

MultiResUNet

SOMMAIRE

01

Introduction

02

Architecture
MultiResUNet

03

Implémentation
du modèle

04

Évaluation du
modèle

05

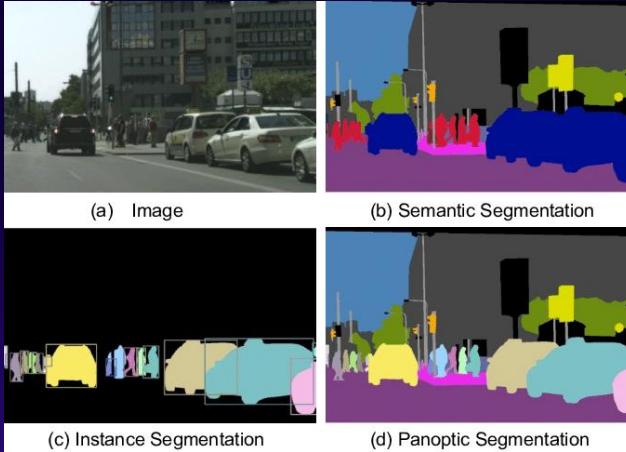
Analyse comparative
(Base Originale / PlantDoc)

06

Conclusion

INTRODUCTION

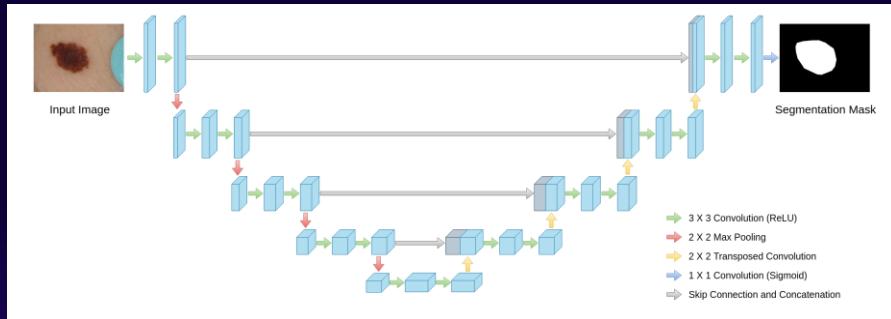
Segmentation d'image



- U-Net très efficace, mais quelques lacunes
- MultiResUNet comme une amélioration significative du modèle U-Net

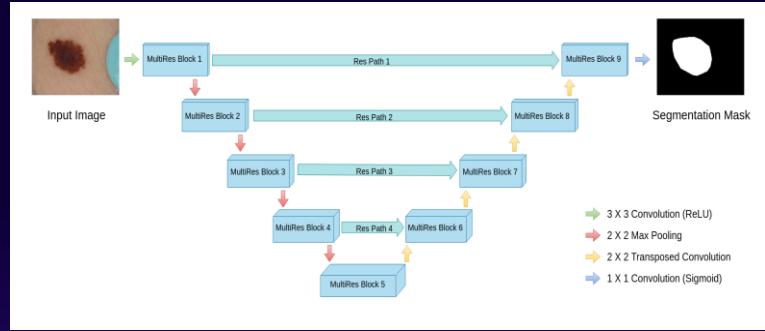
ARCHITECTURE MultiResUNet

U-net Architecture



- Couches convolutionnelles
- Encodeur : extrait les caractéristiques spatiales
- Décodeur : reconstruit la carte de segmentation
- Connexion Skip : préserve l'information spatiale
- Lacune : traitement de la variabilité de taille des objets médicaux

