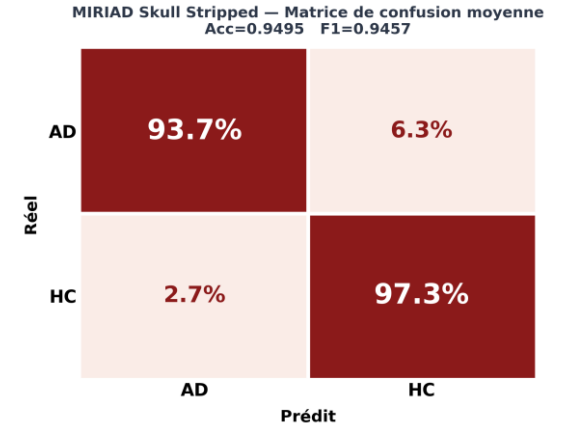
Skull stripped



Acc=84.60% F1=80.14%



Acc=94.37% F1=93.79%



Acc=94.95% F1=94.57%

06

Conclusion & Perspectives



Conclusion

✓ La suppression du crâne améliore significativement le diagnostic en éliminant les régions non pertinentes.

✓ Un écart de 14% du F1-score confirme l'impact décisif du prétraitement sur les performances.

✓ L'apprentissage par transfert offre une solution robuste sur des données médicales limitées.

Perspectives :

Étendre la comparaison à d'autres architectures deep learning et bases de données IRM.

Références

[1] Mahdi Baccar, Yacine Yaddaden, Mohamed Arbane, and Raef Cherif. "A Hybrid Approach Based on CNN and Extremely Randomized Trees for the Diagnosis of Alzheimer's Disease Stages from MRI Images." 2023 IEEE Third International Conference on Signal, Control and Communication (SCC). IEEE, 2023.

[2] Ian B Malone, David Cash, Gerard R Ridgway, David G MacManus, Sebastien Ourselin, Nick C Fox, and Jonathan M Schott. "MIRIAD—public release of a multiple time point Alzheimer's MR imaging dataset." NeuroImage, 70, 2013.

Merci de votre attention !

À vos questions ?