

Projet IODAA - PFR

Dynamique des cirses

Amine KABECHE, Joseph ALLYNDREE, Delpierot AUGUSTIN, Nora PICAUT



1. Problématique de l'INRAE

Cirse ou chardon des champs = adventice **persistante** très commune dans les cultures et les prairies

Pertes de rendements



Problème(s):

Comment identifier les zones envahies par les cirses dans un champ ?

Comment quantifier la présence de ces cirses dans ces différentes zones ?



1. Problématique de l'INRAE

Données:

- 656 photos prises par drones d'un champ de moutarde, 10 à 12 m d'altitude du sol, Dijon
- 1202 photos prises par drones du même champ de moutarde, reçues plus tardivement



Plan :

1. Problématique de l'INRAE

2. Les différentes pistes explorées

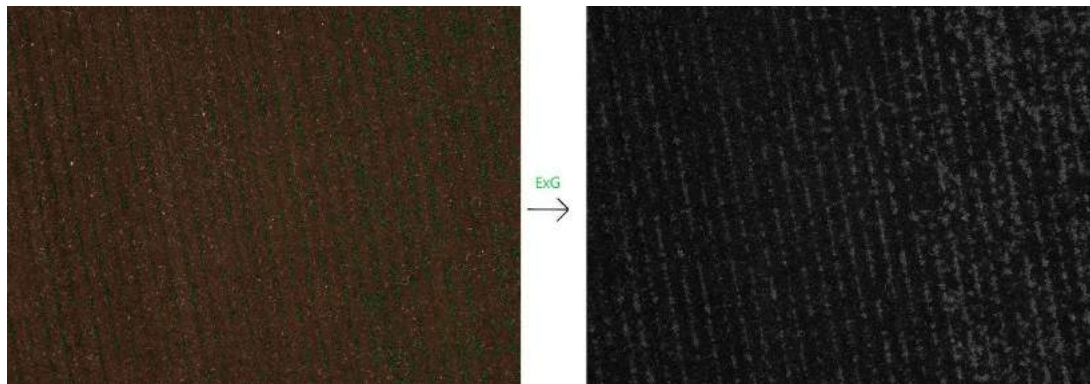
3. Développement de l'approche par réseau de neurone à convolution

4. Résultats obtenus

5. Discussion des résultats et perspective future

2. Les différentes pistes explorées

1. Approche par segmentation par seuillage



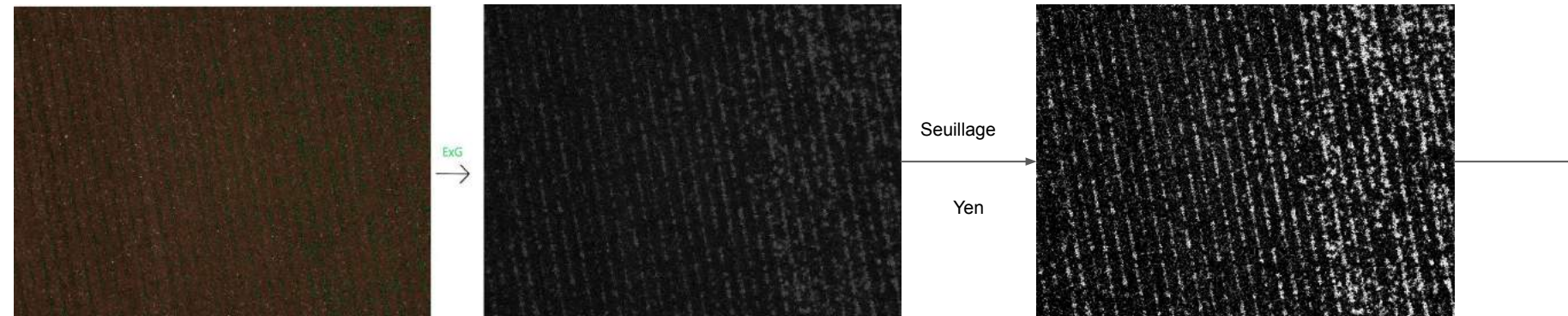
2. Approche par réseau de neurones à convolution



2. Les différentes pistes explorées

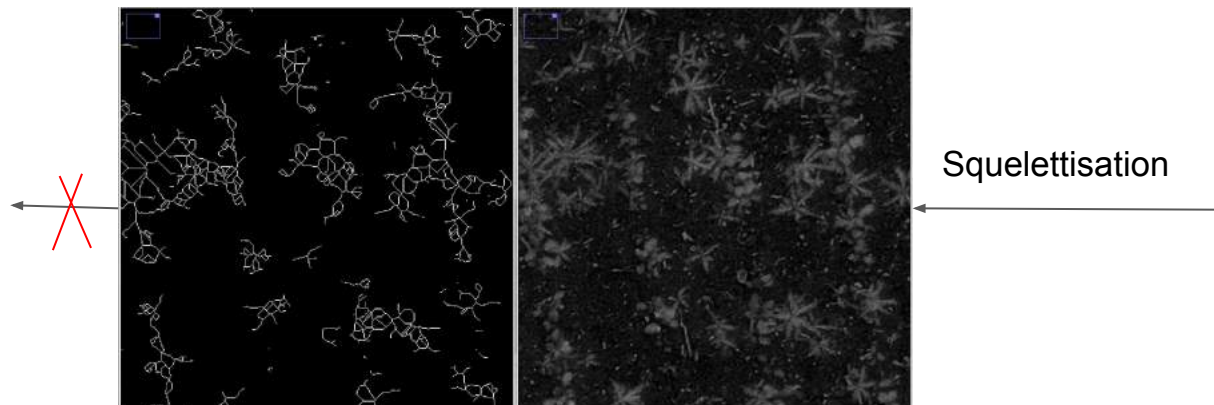
1. Approche par segmentation par seuillage

