Networked Objects Control & Communication Systems Laboratory,
National Engineering School of Sousse,
University of Sousse



Apprentissage Profond pour la segmentation des tumeurs de cerveau et la classification de la maladie d'Alzheimer

Wiem Takrouni, Pr. Ali Douik
Takrouni.wiem@gmail.com & Alidouik@gmail.com

Contexte scientifique

■L'Alzheimer, qui actuellement affecte plus de 57 000 personnes en Tunisie, est la maladie neurodégénérative la plus commune chez les gens âgés. Selon les estimations de l'association Alzheimer internationale qui montrent que ce chiffre sera multiplié par 4 en 2030. Notons par ailleurs qu'en Tunisie, son coût de traitement varie entre 3000 et 6000 dinars tunisien (entre 1400 et 2843 euros) par an et par personne.

■La lutte contre la Maladie d'Alzheimer (MA) est devenue un enjeu majeur.

■La reconnaissance automatique de structures situées en profondeur dans le cerveau (noyaux et faisceaux), ainsi que la localisation des tumeurs à partir d'imagerie par résonance magnétique nucléaire (IRM) est un verrou scientifique qui limite l'étude et le traitement de maladies neurologiques (e.g. Maladie de Parkinson, accident vasculaire, cancers cérébrales) et des handicaps liés.

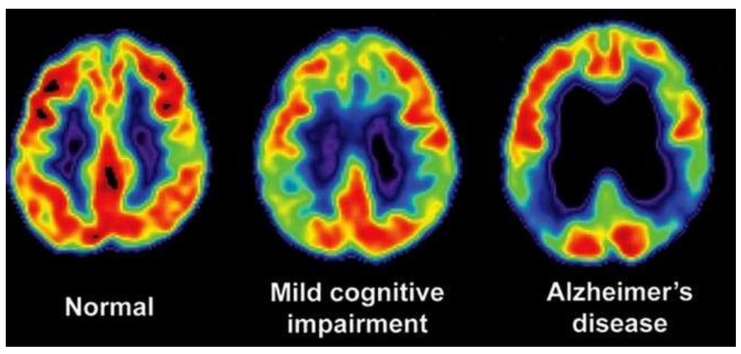


Figure 1 : Maladie d'alzheimer

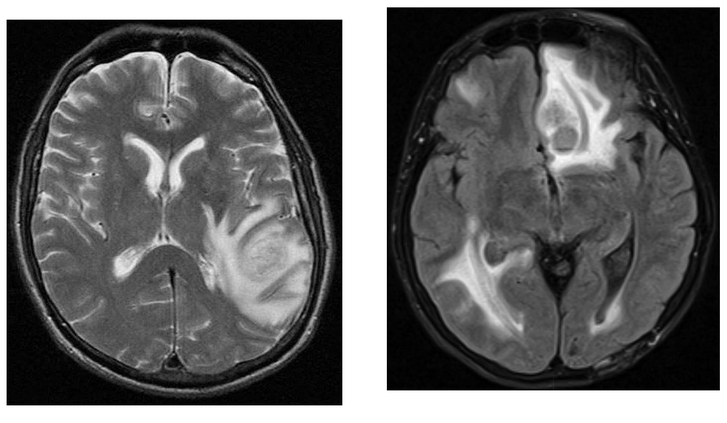


Figure 2: Tumeur cérébrales

Problèmatiques

■La contribution à cette lutte en cherchant à fournir des moyens logiciels adéquats pour :

■Aider les décideurs du domaine de la MA dans le choix de la décision optimale pour chaque situation donnée.

■La nécessité d'avoir un système assisté par ordinateur pour un diagnostic précoce et précis de la MA devient critique.

■Survie globale de tumeur cérébrales.

■Comment la reconnaissance des images médicales (Détéction, Segmentation, et la classification)des maladies cérébrales par les architectures convolutifs profondes aide et améliore le diagnostic des maladies neurodégénratives.

