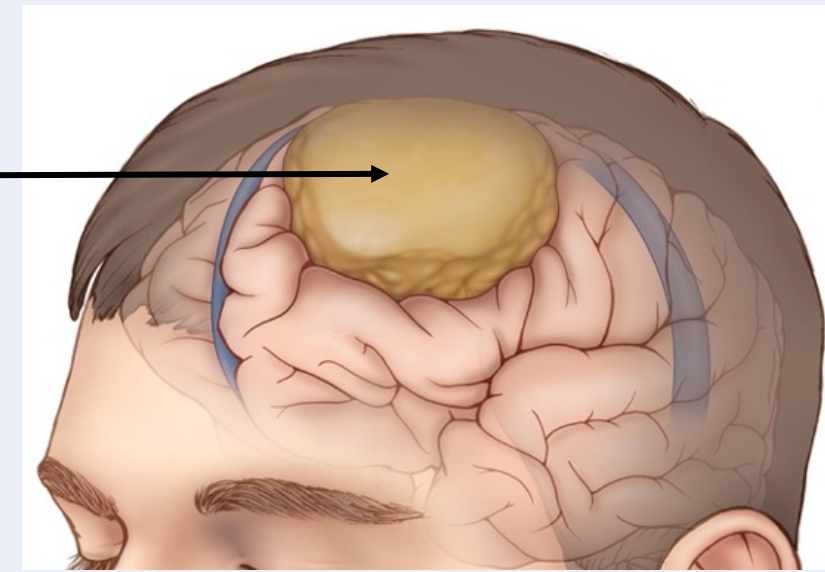


## Introduction

### Contexte

- Canada: 28 cas/jour [1]
- Planification de l'ablation : prise des images IRM, analyse des images IRM, opération.
- Compétition **BraTS**: Présentation annuelle des avancées majeure de la segmentation par apprentissage profond.
- Réseau de neurones le plus performant: **U-NET** (précision de segmentation de 88% et gain de temps de 98 % [2]).