$$\text{ExG}(x,y)=2G(x,y)-R(x,y)-B(x,y)$$



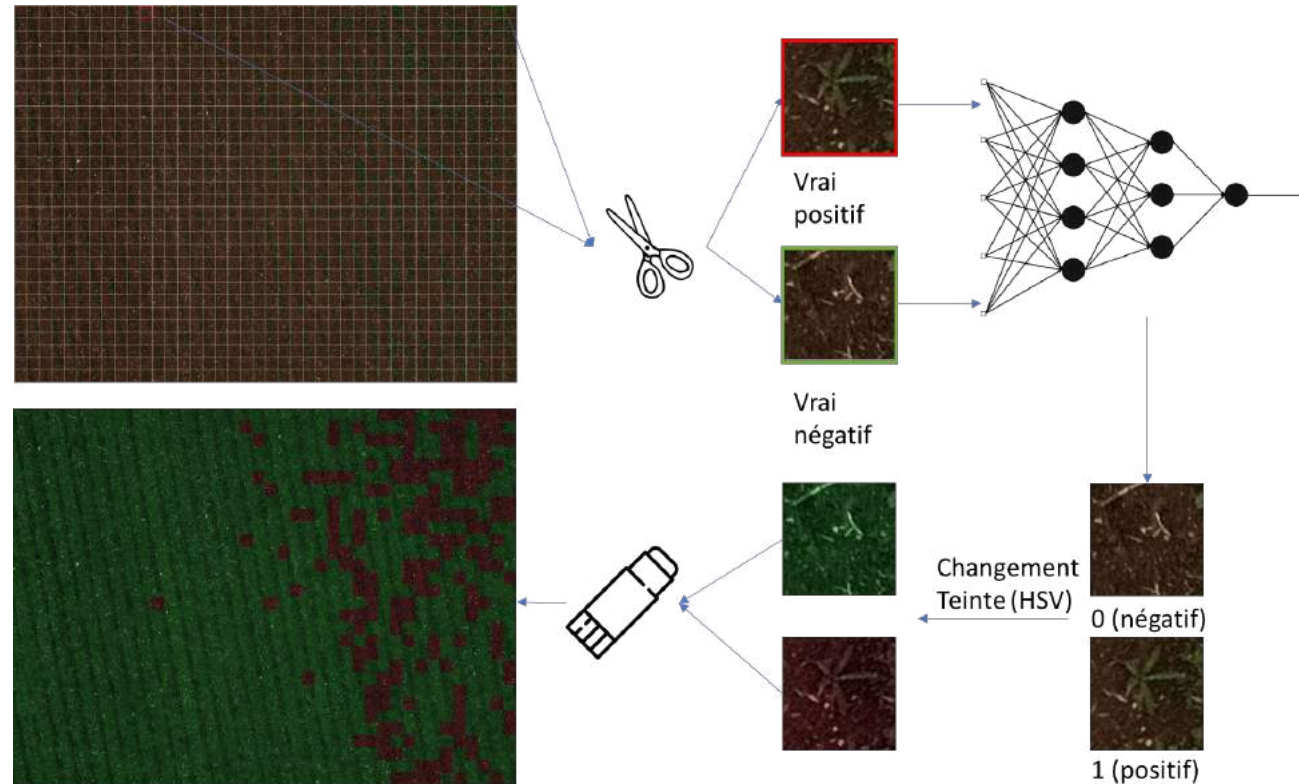
Autre méthode essayée:
Utiliser un cirse comme
filtre de convolution (ne
fonctionne pas)

=> Passage à méthodes
d'apprentissage
automatique



2. Les différentes pistes explorées

2. Approche par réseau de neurone à convolution



2. Les différentes pistes explorées

2. Approche par réseau de neurone à convolution

Etape 2: annotation des sous-images

On annote ces sous-images, c'est à dire pour chaque dire "Oui cette image contient une cirse", ou "Non cette image ne contient pas de cirse"

Exemple:



