

Shéhérazade : *Spectroscopie par Résonance Magnétique pour l'Histologie virtuelle de la maladie d'Alzheimer* »

Christine Fernandez-Maloigne

XLIM équipe ICONES-ASALI-XLIM CNRS 7252
Labcom I3M

Equipes partenaires

LMA équipe DACTIM-MIS CNRS 7348

IRMETIST, U INSERM 1313

Shéhérazade : *Spectroscopie par Résonance Magnétique pour l'Histologie virtuelle de la maladie d'Alzheimer* »

Christine Fernandez-Maloigne

XLIM équipe ICONES-ASALI-XLIM CNRS 7252
Labcom I3M

Personnels impliqués dans le projet

Pascal Bourdon, XLIM, Labcom I3M

Carole Guillevin, CHU Poitiers, LMA DACTIM-MIS, Labcom I3M

Remy Guillevin, CHU Poitiers, LMA DACTIM-MIS, Labcom I3M

Clément Giraud, CHU de Poitiers, Labcom I3M

Arnaud Poinas, LMA DACTIM-MIS

Shéhérazade

Spectroscopie par Résonance Magnétique pour l'Histologie virtuelle de la malADiE d'AlzHZeimer

➤ **Stagiaire :** Master 2

Mme OUISSAL-ILHAM ZINOUNE XLIM CNRS 7252, LMA CNRS 7348

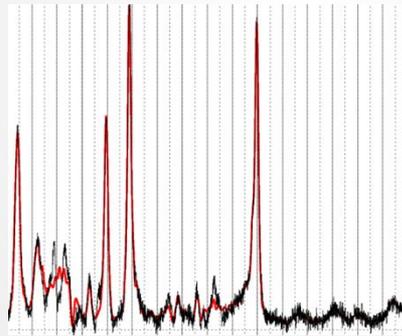
➤ **Dates de stage :** du 01/04/2025 à 30/08/2025

➤ **Montant de rémunération :** 4.05/heure

Objectifs

Spectroscopie par Résonance Magnétique pour l'Histologie virtuelle de la maladie d'Alzheimer

- Trouver une signature métabolique prédictif de la maladie d'Alzheimer à 7T.
- PINN Physic Informed Neural Network
- Standardisation de la quantification des métabolites.

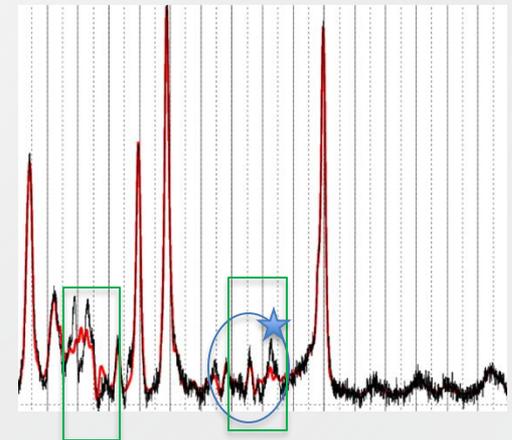


➔ Aide au diagnostic et à la prédiction de l'évolution de la maladie.

Matériels et Méthodes



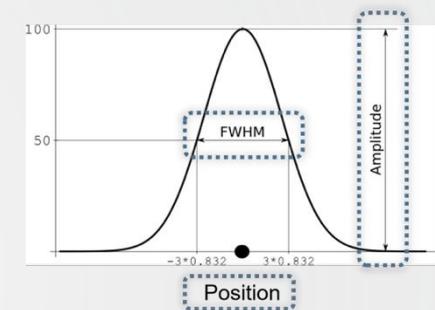
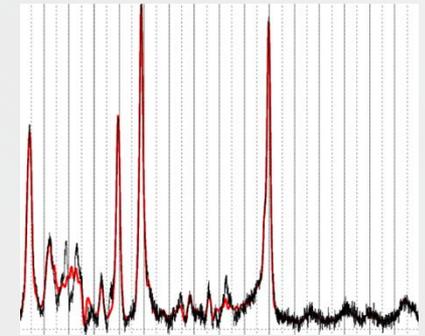
- Cohorte 7T PRADA en cours d'inclusion : peu données
- Jeu de données in vivo SRM 7T avec l'étude MOD-MRS: **18 gliomes de bas grade et 42 SEP précoces**
 - Résolution spectrale augmentée
 - Nouveaux métabolites
 - **Glutamate glutamine** essentiel dans la maladie de d'Alzheimer, SEP...
★
- Enjeu : corriger les ajustements des spectres 7T pour une meilleure quantification.
 - Logiciel usuel utilise des Basis set :
 - Base de spectres servant de référence (LCMODEL)
 - **Mauvais ajustement en 7T**



Matériel et méthodes

- **Limites d'incomplétude et de standardisation**

- Thèse Landoline Bonnin : PINN Physic Informed Neural Network « PINN-IG »
 - Dirigé par des gaussiennes et des lorentziennes
- Annotation des spectres à partir d'une interface graphique : FWHM/amplitude