Méningiome

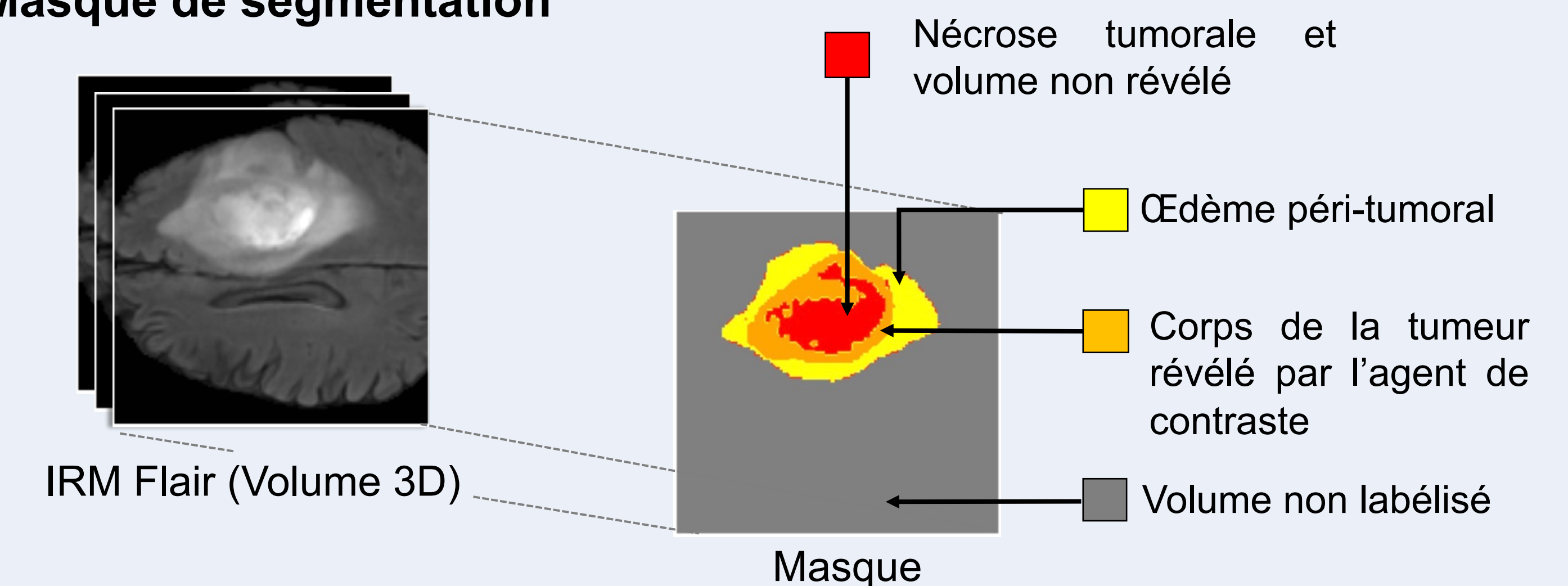
### Problématique

- Par soucis de temps, l'analyse des IRM n'est pas systématiquement réalisée. Le chirurgien planifie l'opération avec une simple expertise visuelle.
- Une segmentation précise des sous composants des méningiomes n'est réalisable que manuellement.

### Objectif

- Automatiser une méthode de génération de masque de segmentation multi-classes, permettant une précision de délimitation des sous composants de l'ordre du **millimètre cube**. Les séquences nécessaires pour l'entraînement sont considérées comme normalisées.

### Masque de segmentation

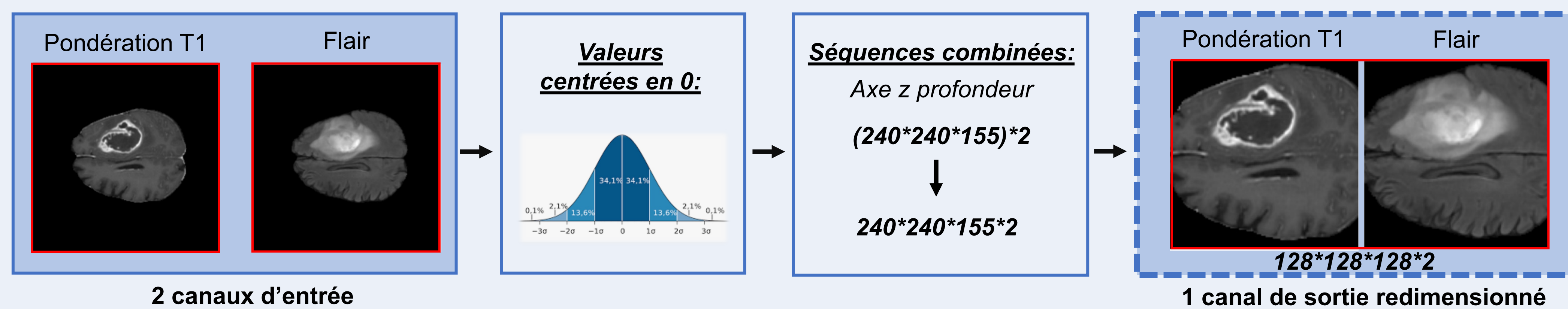


## Méthodologie

### Ressources utilisées

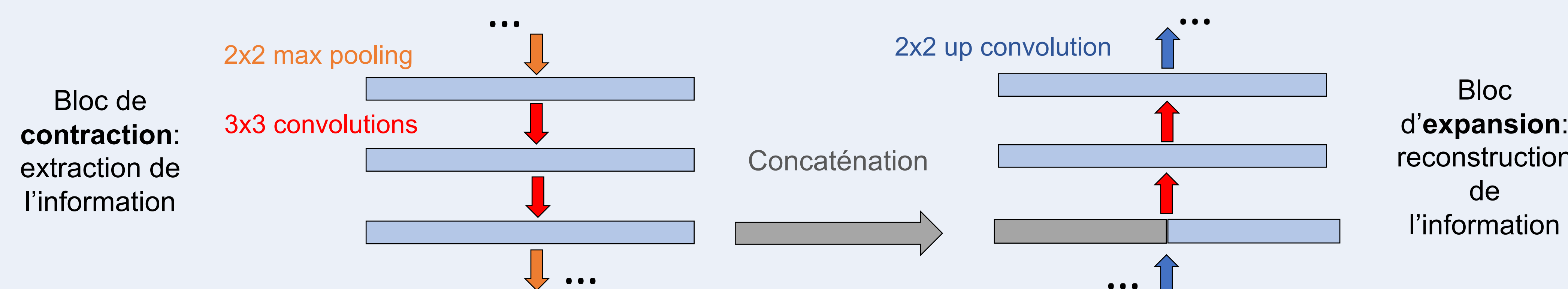
- Les bibliothèques Python: **Keras**, **Tensorflow** et **OpenCV**.
- La base de données utilisée est celle du challenge **BraTS 2020**. Composée d'une partie d'entraînement et d'une partie de test, elle regroupe 405 patients atteints de gliomes et les séquences de pondération T1, Flair et masques associés.
- Les métriques d'entraînement utilisées seront celles des études précédemment réalisées [3].