Positive



Négative

Pour cela on développe notre propre outil d'annotation

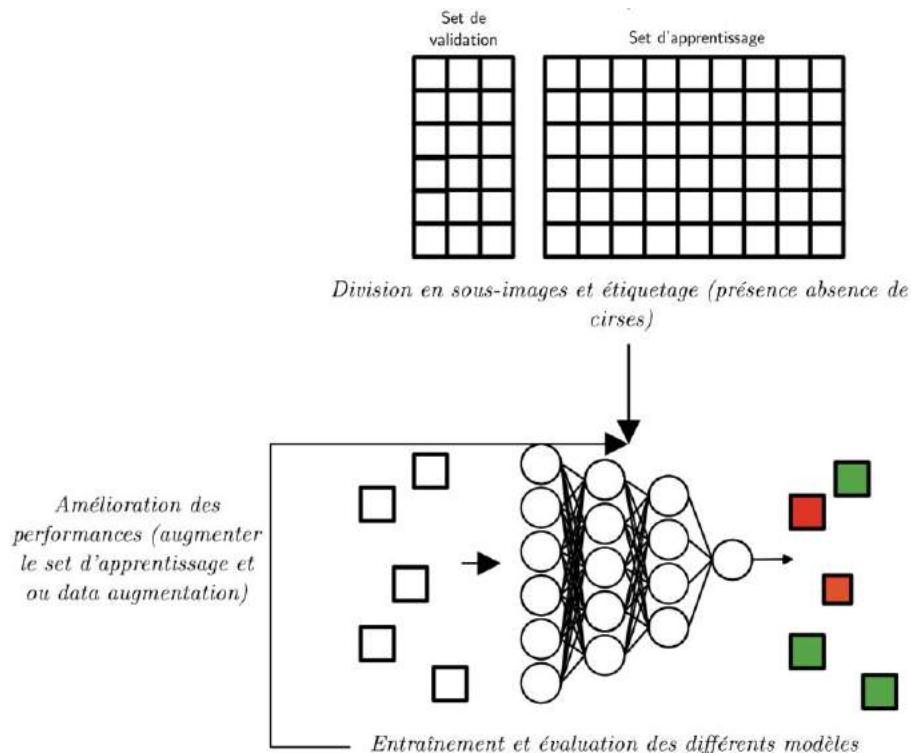
L'entraînement se fera sur un ensemble de couples (sous image + annotation)



2. Les différentes pistes explorées

2. Approche par réseau de neurone à convolution

Stratégie d'apprentissage



- Limitation à ResNet18 (seulement de la classification binaire d'image)
- Modification du neurone de sortie pour prédire 2 classes
- Charger le modèle pré entraîné et entraîner uniquement les dernières couches
- Evaluation des performances

3. Développement de l'approche par réseau de neurone à convolution

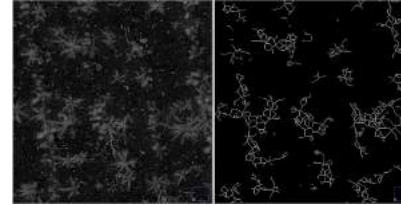
Idées :

- Apprentissage d'un classifieur sur un triple modèle indépendant (apprenant sur excess green, la squelettisation et les images classiques)
- Palier au problème de déséquilibre des classes en augmentant les données

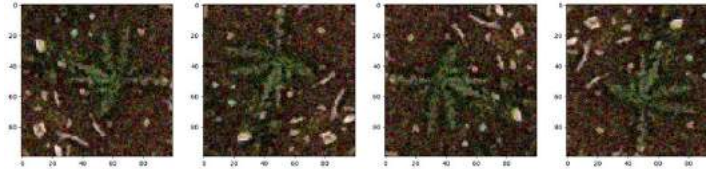
3. Développement de l'approche par réseau de neurone à convolution

Démarche :

