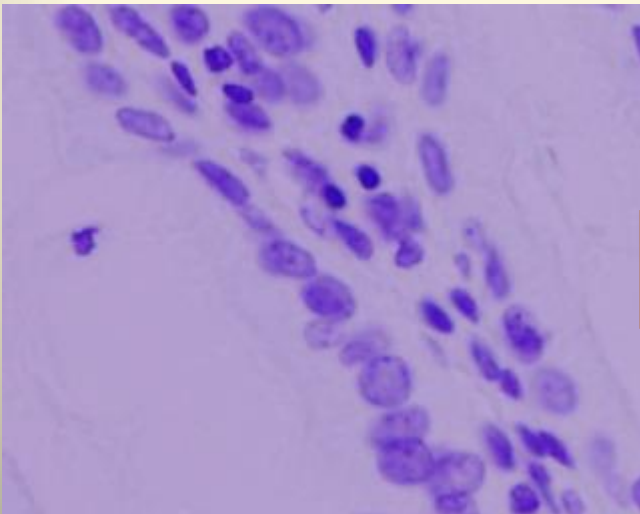


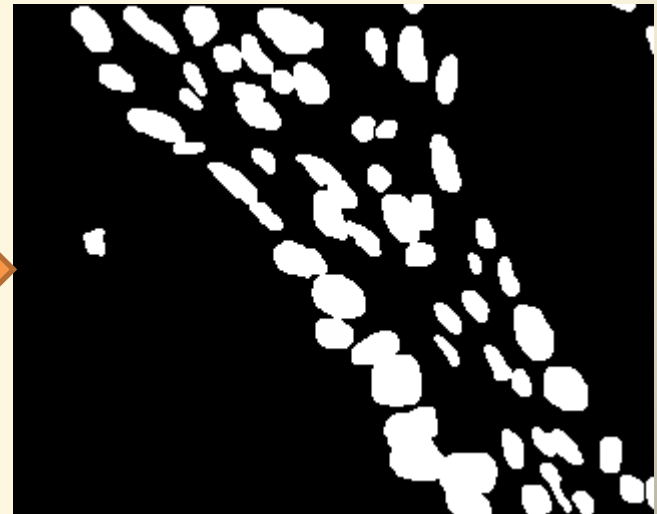


Parcours Data Scientist

Projet 9 : Compétition Kaggle



Prédiction de
masque



Sommaire

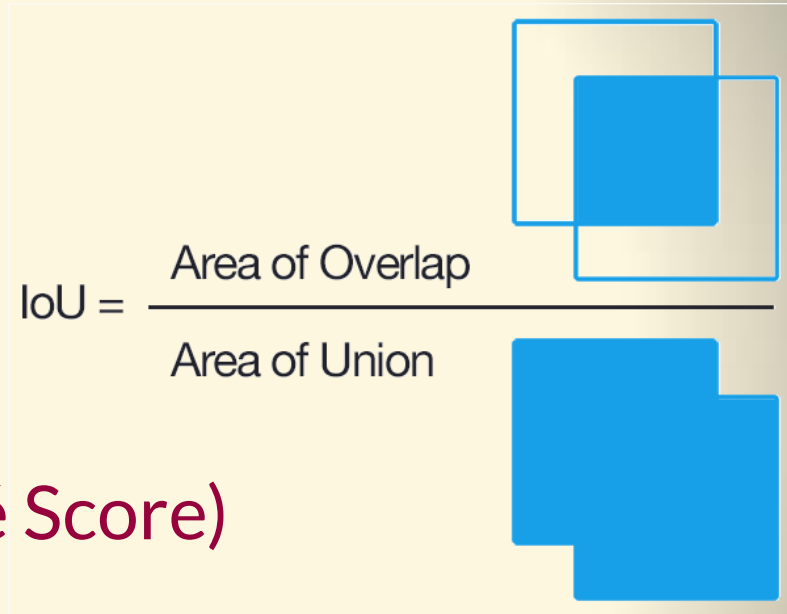
- Présentation de la compétition
- Exploration
- Pré-processing
- Modèles
 - Classique
 - U-net
 - U-net extended (multi arm)
- Post-Processing
- Améliorations
- Conclusion

Présentation

- Objectif
 - détection de noyaux de cellules
 - Fournir 1 masque par cellule
 - N masques par images
- Dataset
 - 3 types d'images
 - 670 images d'entraînement
 - 65 images de test

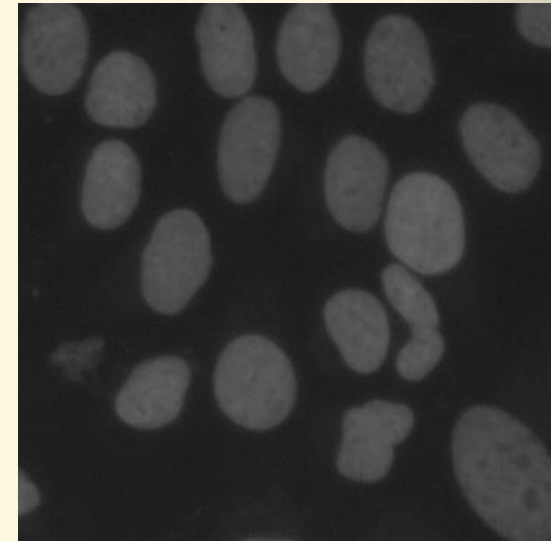
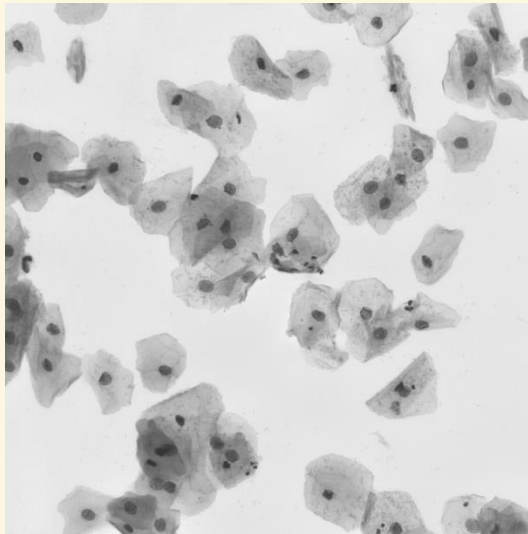
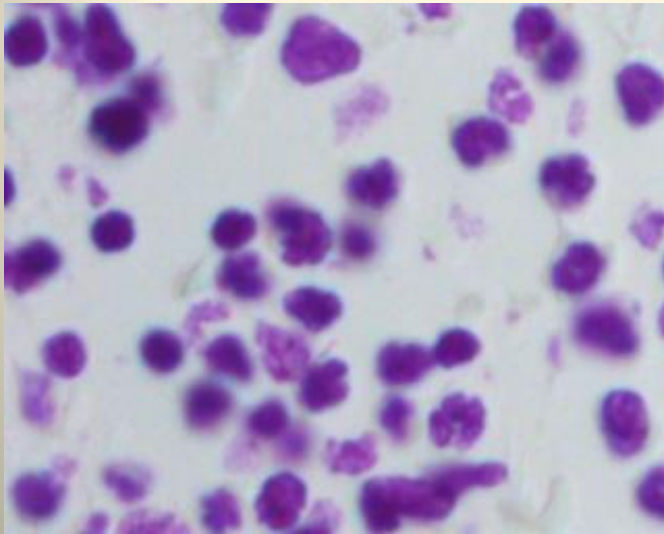
Présentation

- Evaluation
 - 1 masque par cellule
 - 1 résultat de IoU/cellule
 - Moyenne du nombre de cellules $\text{IoU} > T$ (appelé Score)
 - $T : 0,5 \Rightarrow 0,95$ (step 0,05)
 - Encodage Run Length Encoded
 - Overlap interdit


$$\text{IoU} = \frac{\text{Area of Overlap}}{\text{Area of Union}}$$

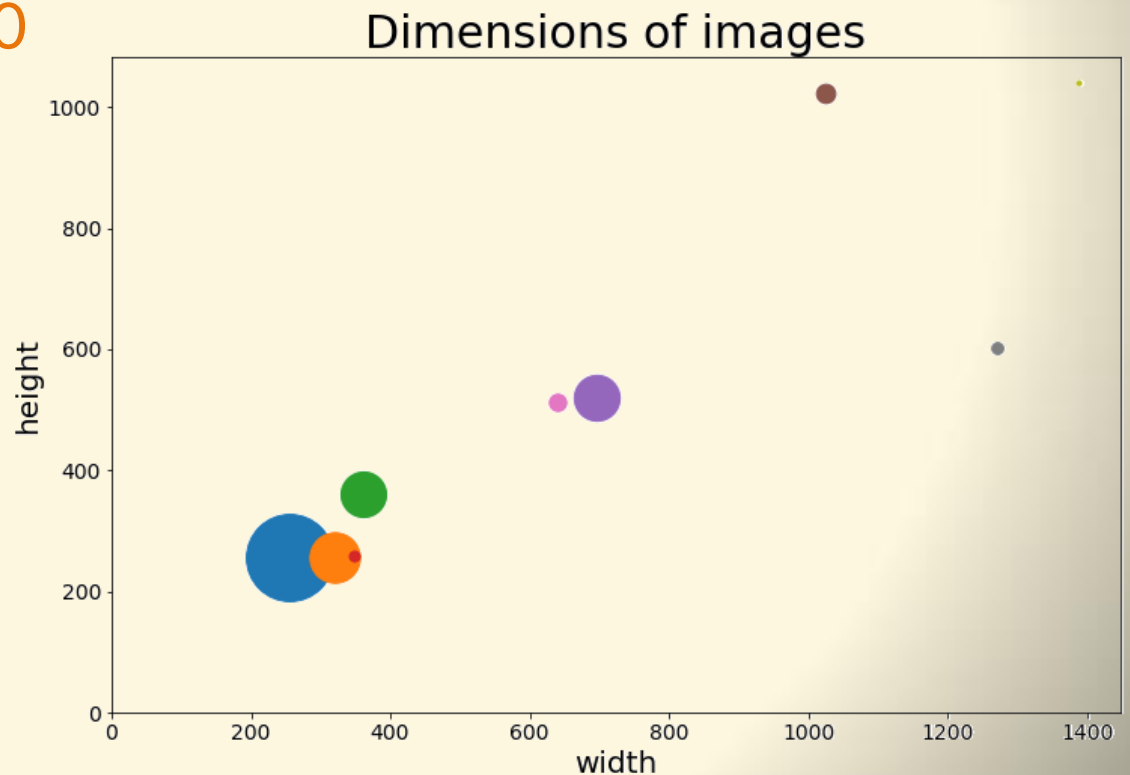
Exploration

- Types d'images
 - 3 types selon la méthode d'acquisition



Exploration

- Taille des images
 - Mini: 256x256
 - Maxi: 1388x1040
 - 80 % < 360x360
 - 97 % < 700x520