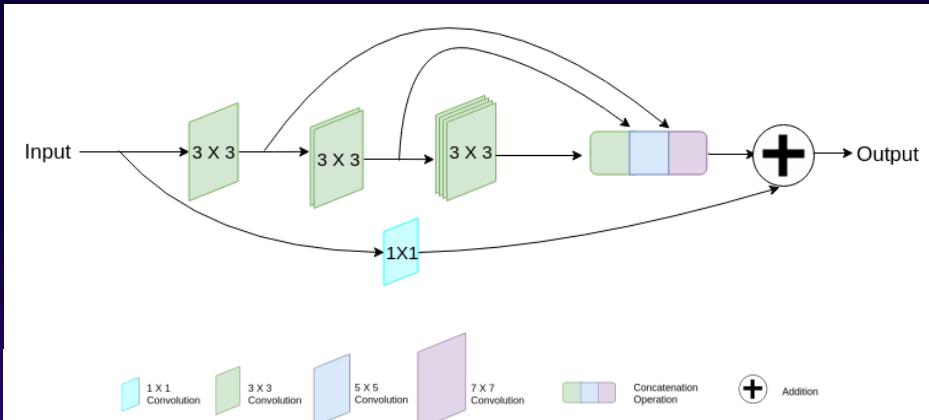
MultiResUNet Architecture



- Utilisation des "MultiRes block"
- Résolution des problèmes : opérations de convolution de tailles différentes en parallèle
- Performances améliorées mais plus grande consommation mémoire à cause de l'augmentation progressive du nombre de filtres

ARCHITECTURE MultiResUNet

Architecture d'un 'MultiRes blocks'



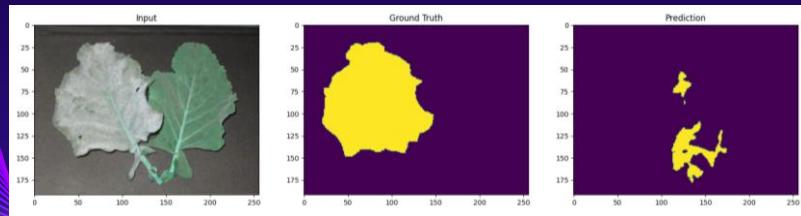
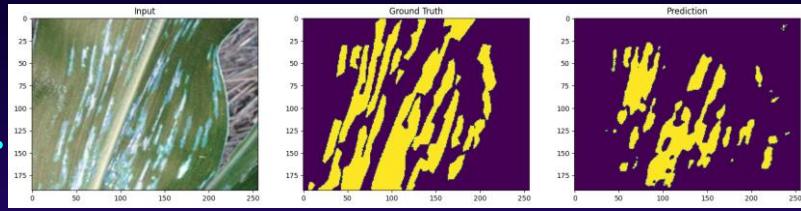
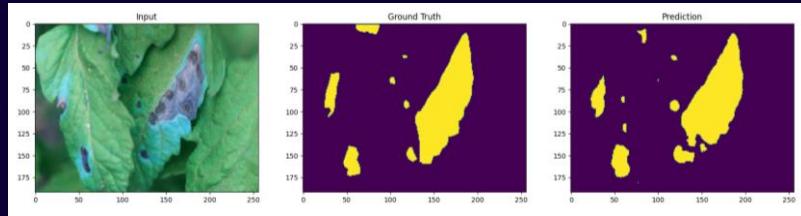
- Traite les caractéristiques spatiales à différentes échelles
- Ajustement du nombre de filtres progressivement
- => Analyse multi-résolution plus efficace tout en optimisant les besoins en mémoire du réseau

IMPLEMENTATION DU MODÈLE

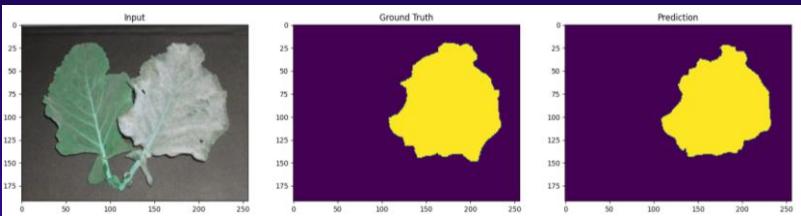
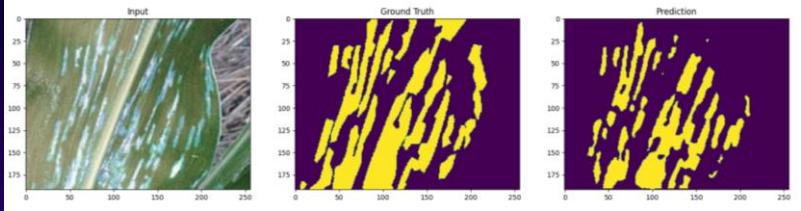
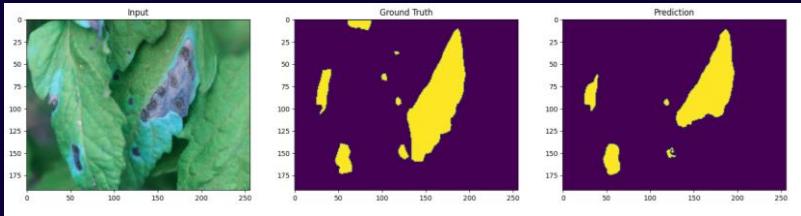
- Modification des versions des librairies
- Modification de l'importation des images
- Modification de l'exportation des prédictions pour chaque image