1. Prétraitement des images automatisé: Exg, Sklt



2. Augmentation des données



3. Entraîner 3 ResNet18 sur images brutes, images excess green et images squelettisées

1. Comparer performances de chaque modèle et avec et sans augmentation

2. Faire voter les prédictions des 3 modèles

4. Visualisation des résultats sur une image

5. Essayer de tout automatiser

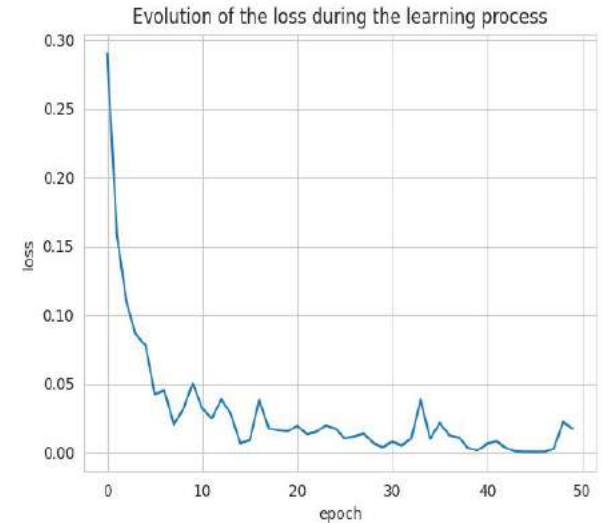
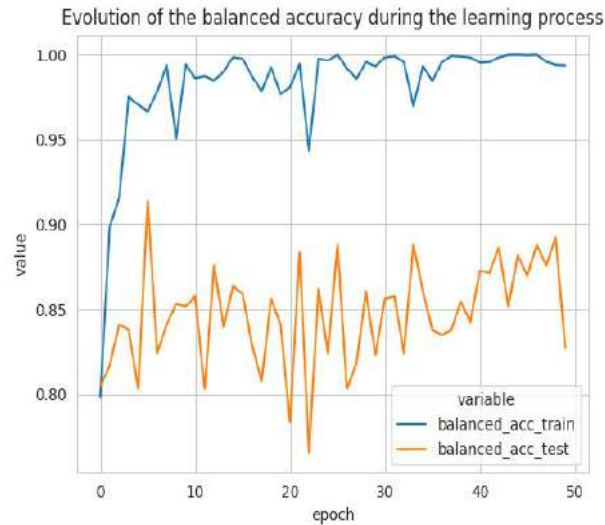
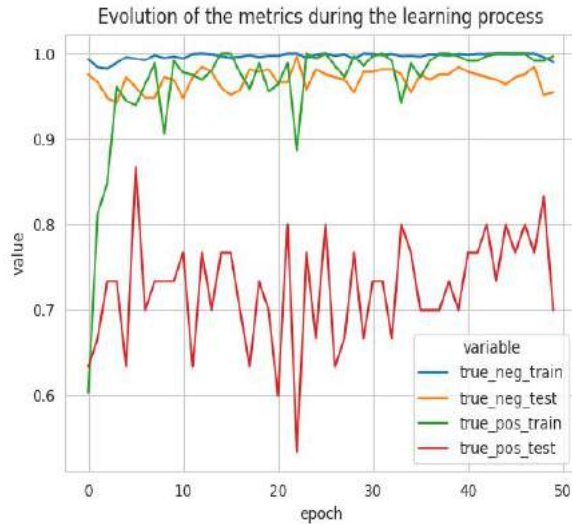
Plan :

1. Problématique de l'INRAE
2. Les différentes pistes explorées
3. Développement de l'approche par réseau de neurone à convolution
4. Résultats obtenus
5. Discussion des résultats et perspective future

4. Résultats

Comparer performances de chaque modèle **SANS** augmentation des données

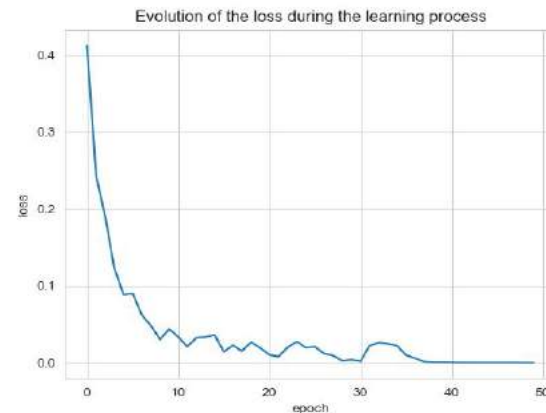
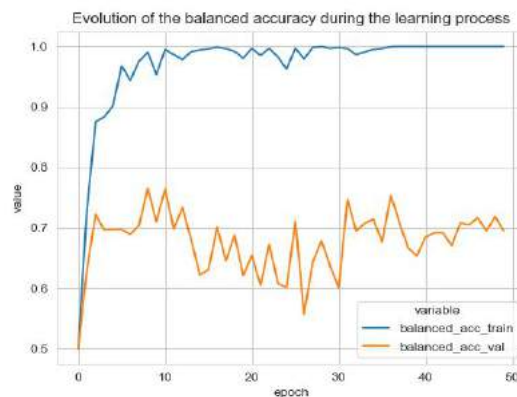
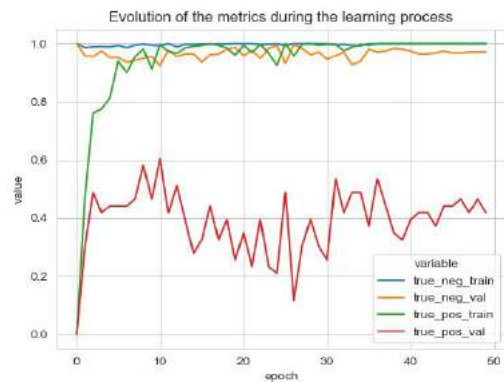
Images brutes