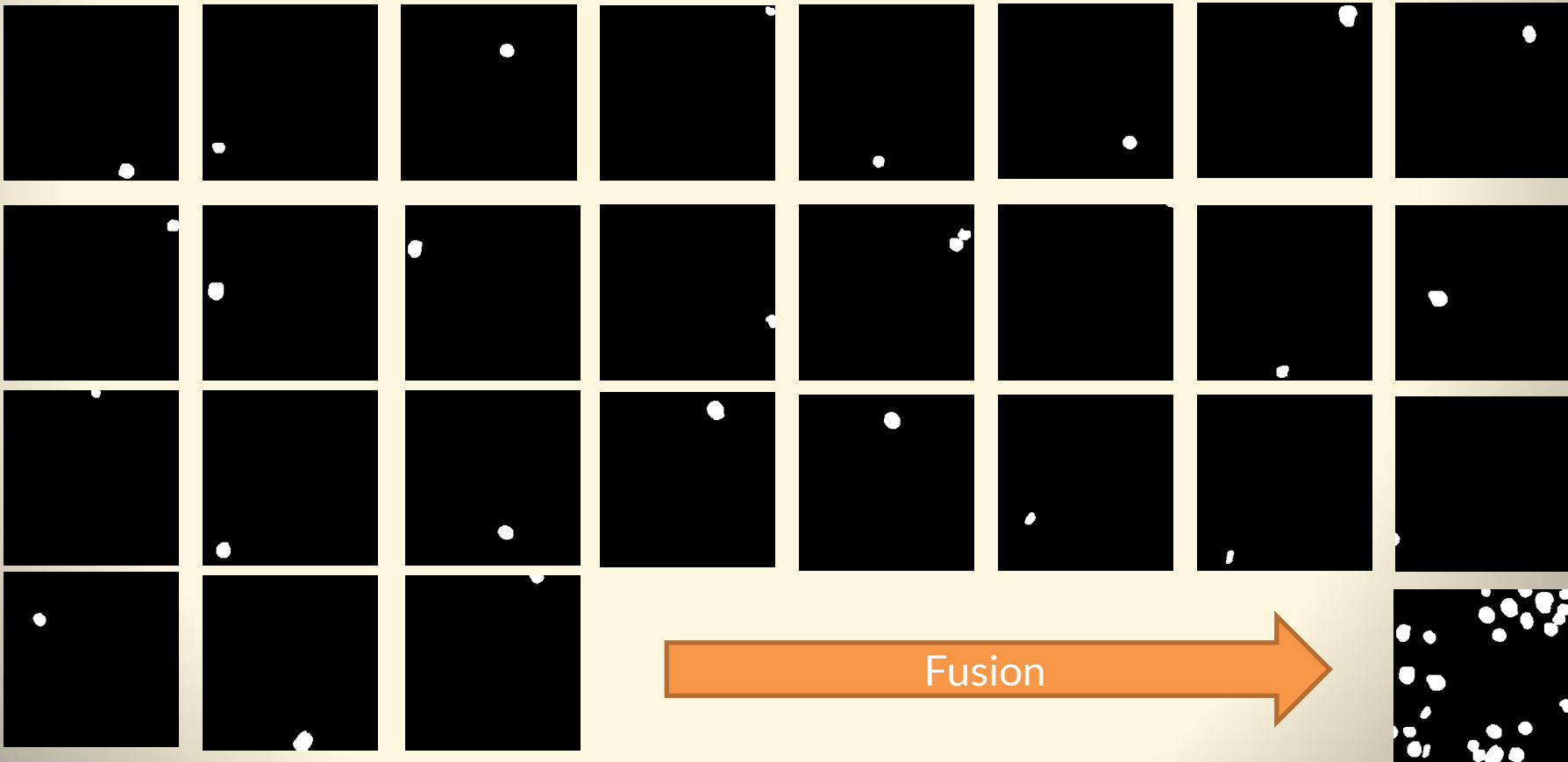


Pré-processing

- Masques
 - Fusionnement
- Images
 - Plusieurs idées testées
 - Saturation
 - ~~• Canny Edge Detection~~
 - ~~• Laplacien~~
 - Adaptative Threshold
 - ~~• Simple Binarisation~~
 - ~~• Histogram Equalization~~
 - Redimensionnement

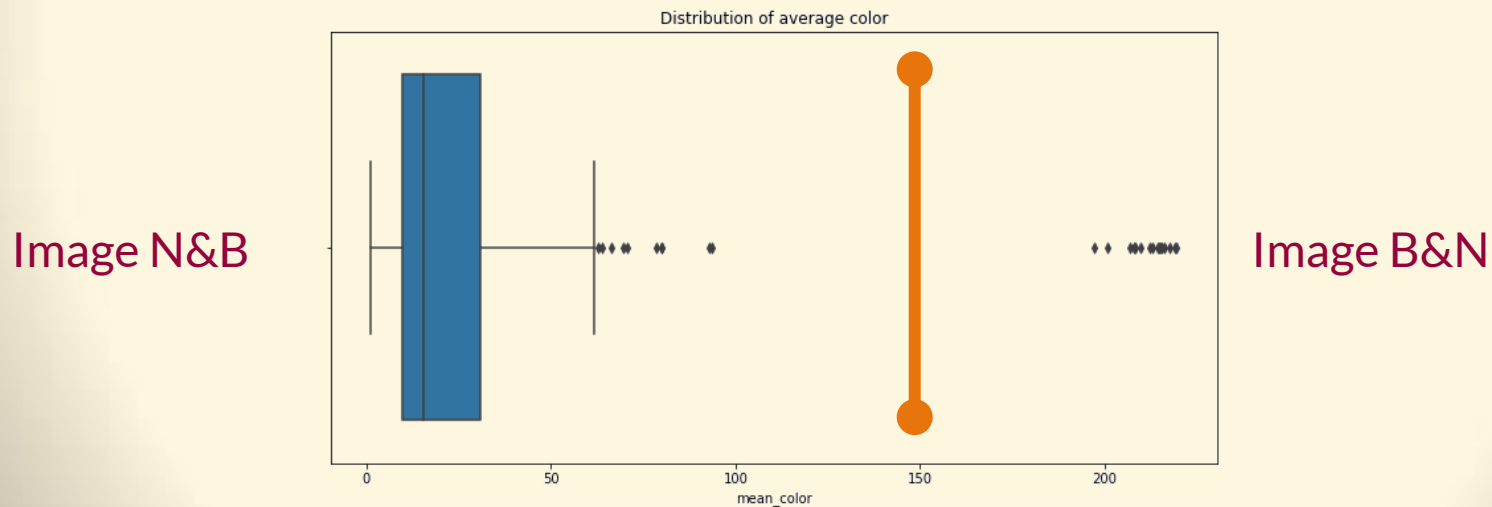
Pré-processing

- Fusion des Masques



Pré-processing

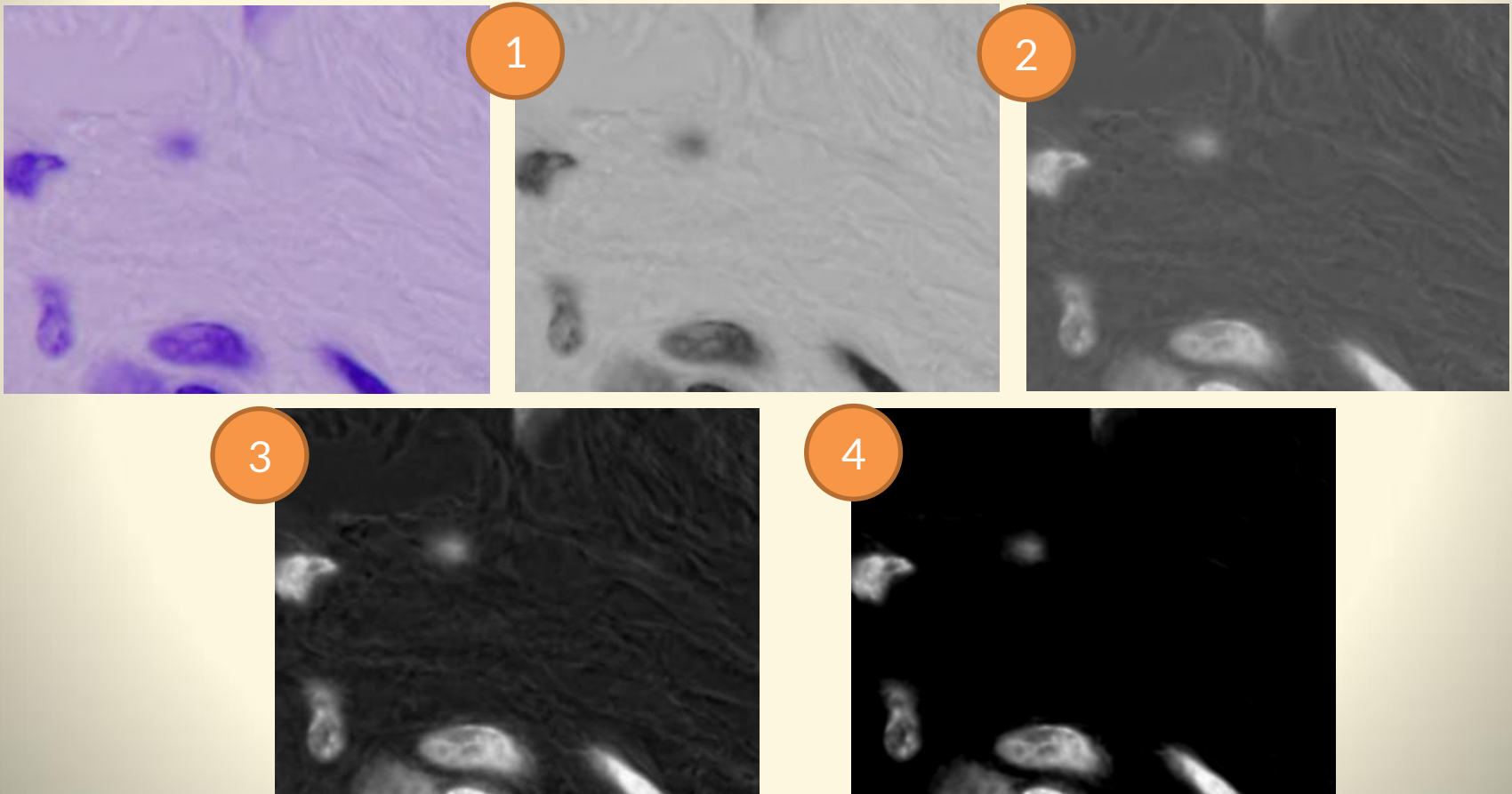
- Saturation
 1. Conversion en N&B
 2. Inverser N&B selon moyenne