### Prétraitement des données réalisé pour chaque patient

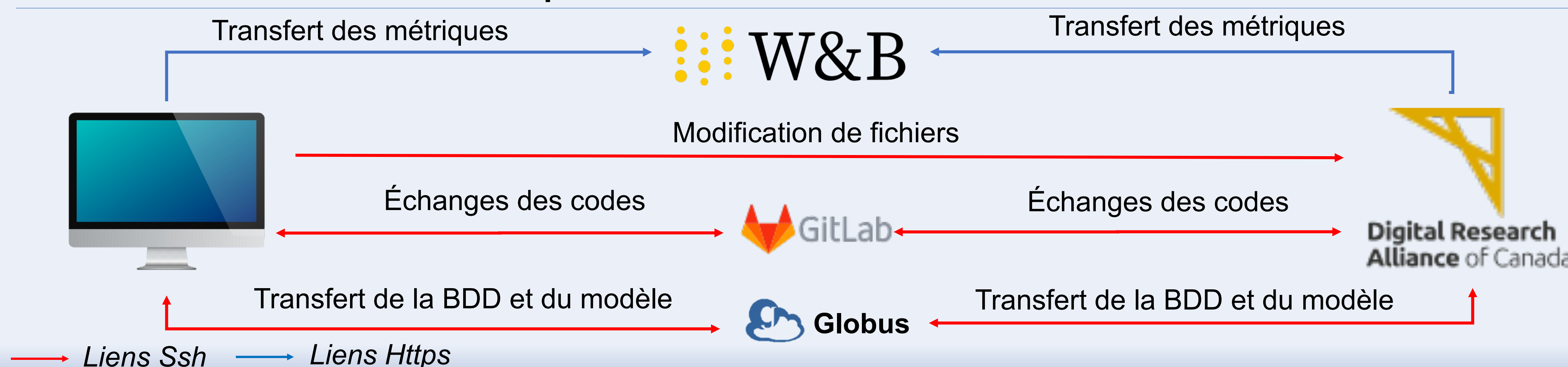


- Un traitement similaire est appliqué au masque. Les patients ont un masque avec 5% de données labélisées