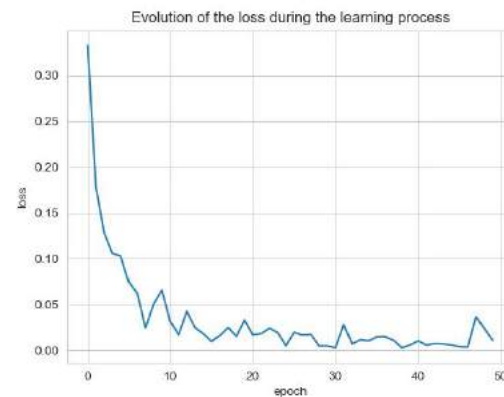
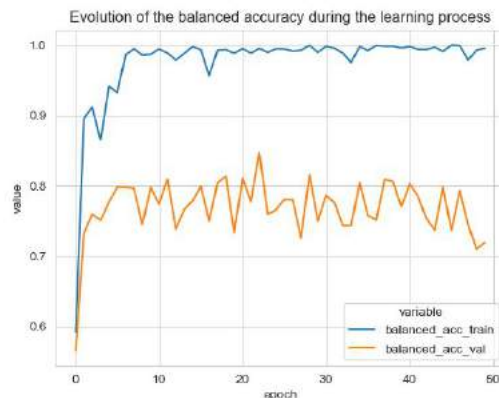
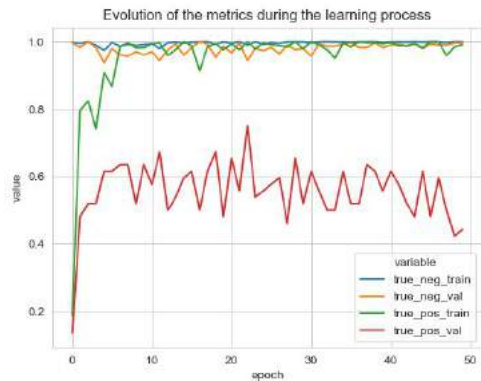
4. Résultats

Comparer performances de chaque modèle **SANS** augmentation des données

Images squelettisées



Images excess green



4. Résultats

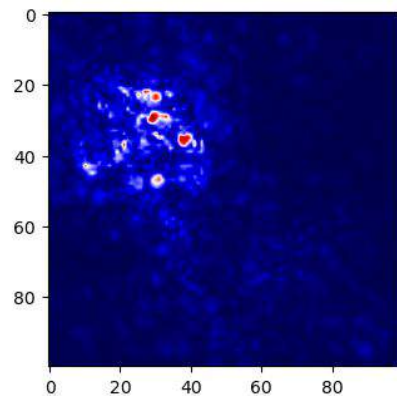
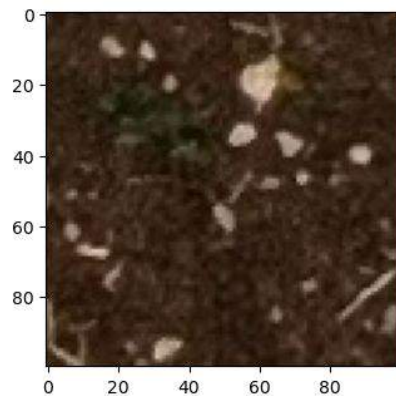
Modèle **SANS** augmentation des données

Est-ce que ce que le modèle apprend a du sens pour l'œil humain ?

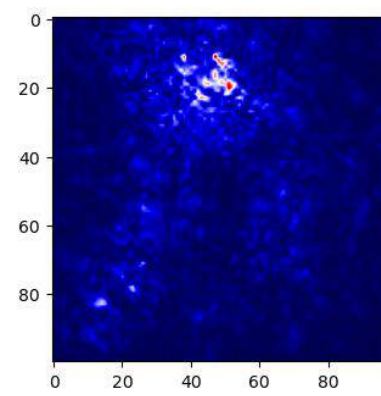
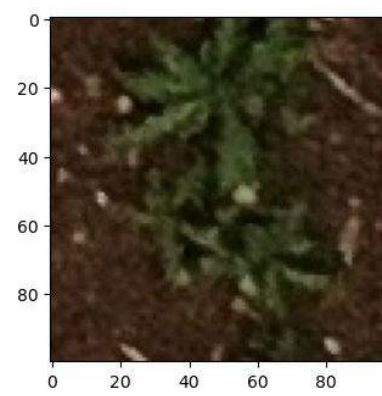
Saliency map