3. Booster Contrastes

Pré-processing

- Saturation



Pré-processing

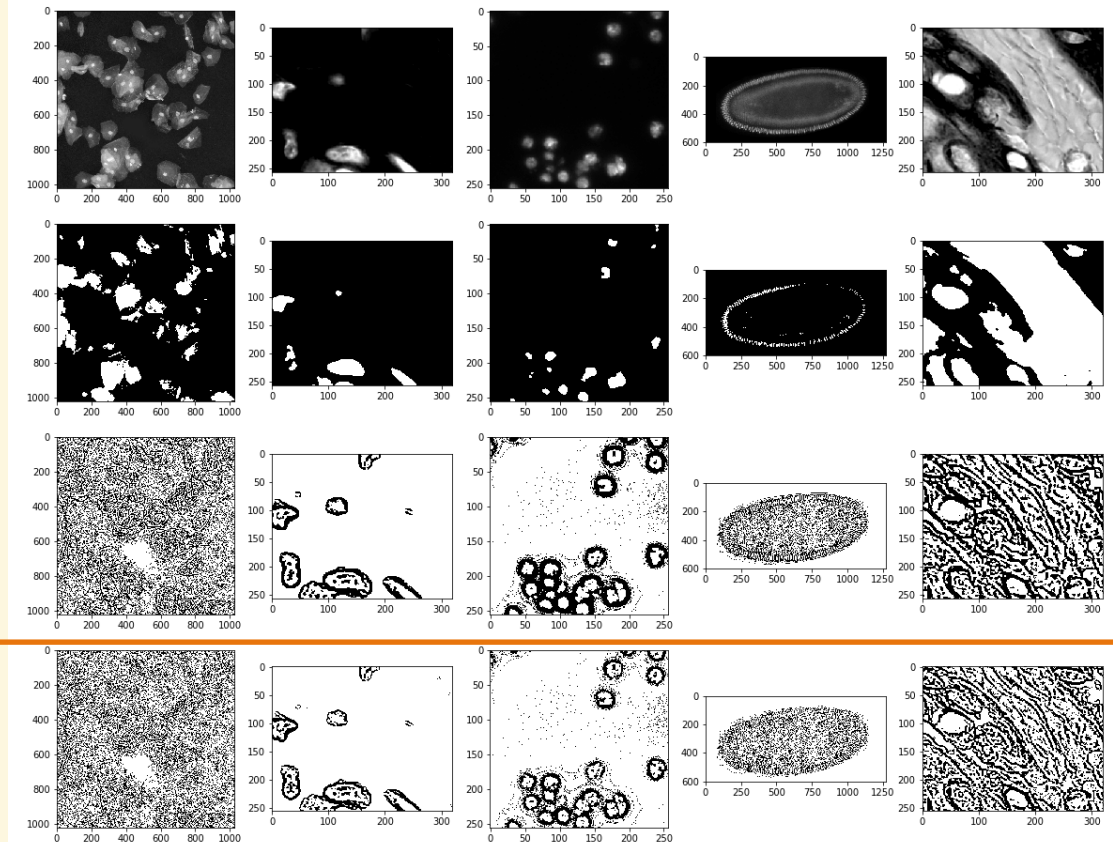
- Adaptative Threshold

Image de base

Seuil Simple

Seuil basé sur la moyenne des pixels voisins

Seuil basé sur la moyenne des pixels voisins avec un facteur basé sur la gaussienne



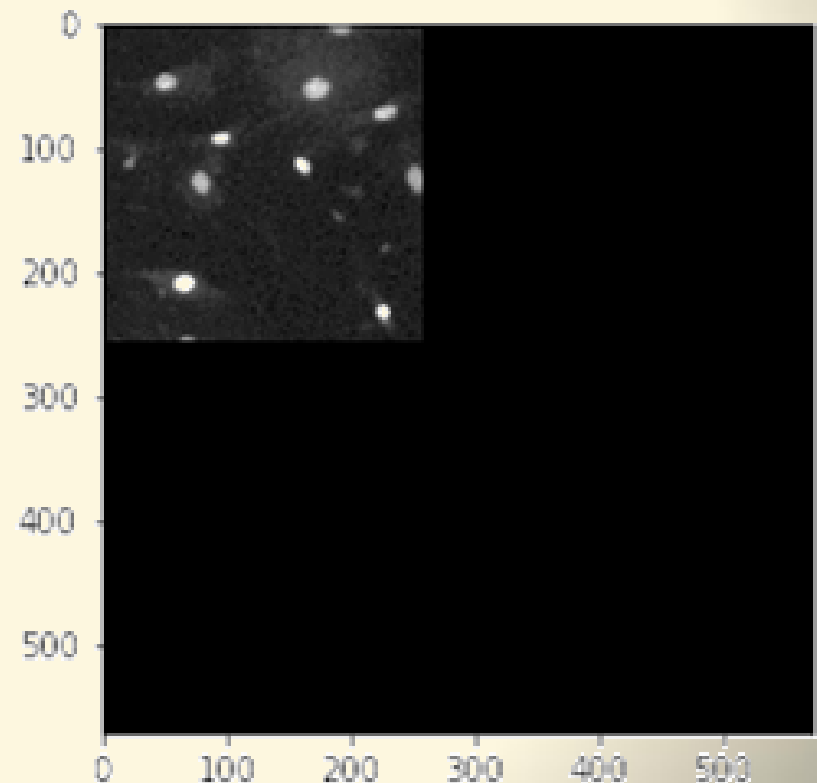
Pré-processing

- Redimensionnement

- ✓ Classique

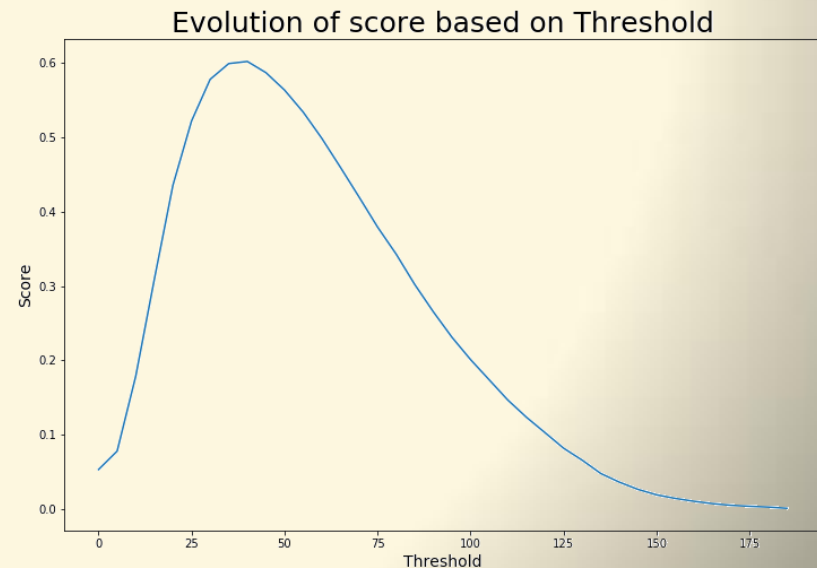
- Sans déformation

- Si $\text{img} < \text{objectif}$
 - Complétion en noir
 - Si $\text{img} > \text{objectif}$
 - Scaling constant
 - Complétion en noir



Modèles

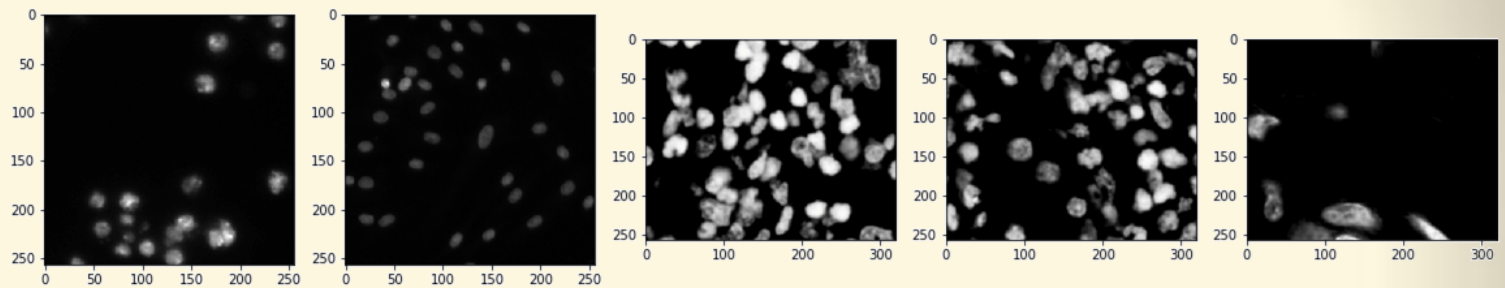
- Classique
 - Images pré-processées
 - Filtrage binaire
 - Seuil déterminé en fct du score sur le dataset
 - Fait sur le masque complet
 - Pas d'entraînement
 - Seuil à 40
 - Split en sous masque
 - Skimage.Morphology.label
 - Encodage RLE
 - Submission : Score 0,247



