

Prototype d'Acquisition et de Structuration des IRM OASIS-1 pour l'Analyse Automatisée d'Alzheimer

Etudiants: Mahdi Baccar & Pier-Luc Dupéré

Professeurs: Yacine Yaddaden & Raef Cherif



Plan

01

Introduction

02

Problématique

03

Objectifs

04

Méthodologie

05

Résultats

06

**Conclusion
& Perspectives**



01

Introduction



- ❑ La maladie d'Alzheimer est une pathologie neurodégénérative progressive qui affecte des millions de personnes dans le monde [1].
- ❑ Dans ce contexte, l'imagerie par résonance magnétique (IRM) constitue un outil non invasif essentiel pour l'analyse des altérations cérébrales. Ce projet vise à structurer, et exploiter les IRM de la base OASIS-1 afin de préparer des données prêtes à au diagnostic,

02

Problématique



Problématique

- ❑ Les données OASIS (Open Access Series of Imaging Studies) [2] constituent une ressource précieuse en neurologie et en intelligence artificielle.
- L'accès aux bases de données médicales reste souvent complexe et mal structuré.
- Le prétraitement des IRM requiert des outils spécialisés, qui ne sont généralement pas intégrés dans un flux de travail unifié.
- ❖ *Comment exploiter efficacement les données IRM de la base OASIS-1 pour les rendre directement utilisables dans des systèmes d'intelligence artificielle dédiés au diagnostic médical ?*

03 Objectifs



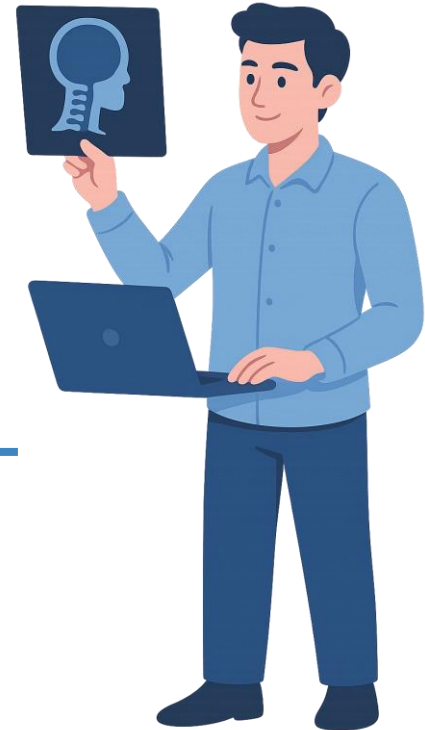
Objectifs

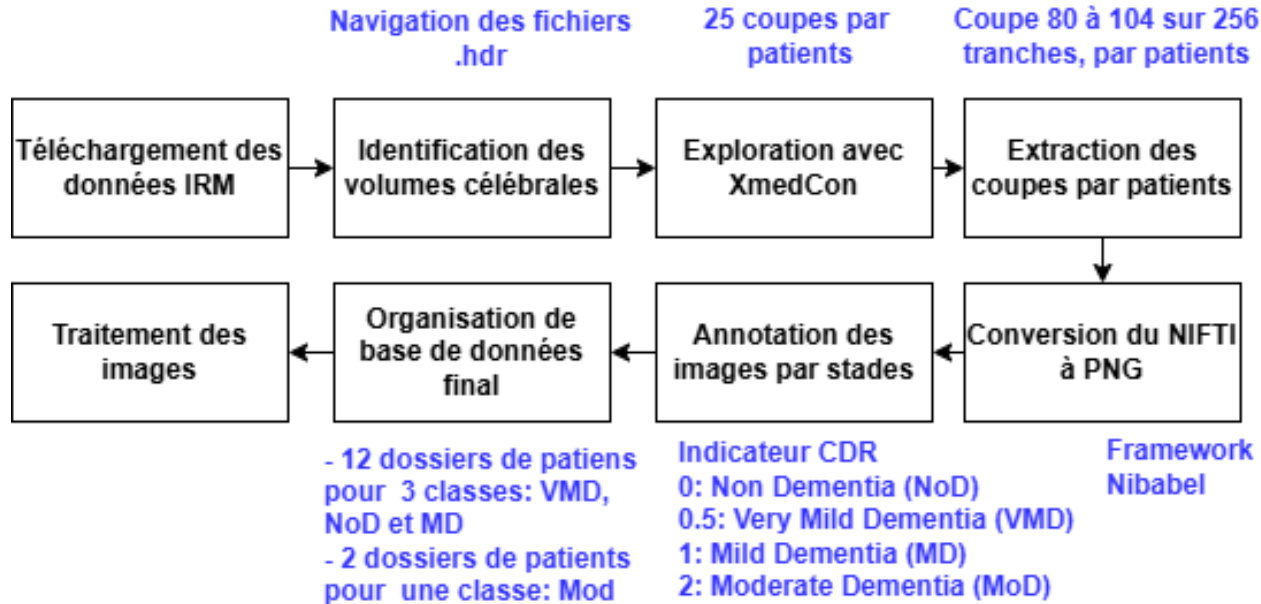
- ❑ Sélectionner et extraire automatiquement les coupes cérébrales pertinentes.
- ❑ Générer un jeu de données exploitable au format PNG, structuré par classe.
- ❑ Appliquer un processus de traitement des IRM pour extraire le contour cérébral et éliminer l'enveloppe crânienne.