ÉVALUATION DU MODÈLE

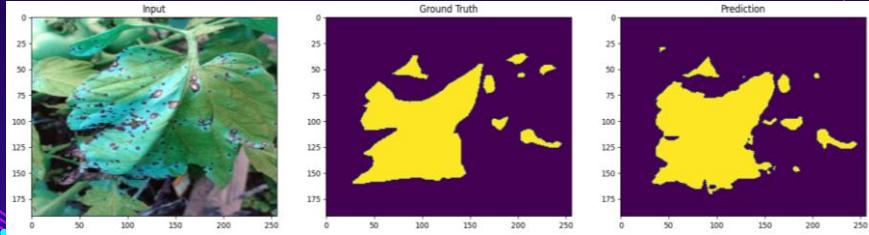
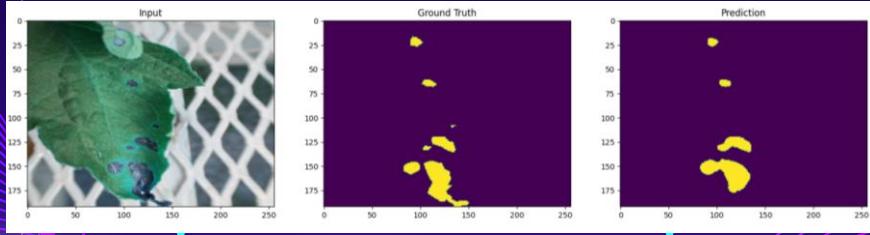
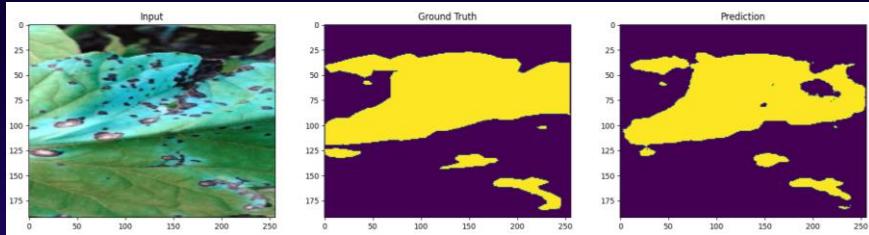
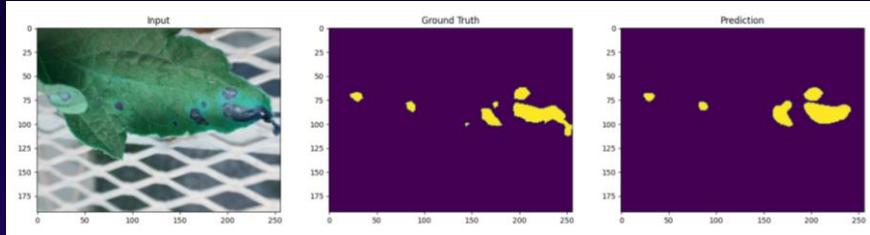
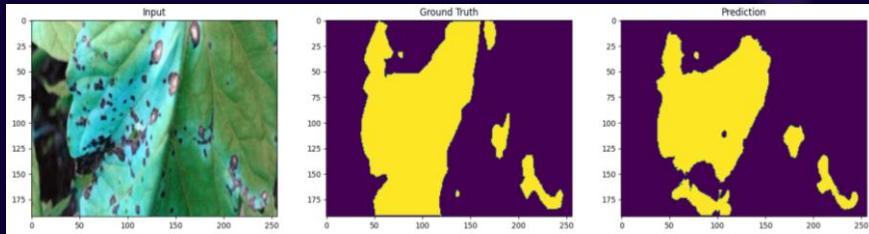
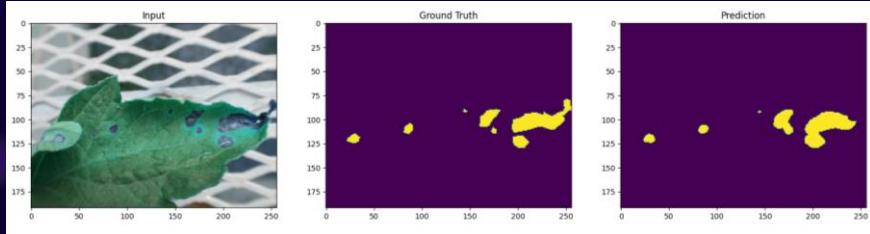
Data