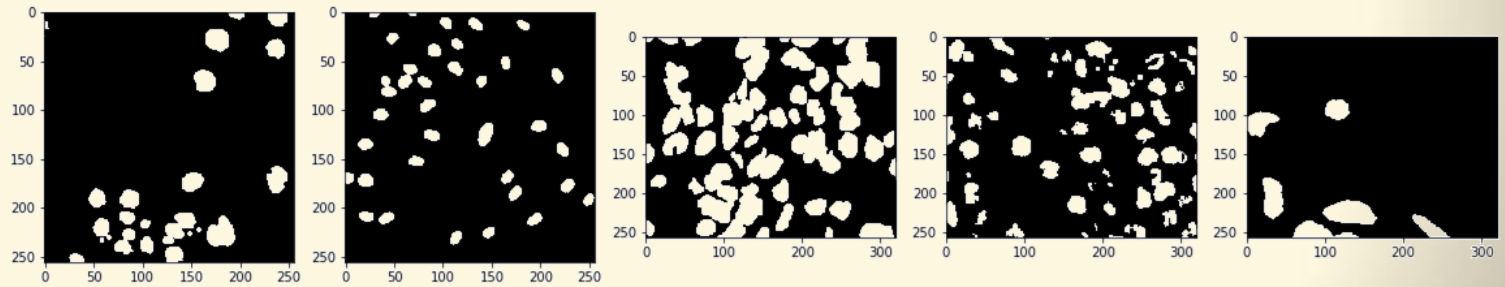
Modèles

- Classique

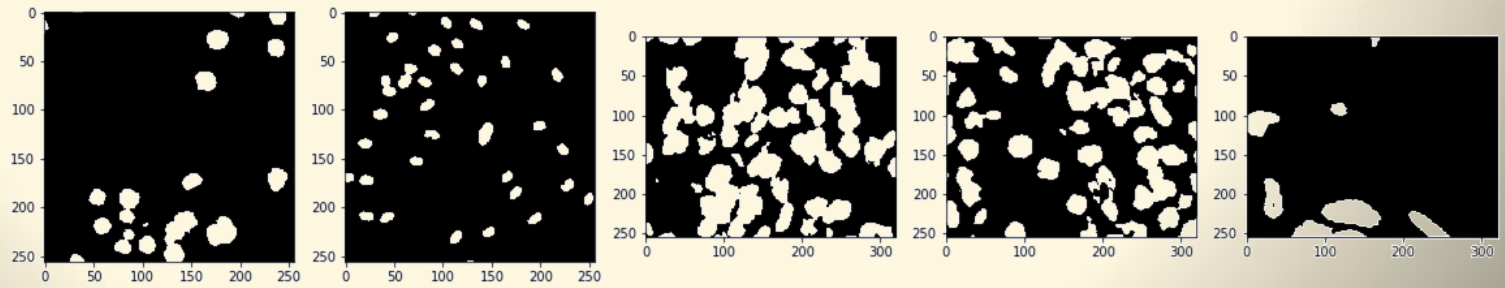
Image de base



Vrai masque

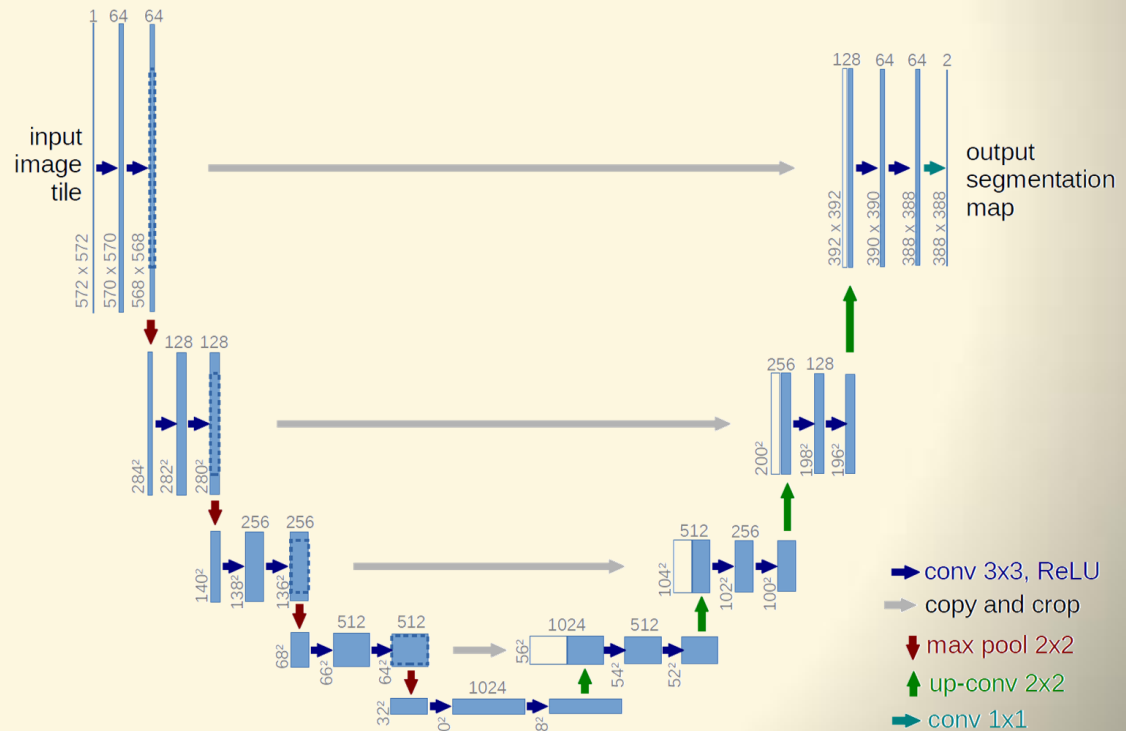


Masque prédit



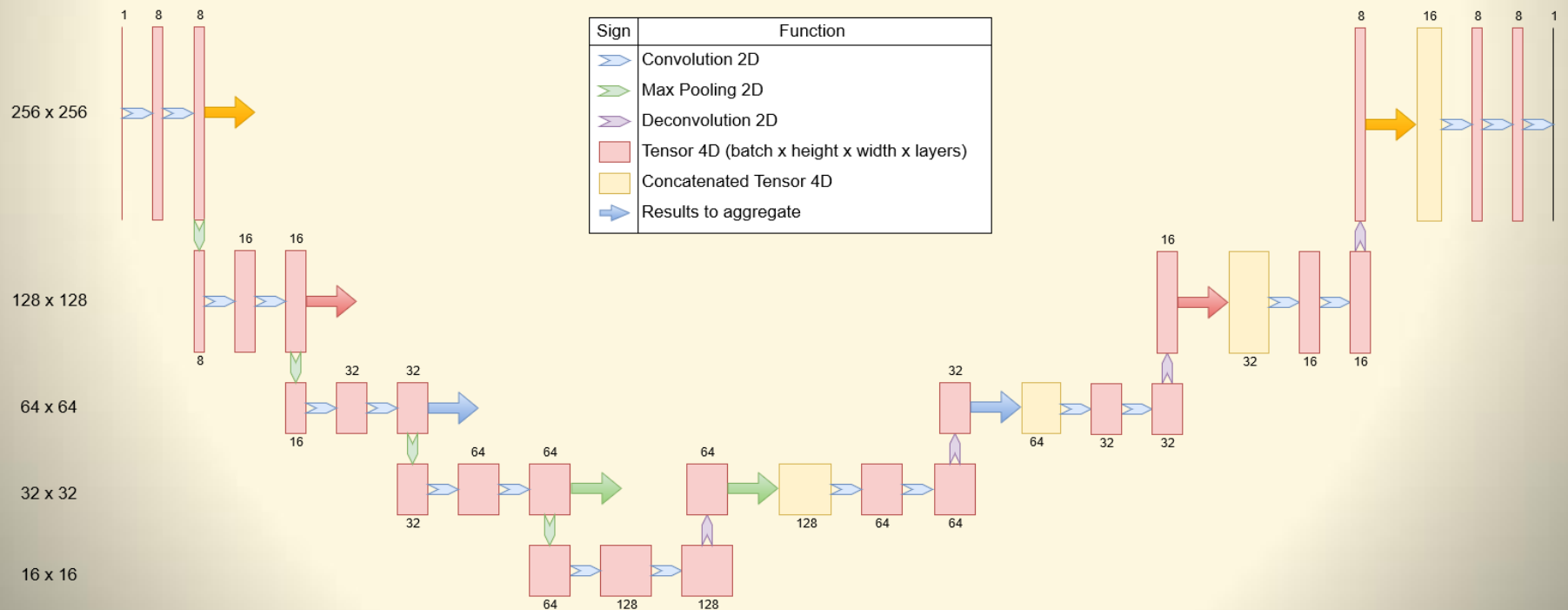
Modèles

- CNN (version 1)
 - Basé sur U-net
 - Vainqueur
 - ISBI 2015
 - Entrée
 - 572×572
 - Sortie
 - 388×388
 - Cause
 - Padding Valid
 - Image non 2^n



Modèles

- CNN (version 1)
 - Entrée = Sortie
 - 256×256



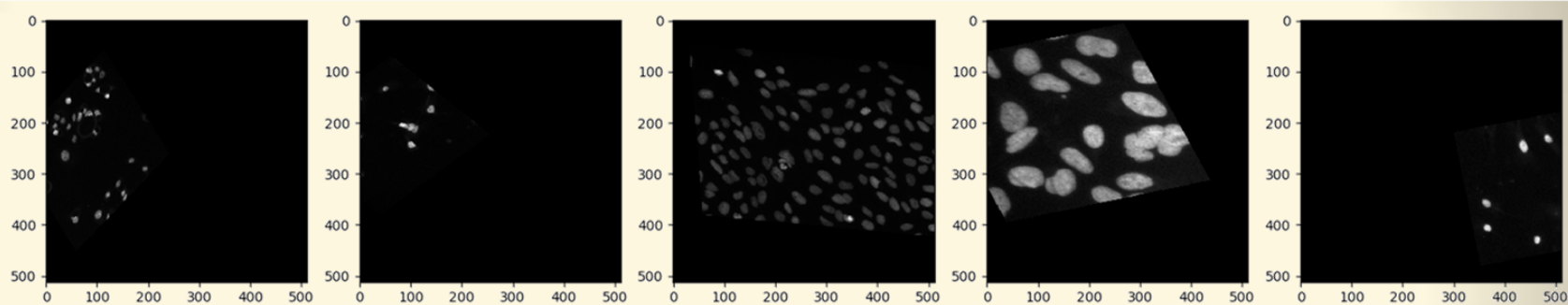
Modèles

- CNN (version 1)
 - Test avec et sans data augmentation
 - Apprentissage très mauvais
 - Test avec images de base
 - Apprentissage correct mais cellule peu séparée
 - Test avec images pré-processées
 - Apprentissage correct mais cellule peu séparée
 - Enregistrement par Epoch de 4 test images

