



HAL
open science

Détection et segmentation des anomalies cérébrales post-AVC

Youwan Mahé, Stéphanie Leplaideur, Elisa Fromont, Elise Bannier, Francesca Galassi

► **To cite this version:**

Youwan Mahé, Stéphanie Leplaideur, Elisa Fromont, Elise Bannier, Francesca Galassi. Détection et segmentation des anomalies cérébrales post-AVC. Colloque Français d'Intelligence Artificielle en Imagerie Biomédicale - IABM 2025, Mar 2025, Nice, France. hal-04910273

HAL Id: hal-04910273

<https://hal.science/hal-04910273v1>

Submitted on 24 Jan 2025

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Détection et segmentation des anomalies cérébrales post-AVC

Youwan Mahé^{1,4}, Stéphanie Lepelaideur^{1,2,6}, Elisa Fromont⁵, Elise Bannier^{1,3},
and Francesca Galassi¹

¹ Univ Rennes, Inria, CNRS, Inserm, IRISA UMR 6074, Empenn, Rennes, France

² CHU Rennes, Physical Medecine and Rehabilitation Departement, Rennes, France

³ CHU Rennes, Radiology Departement, Rennes, France

⁴ Siemens Healthineers, Courbevoie, France

⁵ Univ Rennes, Inria, CNRS, IRISA, Rennes, France

⁶ Centre de Kerpape, Ploemeur, France

{youwan.mahé, francesca.galassi}@inria.fr

L'accident vasculaire cérébral (AVC) est une cause majeure de morbidité et de mortalité dans le monde, souvent associée à des déficits neurologiques graves. La détection et la segmentation des anomalies cérébrales chroniques, telles que les lésions et l'atrophie post-AVC, sont utiles pour évaluer l'étendue des dommages et guider la réadaptation. Cependant, ces tâches demeurent complexes et sujettes aux biais des experts, particulièrement lorsqu'elles reposent sur des approches manuelles.

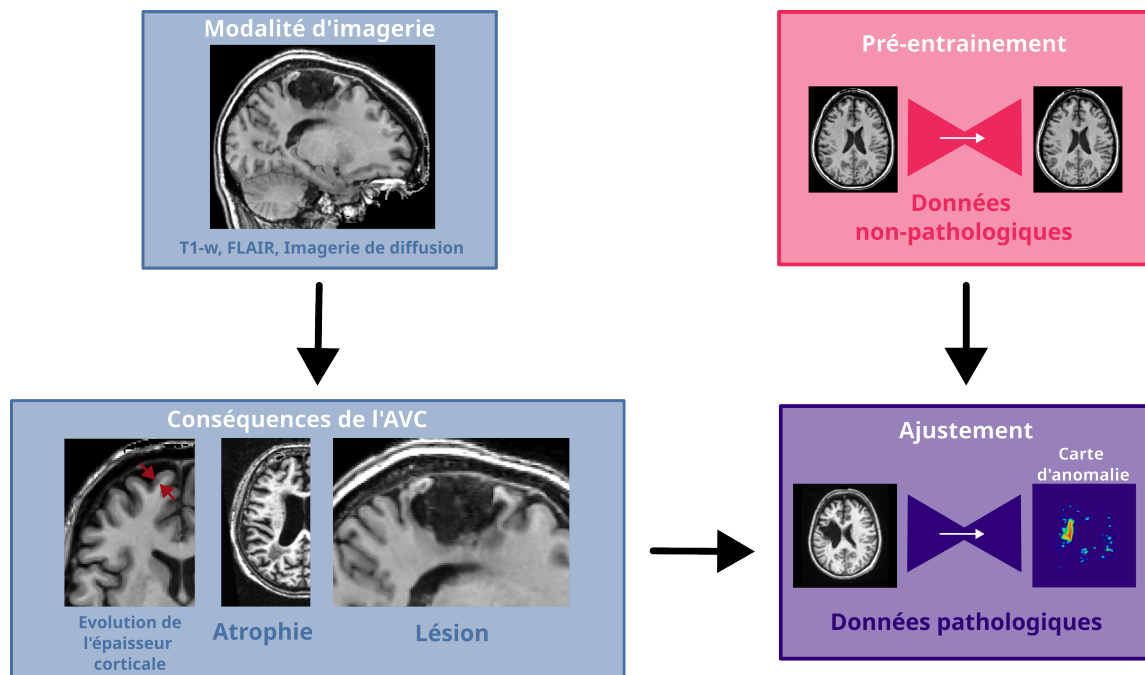
Dans cette étude, nous avons développé et évalué deux modèles supervisés pour la segmentation des lésions subaiguës et chroniques post-AVC. Un modèle mono-modal a été formé sur le jeu de données public ATLAS v2.0, tandis qu'un modèle bi-modal intègre des images IRM T1-w et FLAIR provenant d'un jeu de données interne. Les résultats ont montré que le modèle mono-modal atteint un score Dice de 83,0 % sur ATLAS v2.0 et de 68,8 % sur le jeu de données interne. Le modèle bi-modal a montré une amélioration de la précision sur les données internes, avec un score Dice de 75,6 % (cf. Table 1).