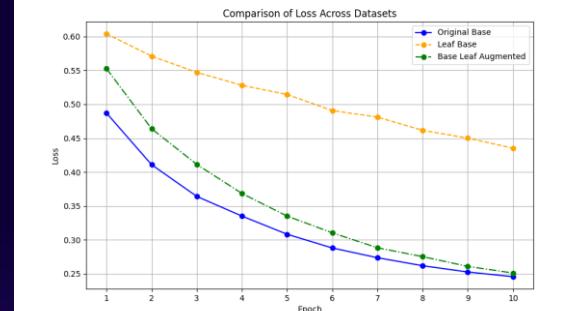
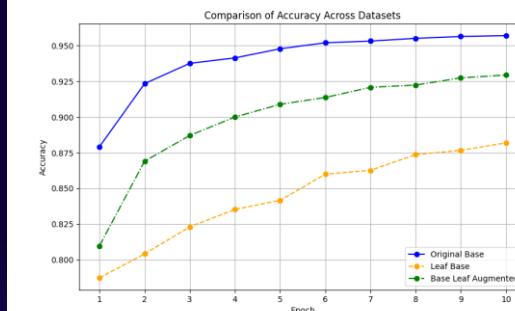
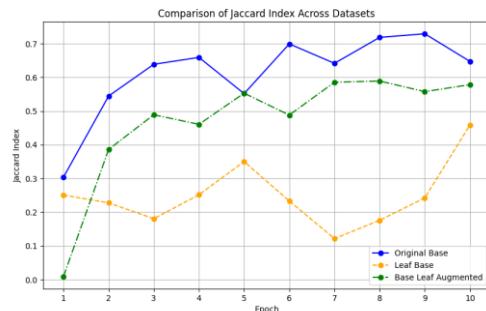
Aug_data



ÉVALUATION DU MODÈLE



ANALYSE COMPARATIVE



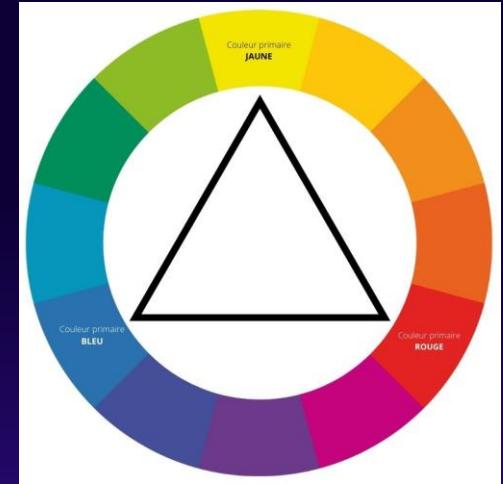
- Jaccard Index : mesure la similarité entre deux ensembles en comparant le nombre d'éléments communs avec le nombre total d'éléments uniques dans ces ensembles.
- Accuracy : évalue la performance globale du modèle en termes de prédictions correctes.
- Loss : mesure la précision du modèle en termes d'erreur entre les prédictions et les valeurs réelles

CONCLUSION

- Modèle développer pour une utilisation médicale

Amélioration des résultats :

- Colorimétrie des filtres (contraste bleu/vert)
- Fond de l'image
- Utilité de l'augmentation de données