### Implémentation du réseau 3D-UNET

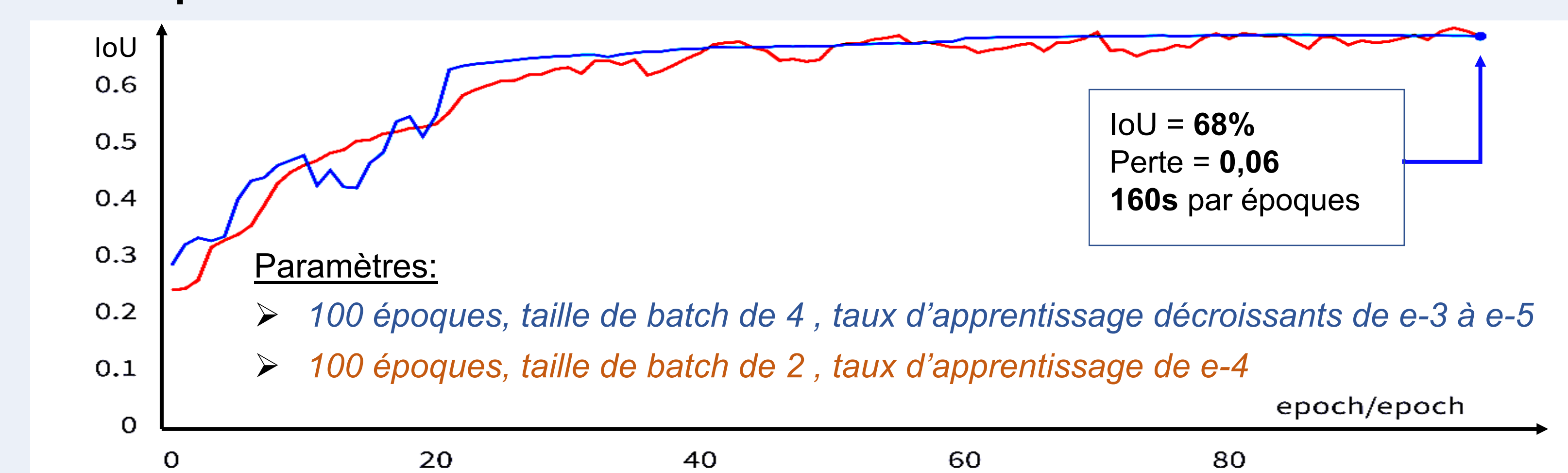


### Entraînement du réseau avec Compute Canada

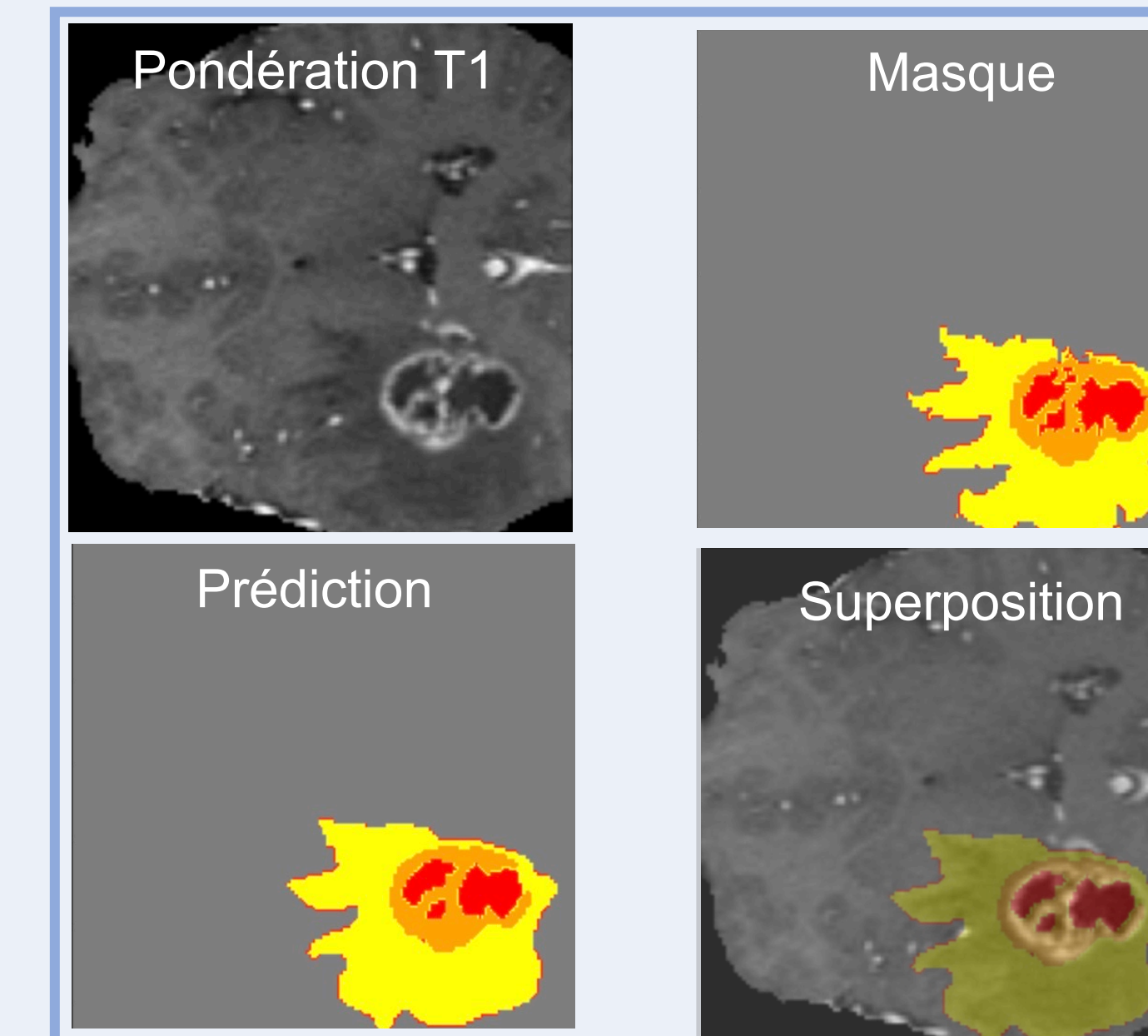