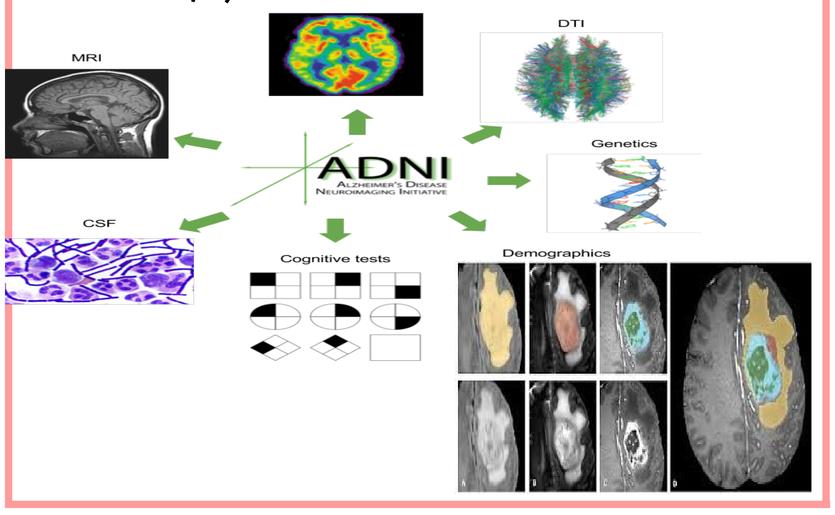
Matériels

■Les bases de données: des bases publique (BraTs, ADNI, ISLEs, MTOP, MSSEG, NeoBrain12, MRBrainS, CADDementia).

■Les objets : pixel ou voxel labellisé

■Mesures quantitatives de la qualité de la segmentation et la classification d'IRM cérébrales:(True Positive Rate (TPR), Positive Predictive Rate (PPV), Dice Similarity Coefficient (DSC), Volume Difference Rate (VDR), Average Symmetric Surface Distance (ASSD), Lesion-Wise True positive (LTPR), Lesion-Wise Positive Predictive Value (LPPV)).

■Configuration matériels pour les architectures profondes (Python, Theano, TensorFlow, Caffe, NumPy, Pydicom, NiftyNet, Adnimerg, FreeSurfer, ...)



Objectifs

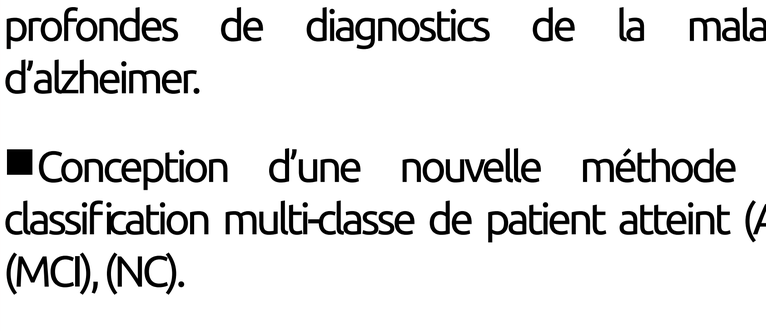
■Dévélopper des nouvelles architectures profondes de diagnostics de la maladie d'alzheimer.

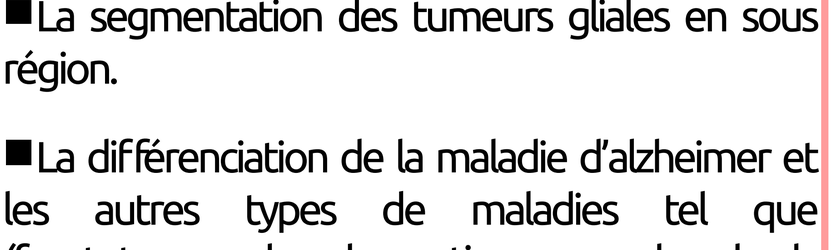
■Conception d'une nouvelle méthode de classification multi-classe de patient atteint (Ad), (MCI), (NC).