Images brutes

True label : 0 Predicted label : 0



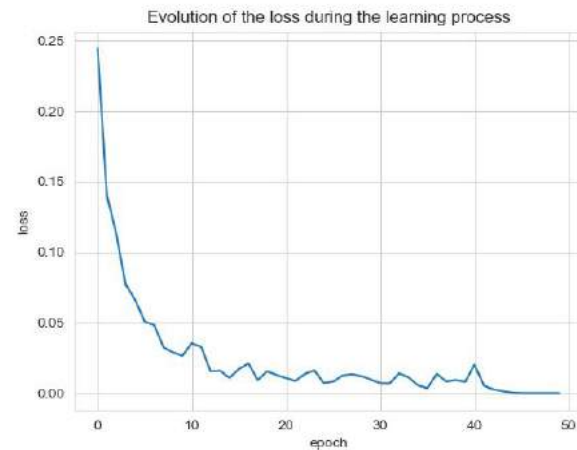
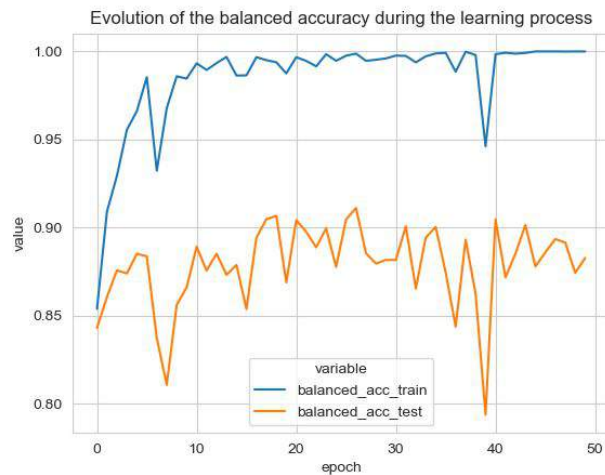
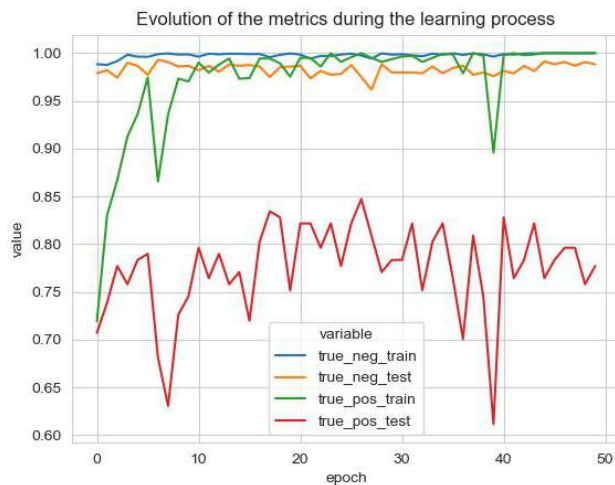
True label : 1 Predicted label : 1



4. Résultats

Comparer performances de chaque modèle **AVEC** augmentation

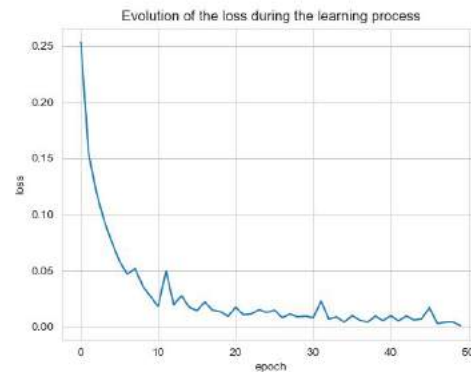
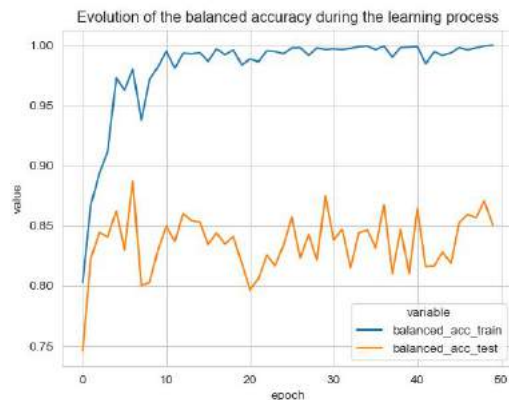
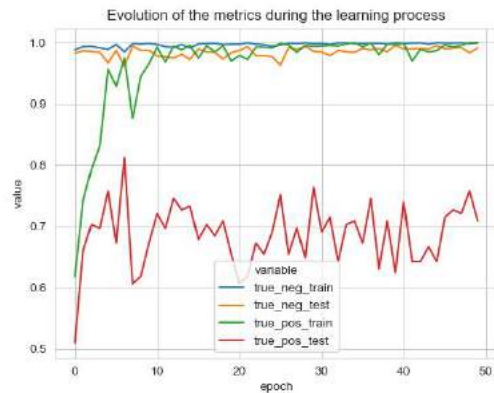
Images brutes



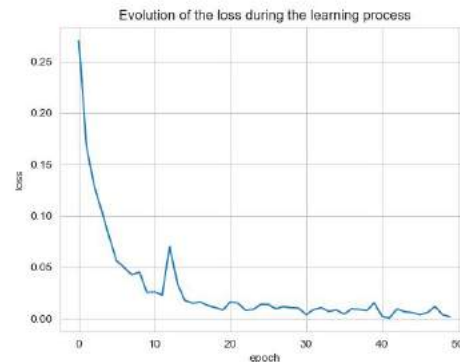
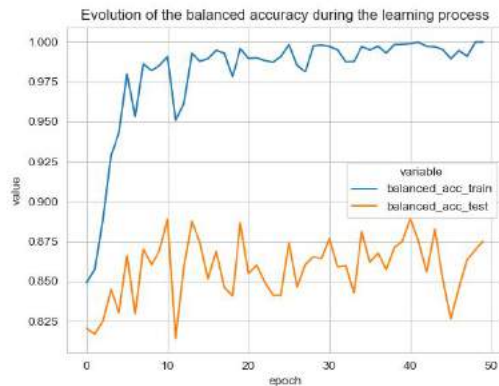
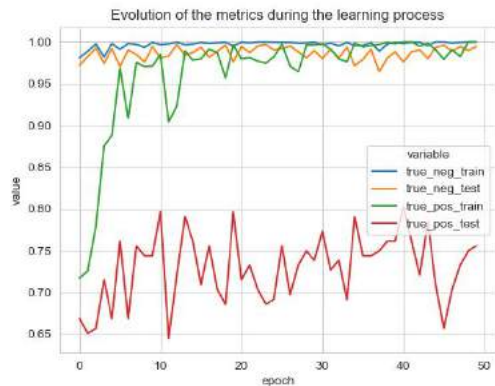
4. Résultats