## Résultats

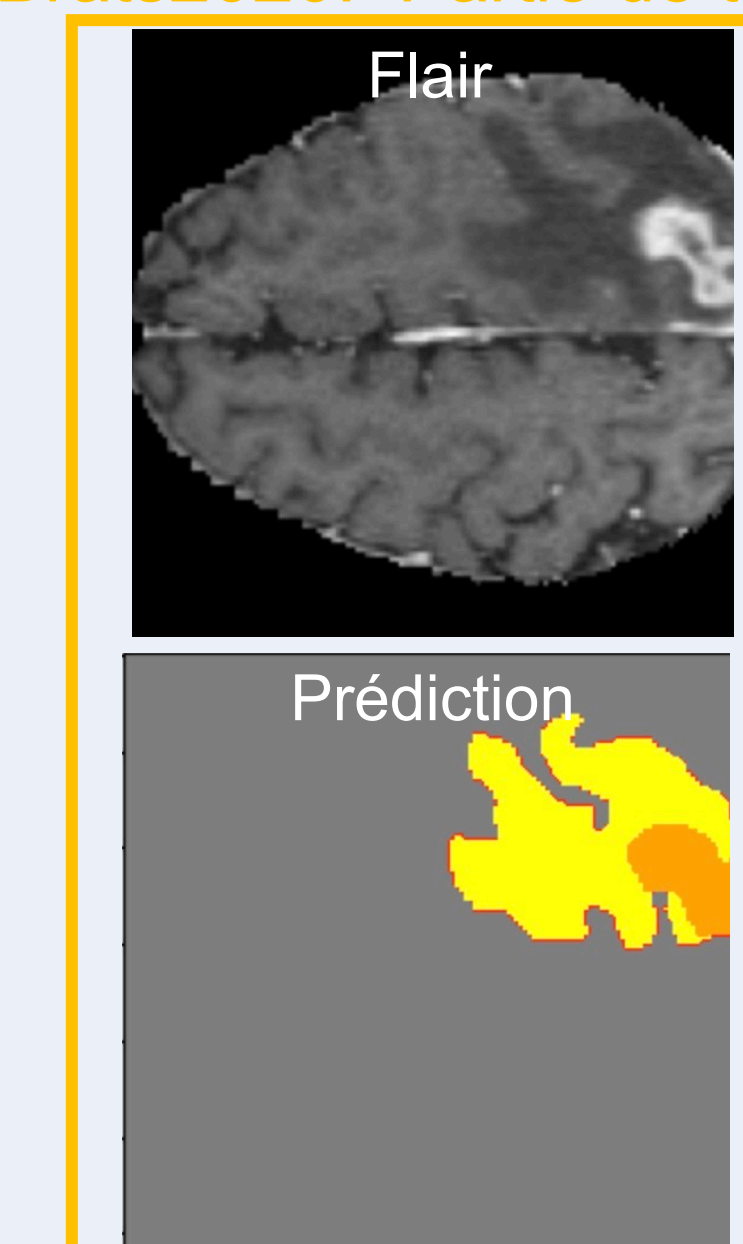
### Évolution de l'IoU pendant l'entraînement du réseau sur 2 GPU P100