Actuellement, nous explorons des approches non supervisées basées sur des auto-encodeurs et des modèles de diffusion pré-entraînés sur des bases de données de cerveaux sains (Figure 1). Ces modèles ont pour objectif d'améliorer la détection des anomalies cérébrales post-AVC en réduisant la dépendance aux annotations manuelles. Nous prévoyons de valider ces modèles en les comparant aux approches supervisées développées précédemment, tout en évaluant la corrélation entre les anomalies et les scores cliniques.

Table 1. Résumé des métriques de performance. Le modèle de base a été entraîné sur ATLAS v2.0 et testé à la fois sur ATLAS v2.0 et sur le jeu de données interne B. Le modèle mono-modal a été obtenu en ajustant le modèle de base sur un jeu de données interne A en utilisant uniquement la modalité T1-w, tandis que le modèle bi-modal a été obtenu en ajustant le modèle de base sur le jeu de données A en utilisant à la fois les modalités T1-w et FLAIR. Les scores significativement meilleurs parmi les modèles sont en **gras**. Un test de Wilcoxon signé a été effectué pour évaluer la significativité statistique, avec un seuil de $p < 0.05$. Ces résultats sont accessibles dans [1],[2].

Modèle	Jeu de données test	Dice	Sensibilité	Précision	Jaccard	AvgSurfDist	F1
Baseline	ATLAS v2.0	0.830 (0.119)	0.836 (0.135)	0.833 (0.109)	0.722 (0.132)	2.210 (4.528)	0.664 (0.274)
		0.852	0.868	0.848	0.742	1.058	0.667
Baseline	Dataset B	0.688 (0.204)	0.651 (0.248)	0.796 (0.162)	0.555 (0.212)	4.448 (5.433)	0.632 (0.273)
		0.741	0.750	0.834	0.589	2.500	0.571
Mono-mod	Dataset B	0.712 (0.198)	0.705 (0.243)	0.775 (0.178)	0.584 (0.211)	4.769 (8.899)	0.714 (0.288)
		0.769	0.807	0.842	0.627	2.219	0.667
Bi-mod	Dataset B	0.756 (0.158)	0.762 (0.199)	0.793 (0.117)	0.629 (0.173)	3.148 (3.060)	0.726 (0.240)
		0.780	0.823	0.819	0.639	1.954	0.667

Fig. 1. Pipeline proposé pour la détection des anomalies post-AVC. Les modèles de fondation sont d'abord formés sur des larges jeux de données non-pathologiques. En phase de prédiction, une carte d'anomalies est produite pour les données post-AVC. Un ajustement des poids permet l'adaptation du modèle aux données annotées post-AVC, afin de valider la méthode par rapport aux modèles supervisés.



References

1. Meddahi, L., Leplaideur, S., Masson, A., Bonan, I., Bannier, E., Galassi, F.: Deep Learning and Multi-Modal MRI for the Segmentation of Sub-Acute and Chronic Stroke Lesions (2024), <https://inria.hal.science/hal-04647365>, working paper or preprint
2. Meddahi, L., Leplaideur, S., Masson, A., Bonan, I., Bannier, E., Galassi, F.: Enhancing stroke lesion detection and segmentation through nnu-net and multi-modal mri analysis. In: WCNR 2024-13th World Congress for Neurorehabilitation. pp. 1–1 (2024)