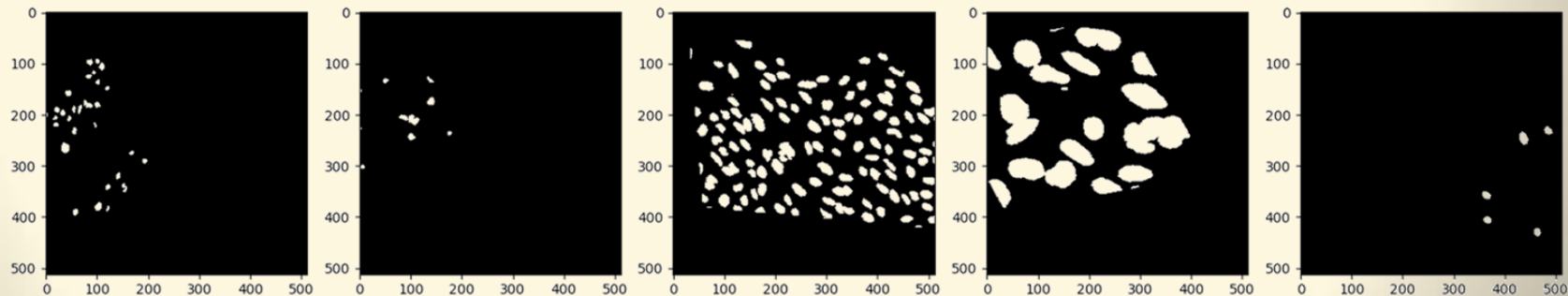
Modèles

- Aparté sur la data augmentation

Image



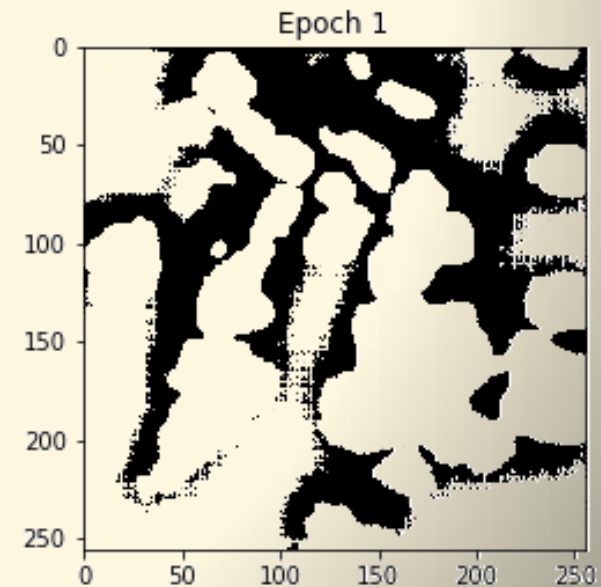
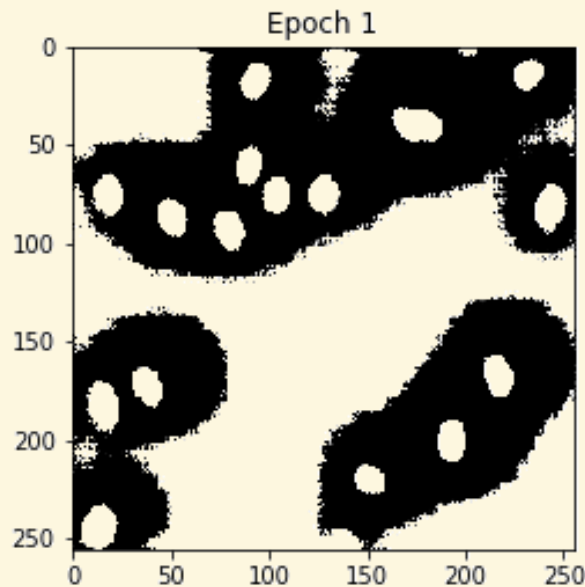
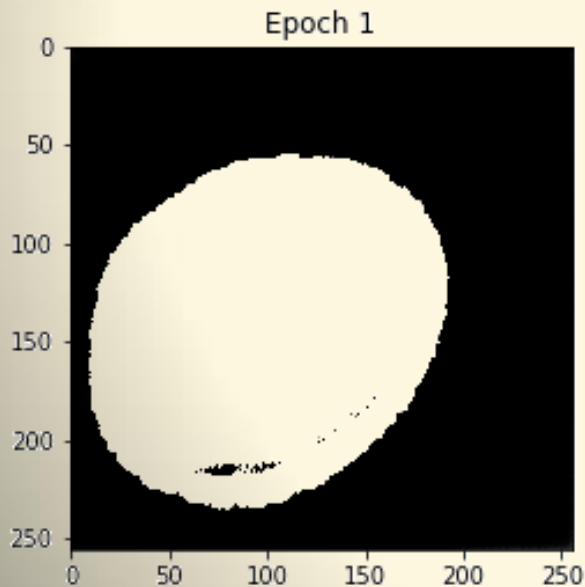
masque



– Création de zones blanches => casse l'apprentissage

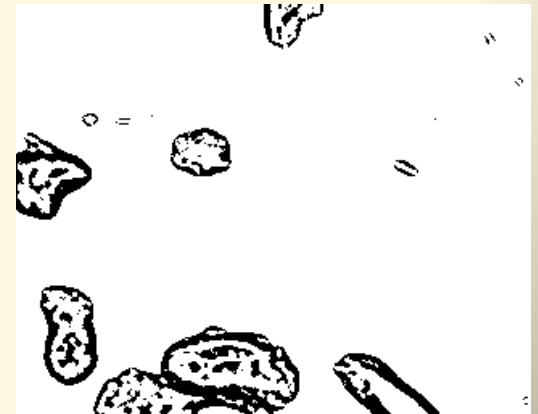
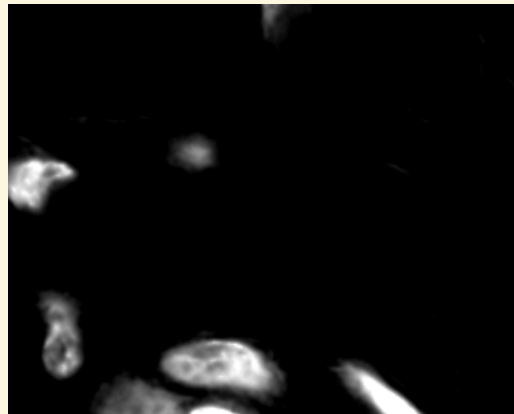
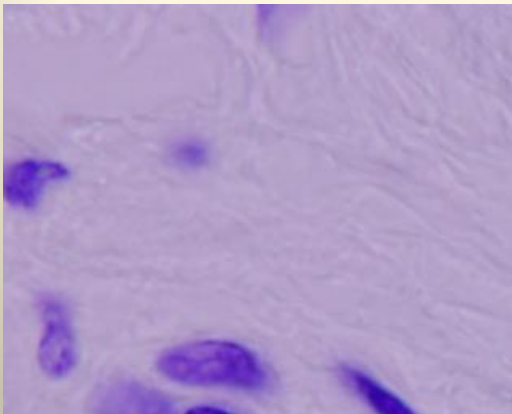
Modèles

- CNN (version 1)
 - Redimensionnement classique (faible facteur)
 - Images pré-processées en 128 x 128
 - Score Kaggle : 0,301 (curieux...)



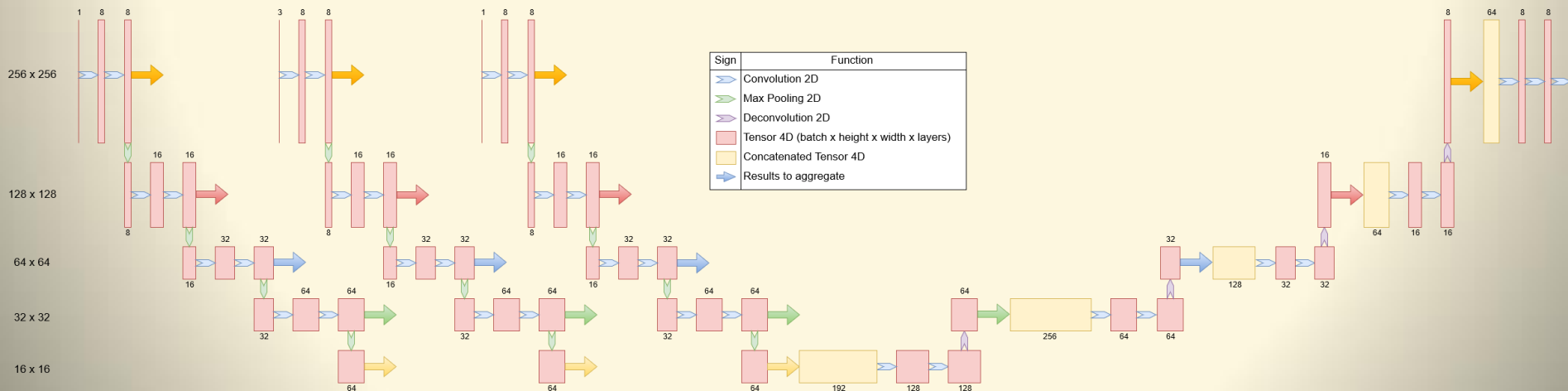
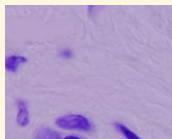
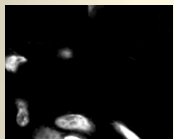
Modèles

- CNN (version 2)
 - Postulat
 - Images pré-processées aide mais perte d'infos
 - Images de base un peu complexe ?
 - Adaptative Threshold aidera a splitter les cellules