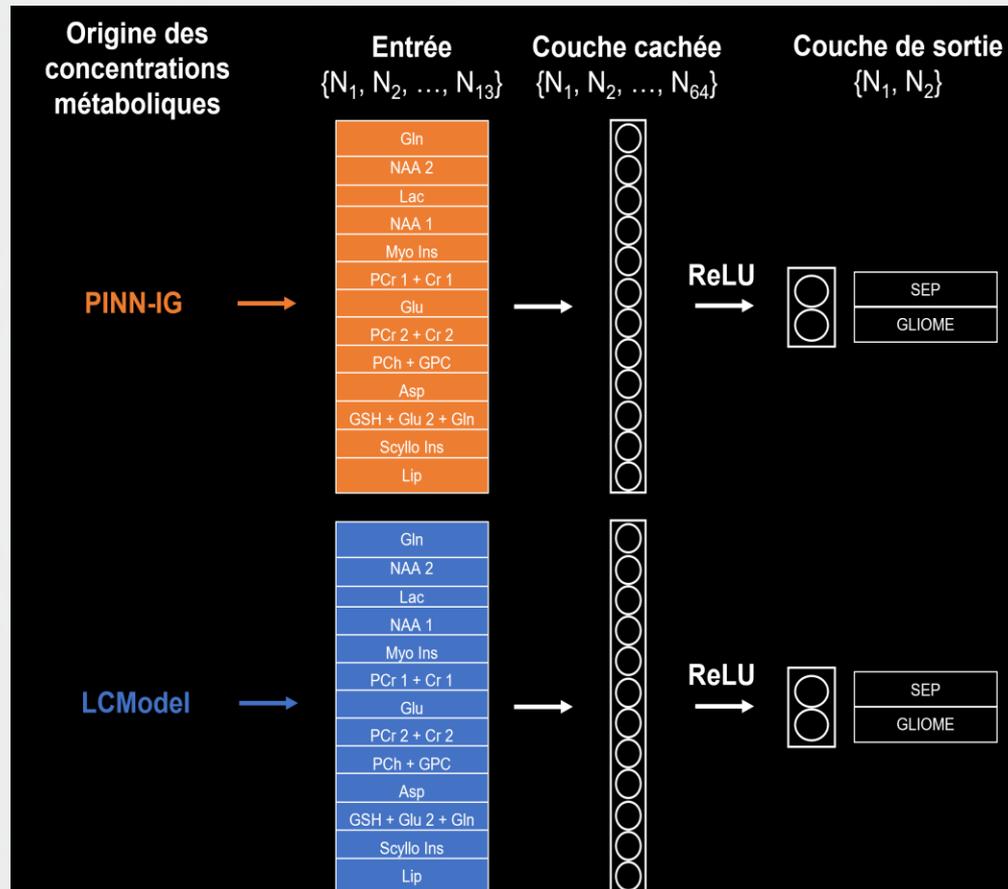


- **Classification de données SRM quantifiées par LCMODEL et PINN-IG**

- Démontrer qu'un réseau de neurones artificiels, utilisé pour classifier les profils métaboliques précoces de la SEP et du gliome, peut être biaisé par un mauvais ajustement des métabolites.

Résultats

Réseau de neurones peu profond « CLASSIF-SEP » pour s'aligner sur la littérature.

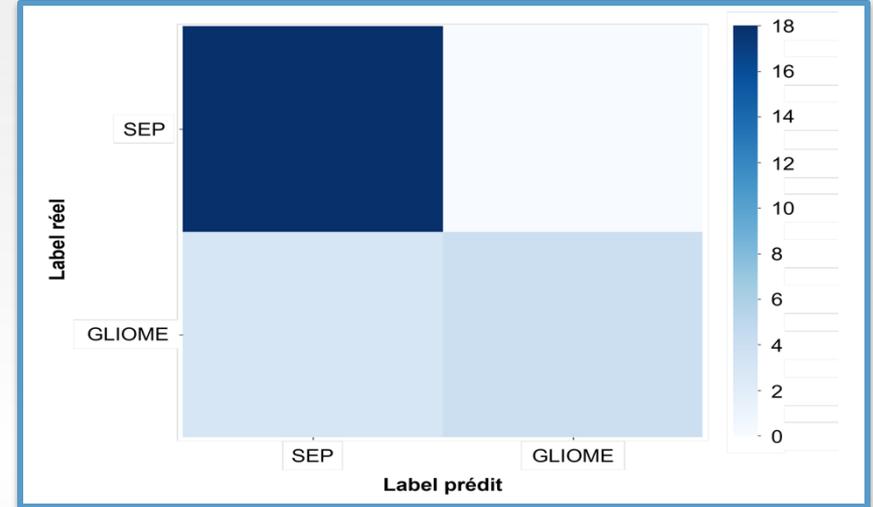


Résultats : Matrice de confusion sur l'ensemble de test du modèle CLASSIF-SEP

PINN-IG



LCModel.



Avec **PINN-IG**, CLASSIF-SEP distingue mieux les profils métaboliques de la SEP et du gliome.

PINN-IG fournit des concentrations plus informatives pour la classification SEP précoce vs gliome précoce.

Perspectives

Un nouveau projet MIREs dans la continuité

- 1) Méthode prometteuse pour les classifications précoces des pathologies
- 2) Valider ce modèle sur une population early MCI, late MCI et Maladie d'Alzheimer.
- 3) Confirmer nos résultats sur le glutamate à 3T comme marqueur précoce (*velu et al 2003*).
- 4) Signature métabolique de la Maladie d'Alzheimer.
- 5) Sensibiliser la communauté scientifique à vérifier la qualité de l'ajustement des métabolites SRM avant de les utiliser dans une IA.