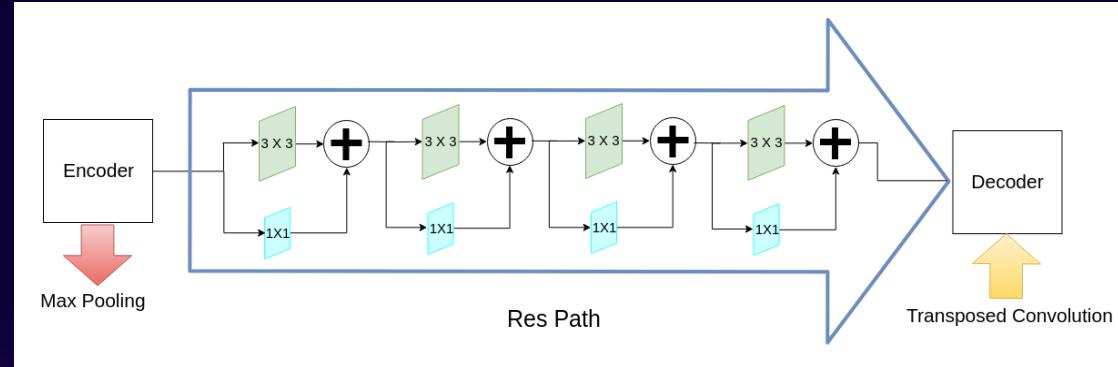
DES QUESTIONS ?

DARVILLE Killian

INFO0702

11

Res Path



Les connexions permettent au réseau de propager l'information spatiale perdue lors de l'opération de pooling (codeur au décodeur).

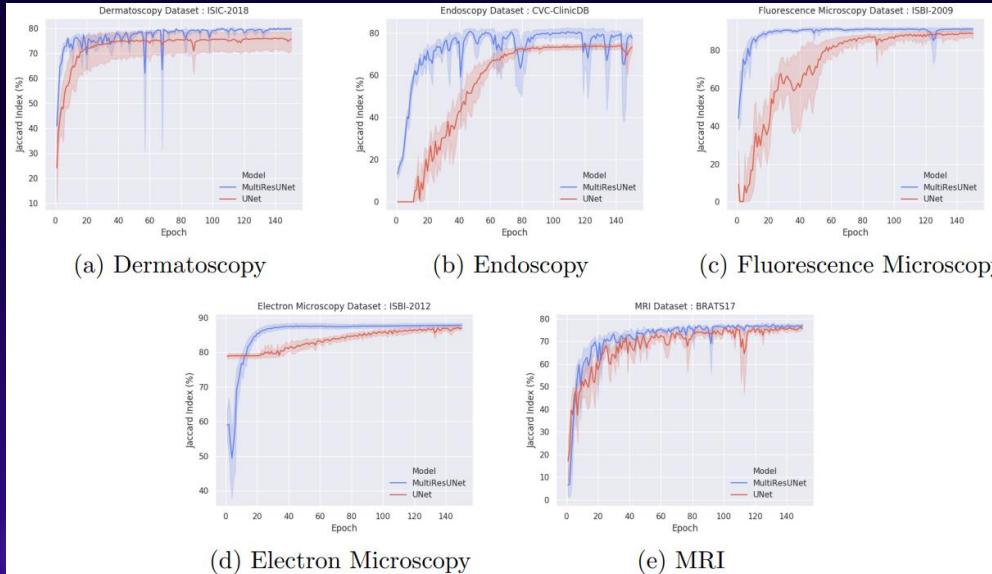
Mais lacune :

La fusion des caractéristiques du codeur (couches inf), avec celles du décodeur (couches sup), peut créer un désaccord sémantique = impact négatif sur le processus d'apprentissage.

Solution : intégrer des couches convolutionnelles le long des connexions (Res Path).

COMPARAISON RÉSULTAT U-Net/MultiResUNet

Modality	MultiResUNet (%)	U-Net (%)	Relative Improvement (%)
Dermoscopy	80.2988 ± 0.3717	76.4277 ± 4.5183	5.065
Endoscopy	82.0574 ± 1.5953	74.4984 ± 1.4704	10.1465
Fluorescence Microscopy	91.6537 ± 0.9563	89.3027 ± 2.1950	2.6326
Electron Microscopy	87.9477 ± 0.7741	87.4092 ± 0.7071	0.6161
MRI	78.1936 ± 0.7868	77.1061 ± 0.7768	1.4104



PARAMÈTRES

2D		3D	
Model	Parameters	Model	Parameters
U-Net (baseline)	7,759,521	3D U-Net (baseline)	19,078,593
MultiResUNet (proposed)	7,262,750	MultiResUNet 3D (proposed)	18,657,689