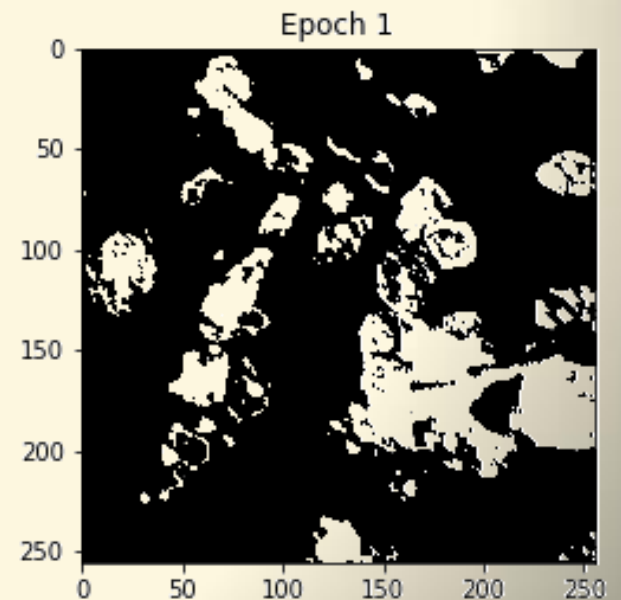
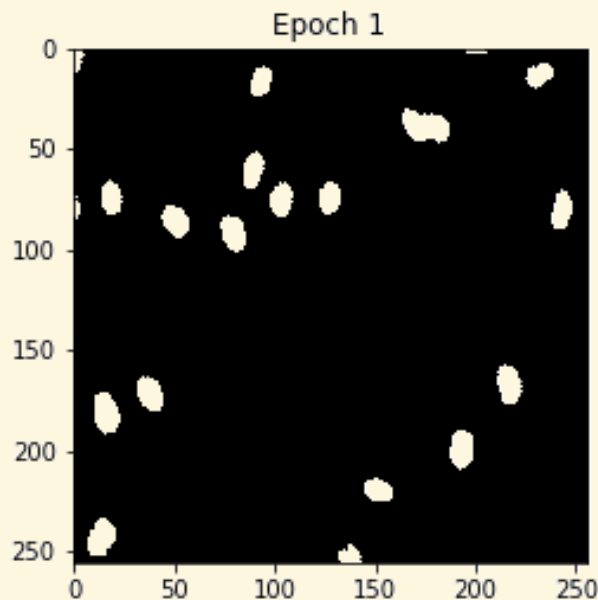
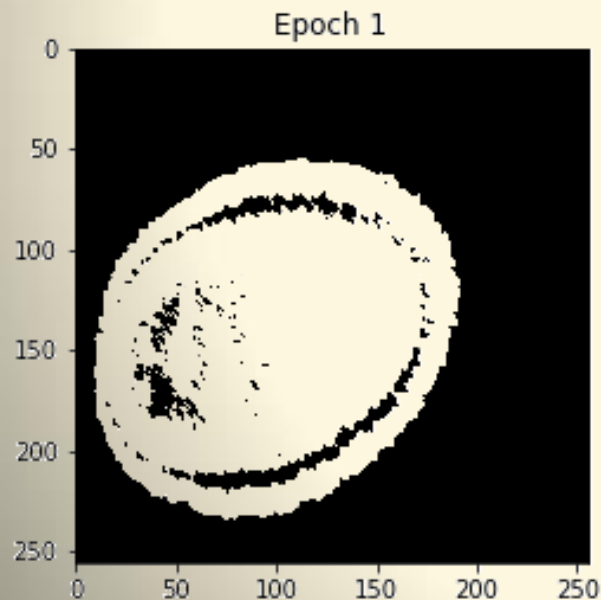
Modèles

- CNN (version 2)
 - Idée : U-net extended (multi arm)
 - Entrée = Sortie = 256×256



Modèles

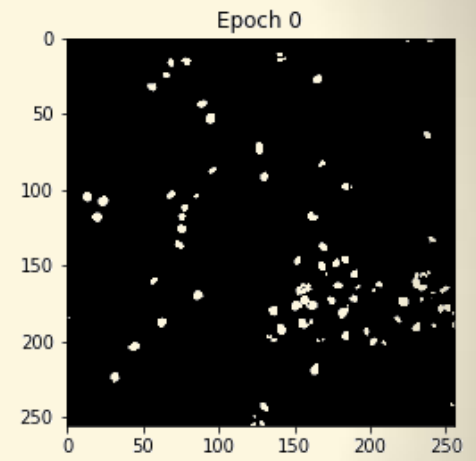
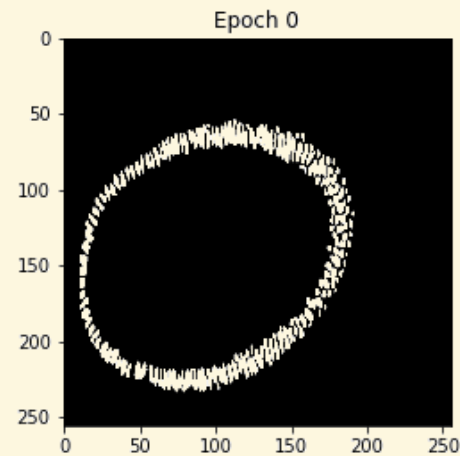
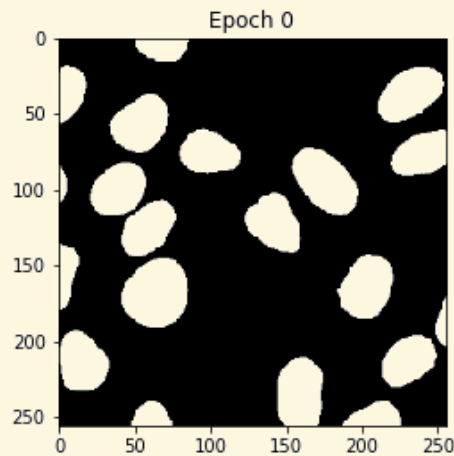
- CNN (version 2)
 - Training semble meilleur
 - Score inférieur (intersection faible, union correcte ?)



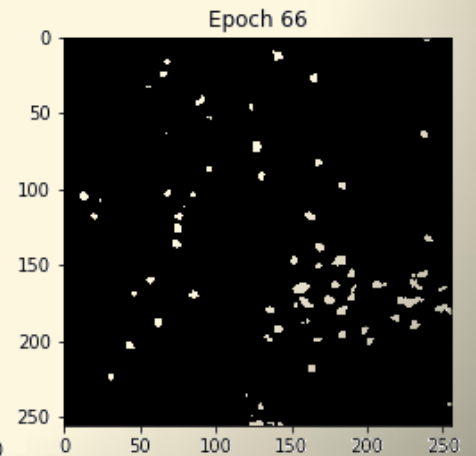
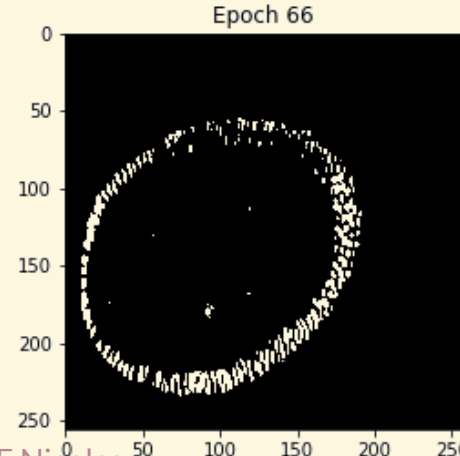
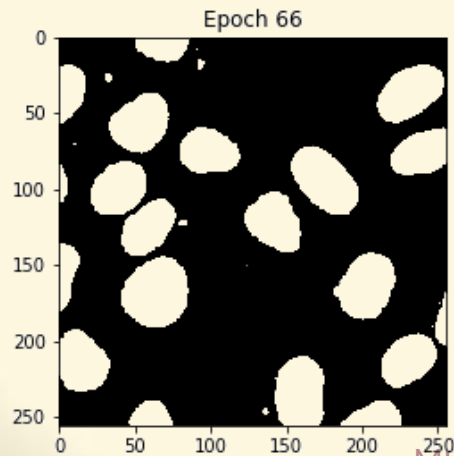
Modèles

- CNN (version 2)

Vrai masque

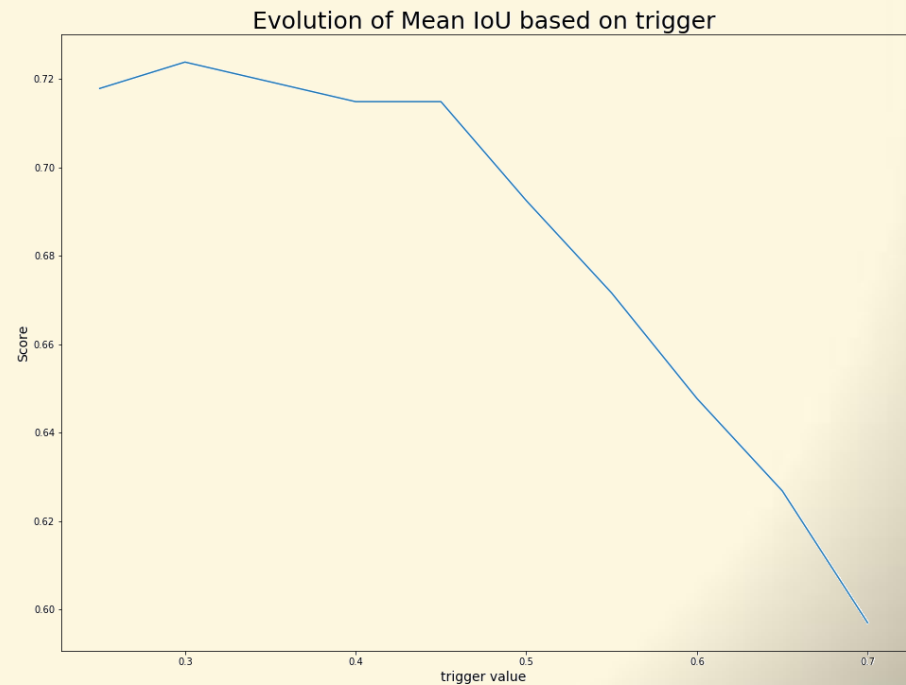


Masque prédit



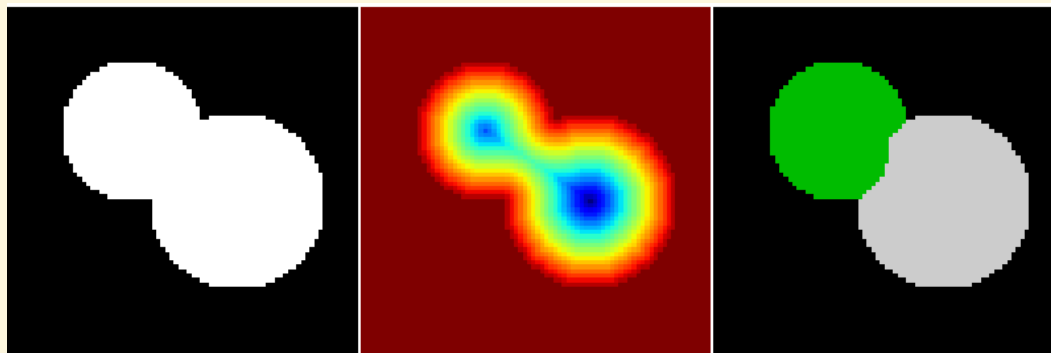
Post Processing

- Recherche du meilleur Threshold
 - Chaque pixel est issue d'une sigmoïde
 - Regarde évolution du Score en fonction du seuil
 - T choisi = 0,4