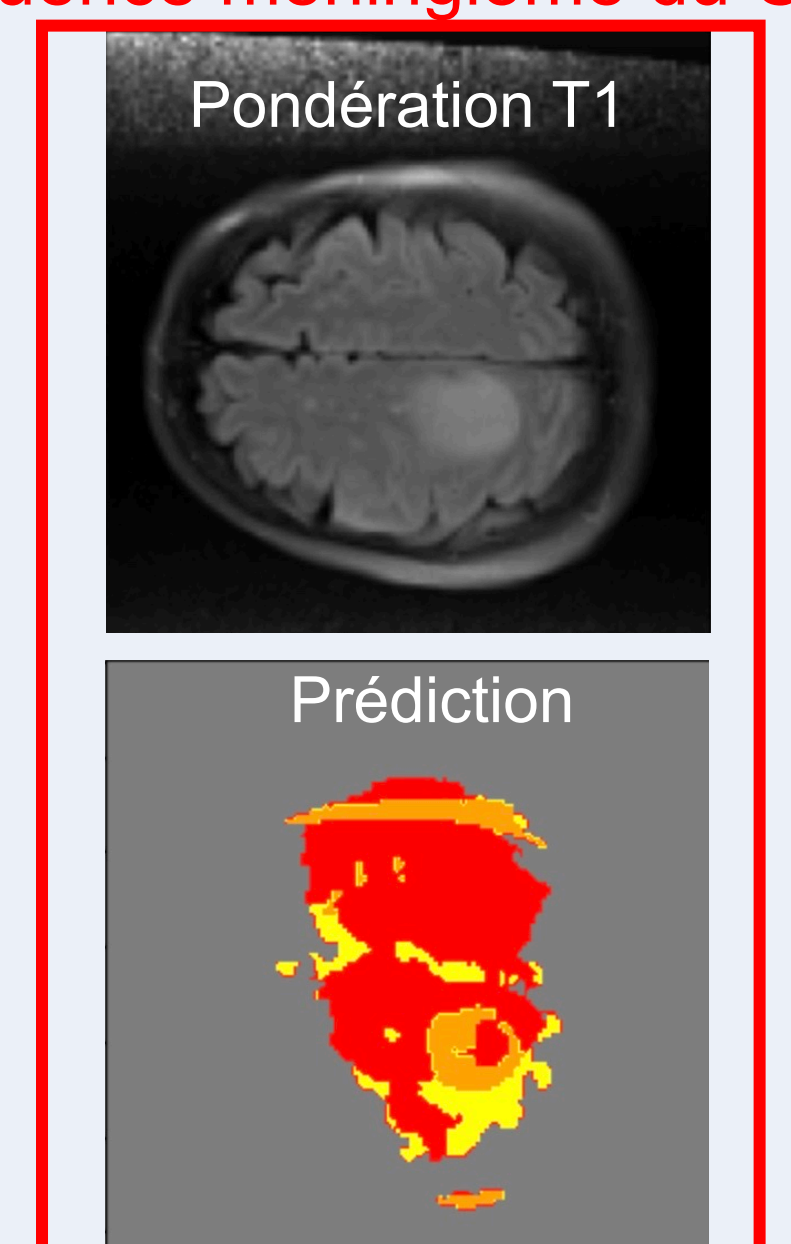
#### Brats2020: Partie de validation



#### Brats2020: Partie de test



#### Séquence méningiome du CHUL



## Conclusion et travaux futurs

- Un code correspondant à la procédure d'automatisation a été produit.
- Cependant notre modèle ne nous permet pas d'obtenir des résultats précis sur des images d'IRM de patients atteints de méningiomes.
- Les futurs travaux consisteront à améliorer la précision du modèle par l'entraînement de ce dernier sur une base de données de méningiomes (transfert learning).
- Une phase de **collecte des ressources** et une automatisation de leurs pré-traitement doit être réalisée.

## Références

- [1] Registre canadien des tumeurs cérébrales (RCTC)
- [2] Alessandro Boaro et al. *Nature portfolio, Scientific reports*. Vol (2022) 12:15462
- [3] Kihwan Hwang et al. *J. Imaging*. Vol 2022, 8, 327

## Remerciements