Comparer performances de chaque modèle **AVEC** augmentation des données

Images squelettisées

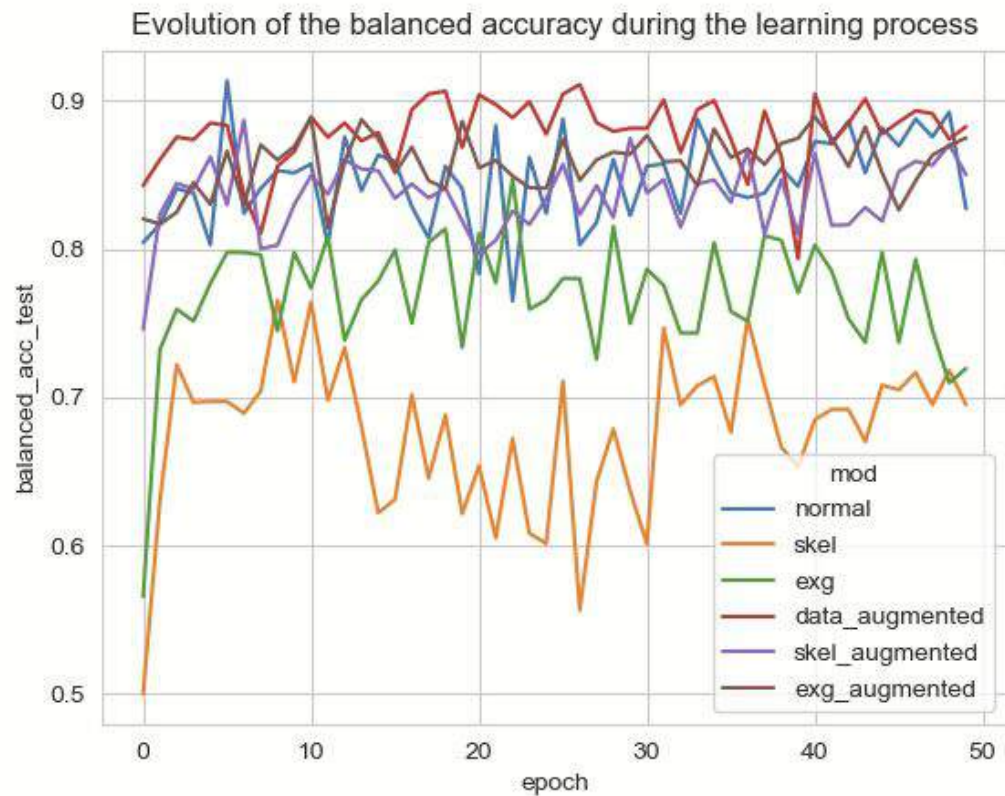


Images excess green



4. Résultats

Comparaison de tous les modèles en validation



4. Résultats

Visualisation des résultats sur une image

Inférence et interprétabilité sur le modèle qui nous semble le plus pertinent

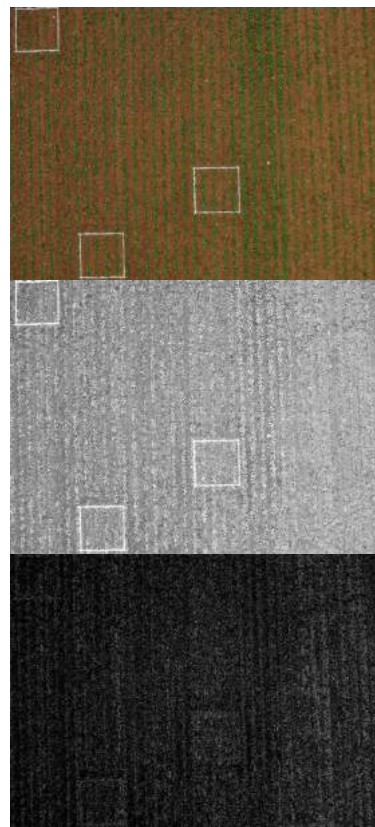
2 images pour faire de l'inférence :

- une image issus des premières photos prises par drone
- une images issus du 2ème vol de drone avec une luminosité différente et un stade de développement des cirses plus avancé