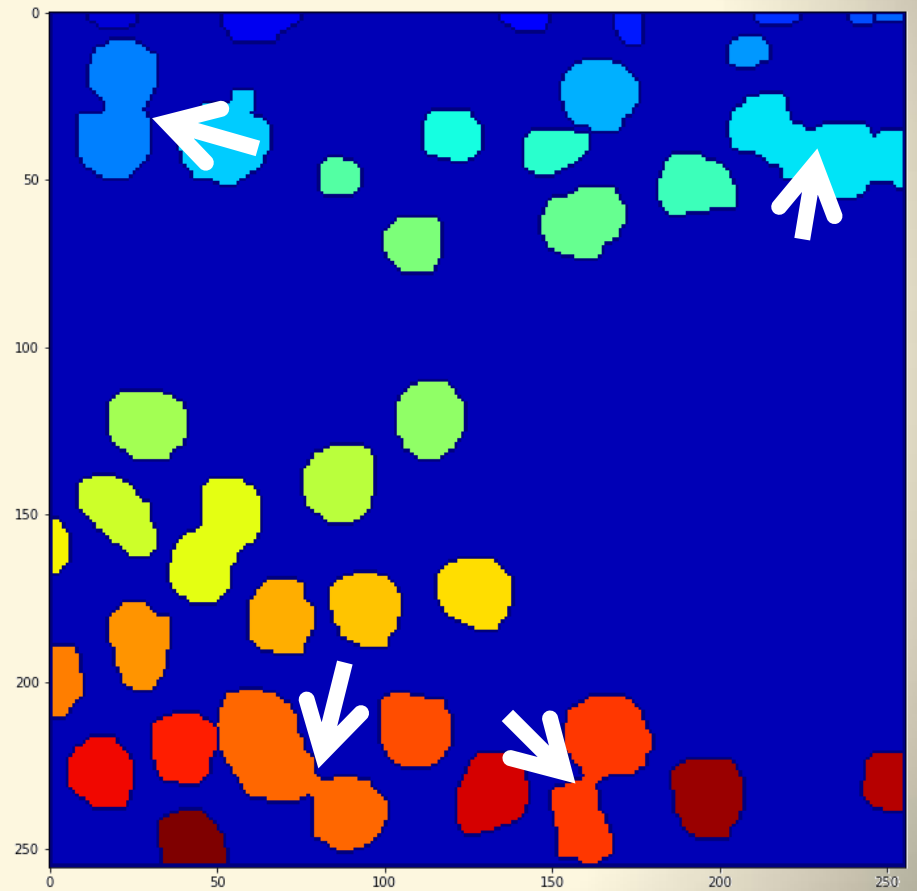
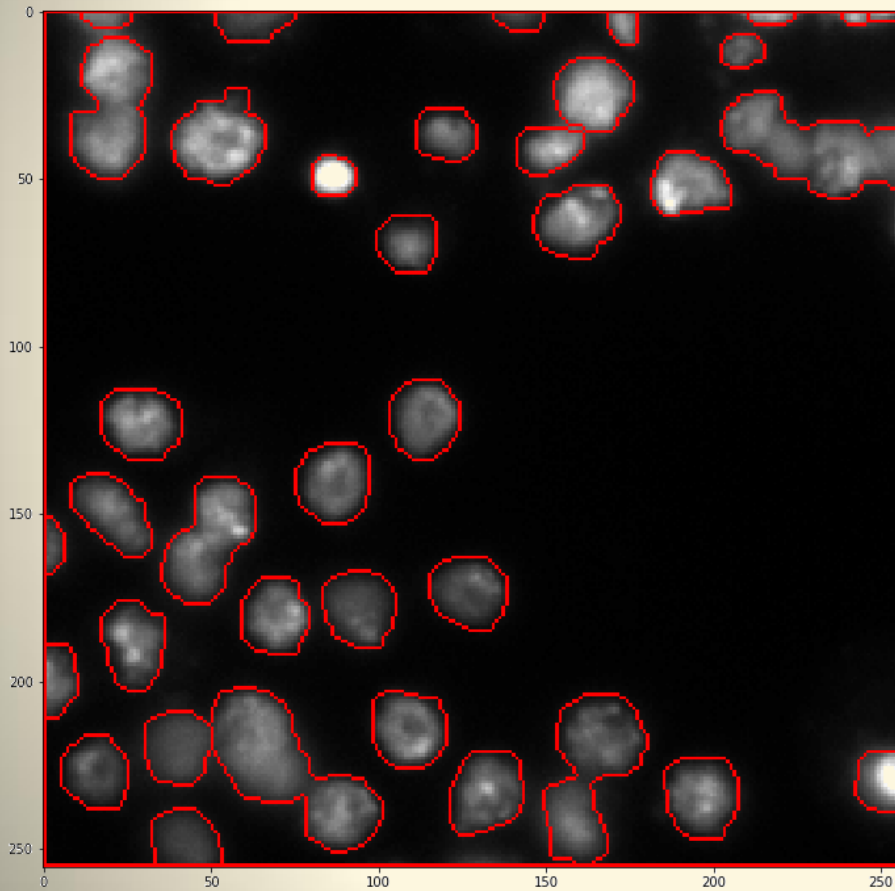


Post Processing

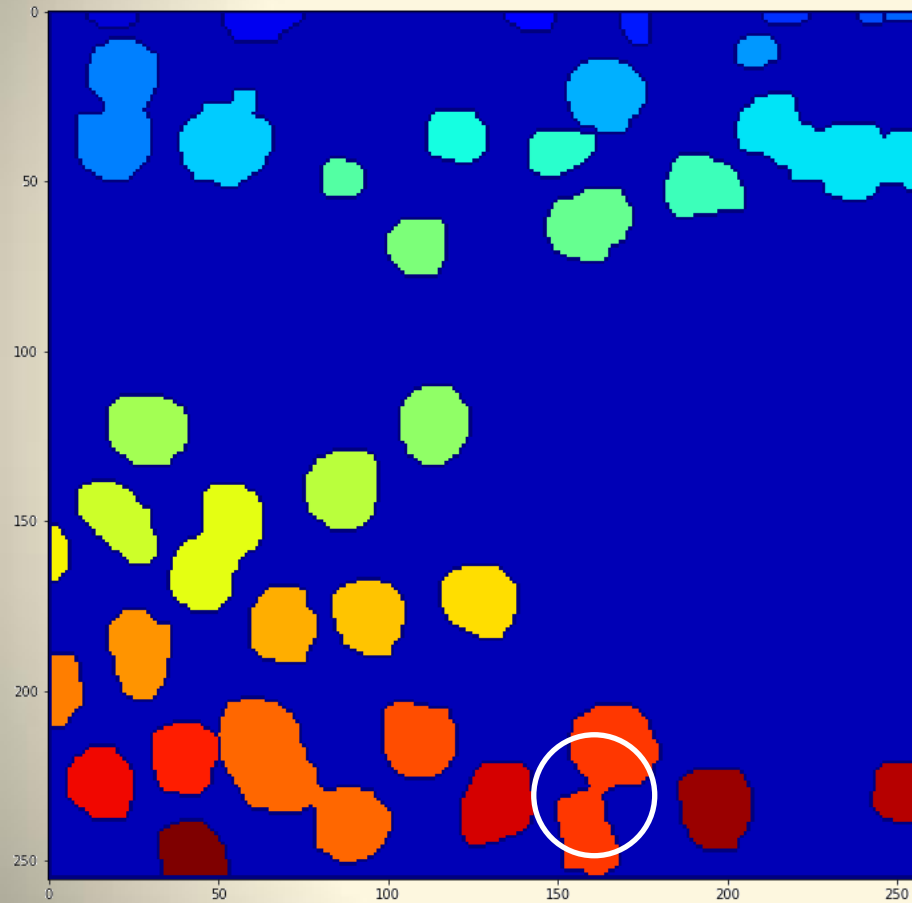
- Essai de suppression du bruit
 - cv2.morphologyEx
- Essai de séparation des cellules « collées »
 - Erode ou Watershed
 - Réduction du score ??