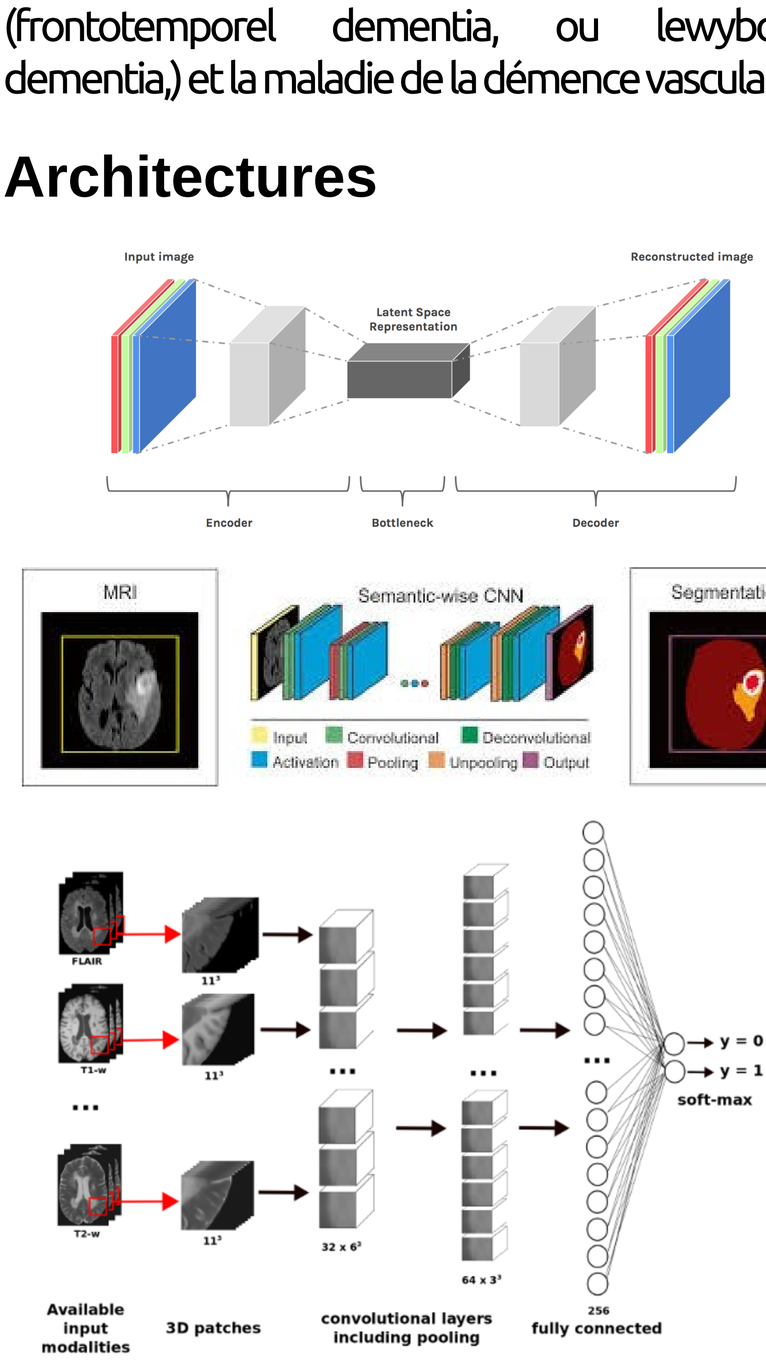
■La segmentation des tumeurs gliales en sous région.

■La différenciation de la maladie d'alzheimer et les autres types de maladies tel que (frontotemporel dementia, ou lewybody dementia,) et la maladie de la démence vasculaire.

Architectures







References

[1] A. Association et al. "2014 Alzheimer's disease facts and figures," Alzheimer's & Dementia, vol. 10, no. 2, pp. e47–e92, 2014.

[2] E. Hosseini-Asl, J. Zurada, and O. Nasraoui, "Deep learning of part-based representation of data using sparse autoencoders with nonnegativity constraints," Neural Networks and Learning Systems, IEEE Transactions on, vol. PP, no. 99, pp. 1–13, 2015.

[3] C. Zu, B. Jie, M. Liu, S. Chen, D. Shen, D. Zhang, A. D. N. Initiative et al., "Label-aligned multitask feature learning for multimodal classification of Alzheimers disease and mild cognitive impairment," Brain Imaging and Behavior, pp. 1–12, 2015.