04

Méthodologie





Les phases d'acquisition



Préparation et identification des volumes cérébrales

- ❑ Navigation dans les répertoires, appariement des fichiers .hdr et structuration des données par patient.
- ❑ Vérification de la cohérence des dimensions, et association aux métadonnées cliniques,



Les phases d'acquisition



Exploration et Extraction des coupes

- Analyse des IRM par patients via XMedCon
- Extraction de 25 coupes par patient (tranche 80 à 104 de cerveaux sur total de 256) celles-ci ciblent la région cortical souvent touché par l'Alzheimer,



Les phases d'acquisition



Conversion

- *Exportation des coupes NIfTI (Neuroimaging Informatics Technology Initiative),*
- Conversion à png avec NiBabel sur Python,



NiBabel

Access a cacophony of neuro-imaging file formats

Les phases d'acquisition



Annotation et Organisation finale

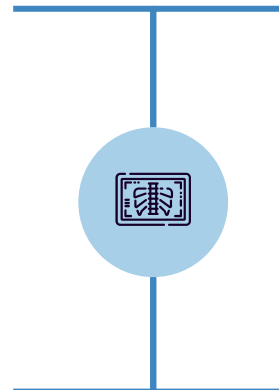
- Chaque dossier de patient est associé à sa classe clinique.
- Chaque répertoire est étiqueté en fonction du stade clinique extrait des métadonnées (ex. CDR), garantissant une correspondance rigoureuse entre l'image et le diagnostic.

Very Mild Dementia

CDR=0,5

Mild Dementia

CDR=1



Moderate Dementia

CDR=2

Non Dementia

CDR=0

Les phases de traitement des images

Flou gaussien

Atténue le bruit tout en préservant les contours anatomiques essentiels.



Seuillage Otsu

Segmente l'image en isolant le cerveau du fond à l'aide d'un seuil calculé automatiquement.



Contour interne

Extraction du contour interne principal du cerveaux,

Génération du masque

Générer un masque précis, utilisé ensuite pour effectuer un skull stripping et supprimer les structures crâniennes.



Points Anatomique

Localisation automatique de points de repère anatomiques.



Résultat final

IRM cérébrales nettoyées, recentrées sur la région corticale, normalisées en intensité, et débarrassées des structures crâniennes

Les phases de traitement des images



Comparaison entre Image sur XMedCon et le résultat finale

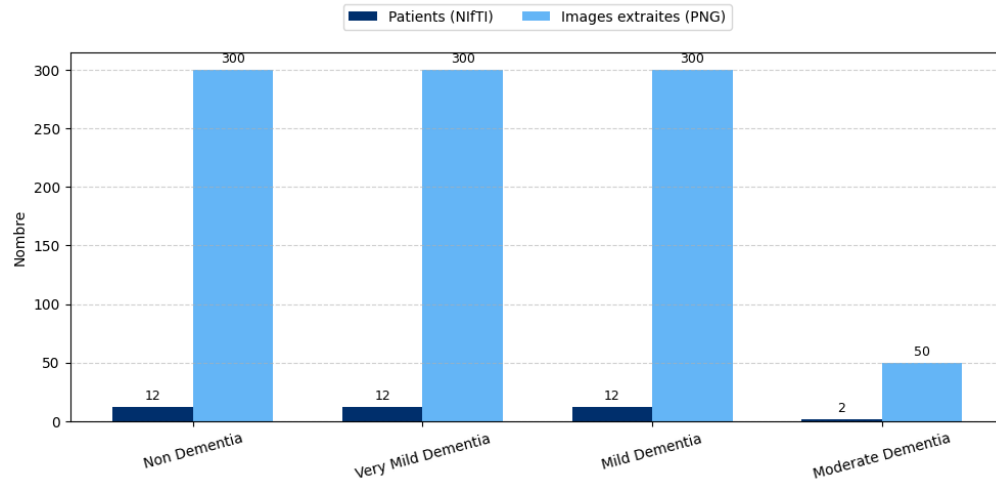
05

Résultats



Résultats

- Le Dataset est réparti en quatre classes cliniques : Mild Demented, Very Mild Demented, Non Demented et Moderate Demented.
- Les trois premières comprennent chacune 12 dossiers patients, avec 25 coupes IRM par patient. La classe Moderate Dementia est moins représentée, avec 2 patients annotés, chacun associé à 25 tranches IRM.
- Au total, 950 images, extraites à raison de 25 coupes par patient, ciblent la région corticale centrale, fréquemment affectée par la maladie d'Alzheimer.



06

Conclusions & Perspectives



Résultats

- ❑ Les images IRM issues de la base OASIS-1 ont été sélectionnées et annotées selon les stades cliniques de la maladie d'Alzheimer.
- ❑ Ces données serviront de base au développement futur de méthodes d'IA pour la détection précoce et fiable de la maladie d'Alzheimer.

Références

- [1] M. Baccar, Y. Yaddaden, M. Arbane and R. 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)*, Hammamet, Tunisia, 2023, pp. 01-06, <http://dx.doi.org/10.1109/SCC59637.2023.10527649>
- [2] Daniel S. Marcus, Tracy H. Wang, Jamie Parker, John G. Csernansky, John C. Morris, Randy L. Buckner; Open Access Series of Imaging Studies (OASIS): Cross-sectional MRI Data in Young, Middle Aged, Nondemented, and Demented Older Adults. *J Cogn Neurosci* 2007; 19 (9): 1498–1507. doi: <https://doi.org/10.1162/jocn.2007.19.9.1498>

Merci de votre Attention!

À vos questions ?