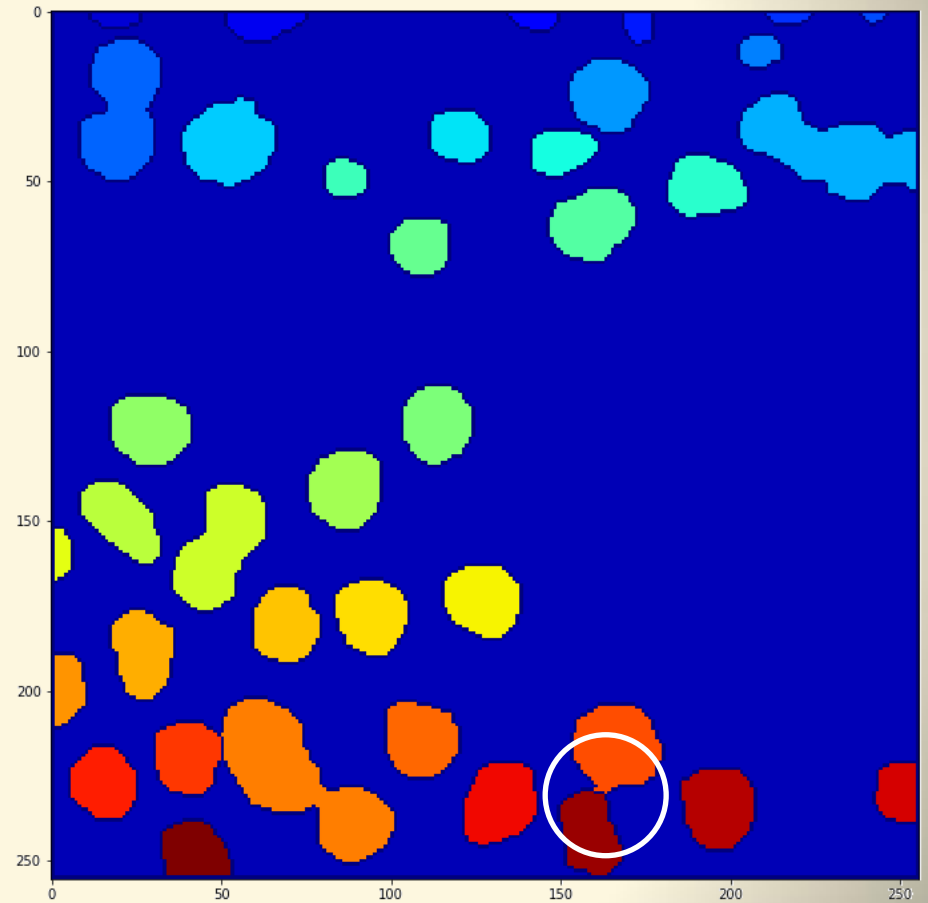
Post Processing



Post Processing



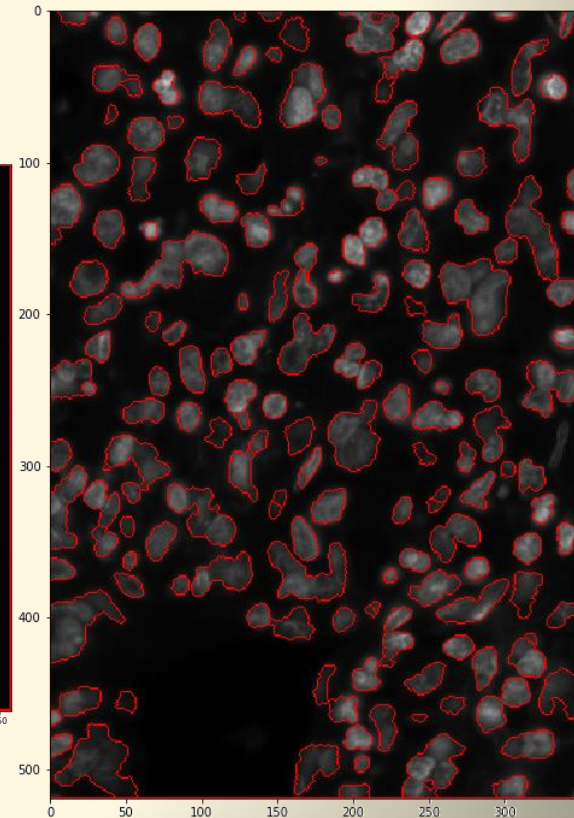
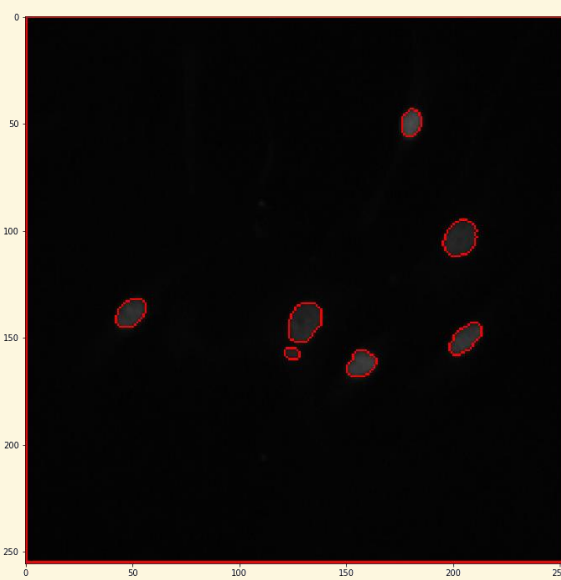
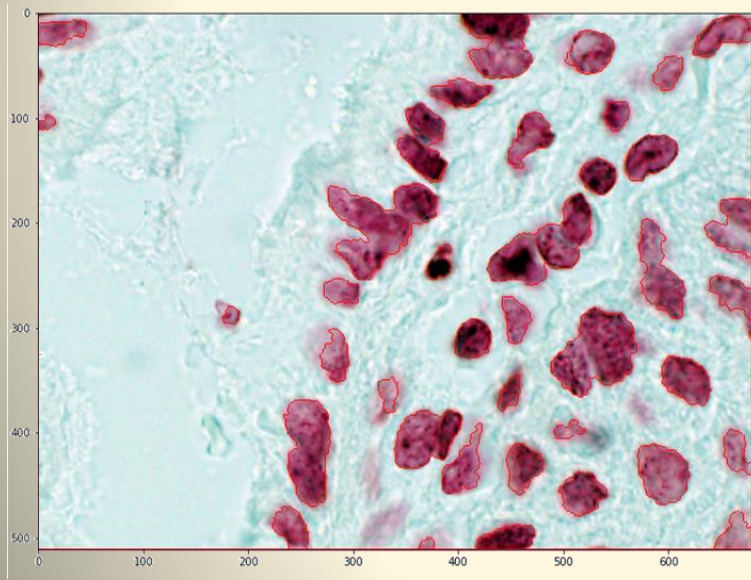
Filtre ovale = Off



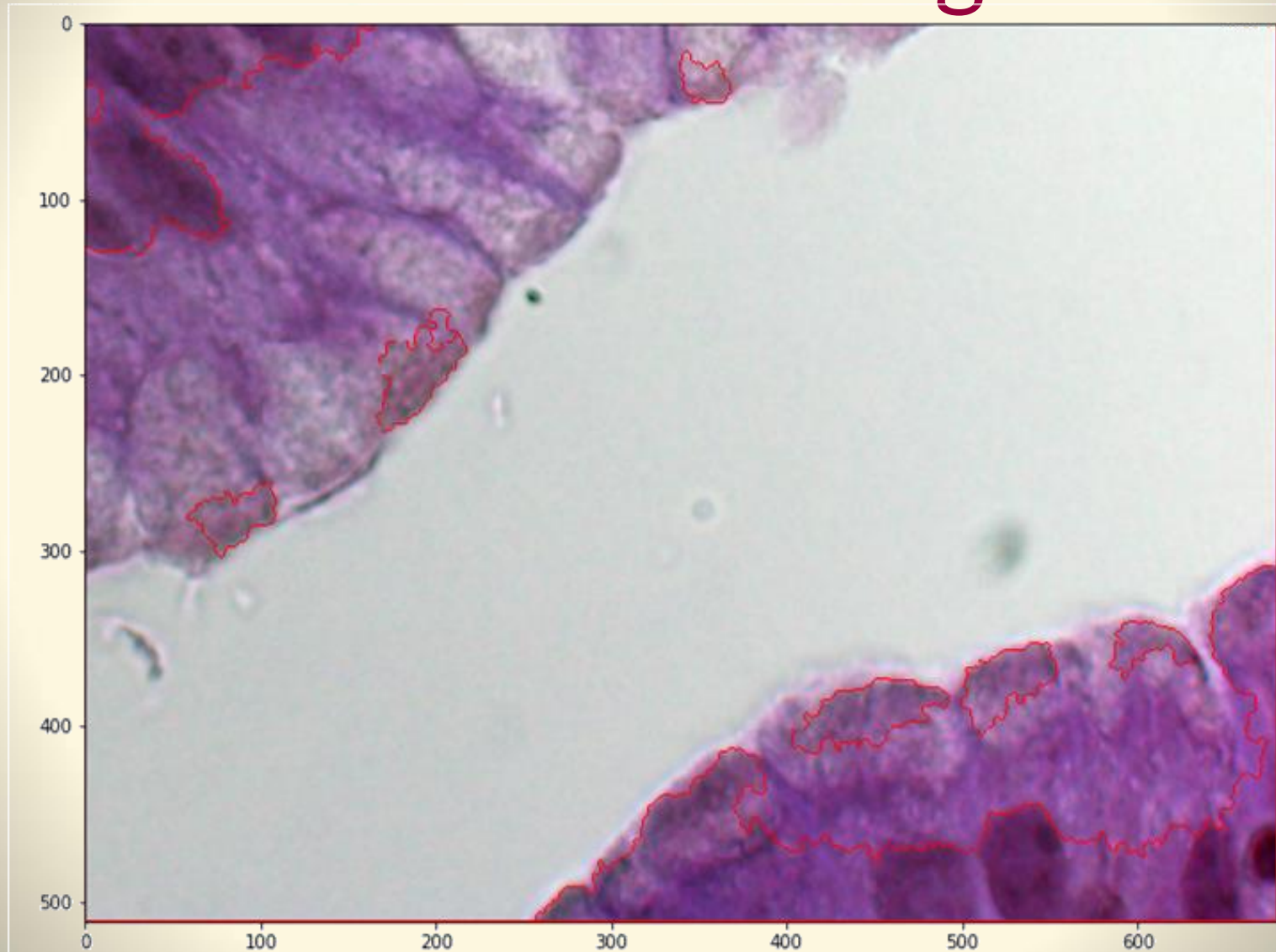
Filtre ovale = On

Post Processing

- Résultat visuels correct mais score bas
 - 0,208 sur Kaggle



Post Processing



31/01/2018

MINE Nicolas

Améliorations possibles

- Utiliser le modèle Extended en 700 x 520
 - Pb mémoire GPU a 512 x 512 (8 go & 3 img/batch)
- Retester Watershed sur images plus précises
- Elastic Transformation sur la data augmentation
 - Utilisé sur U-net 2015
 - Non implémenté sur Keras

Conclusion

- Découverte : Image Segmentation
- Approfondissement des techniques de traitement d'images par rapport au P7
- Bon résultats avec une méthode simpliste
- CNN un peu au dessus (sauf parfois au score)
- Découverte « auto-encoder » pour images
 - U-net
- Résultats moyen sur Kaggle
 - Evaluation complexe à comprendre/debugger