4. Résultats

Faire voter les prédictions des 3 modèles



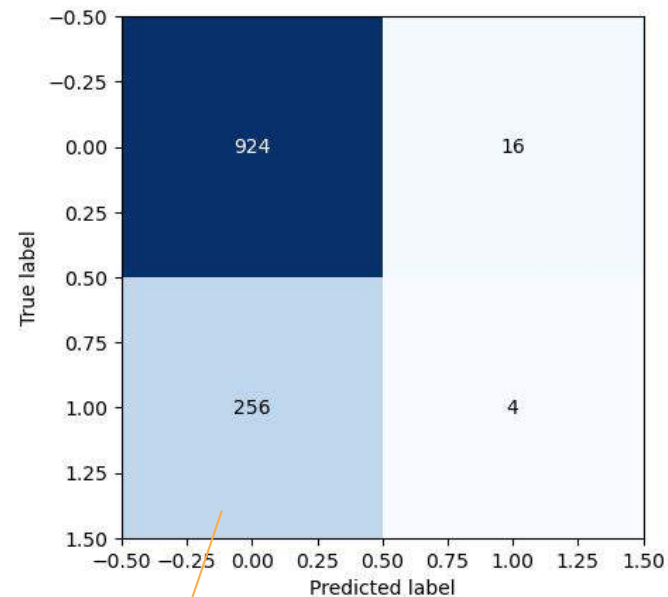
inférence sur image test

Resnet18
entraîné sur
images brutes

Resnet18
entraîné sur
images excess
green

Resnet18
entraîné sur
images
squelettisées

**Prédiction des 3 modèles et
vote à la majorité pour le label
de chaque sous-image**

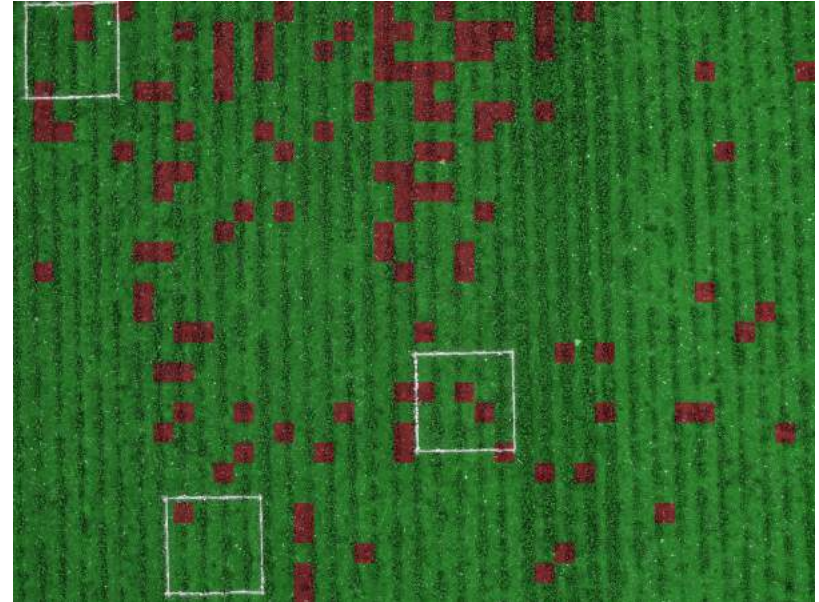
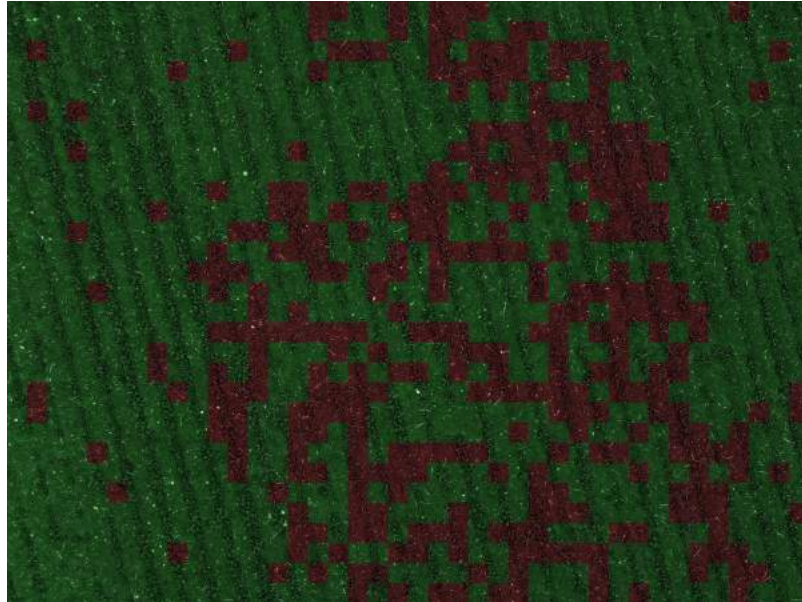


peu de cirses
détectées par le vote
alors qu'il y en a 256
de plus en réalité

Accuracy (= nb de
prédictions correctes / nb
de prédictions totales)
0.77

4. Résultats

Visualisation des résultats sur une image



Deux conditions de luminosité différentes, réseau entraîné sur la première => possibilité d'augmenter les performances en "normalisant" la luminosité ?

4. Résultats

Transfert de couleur

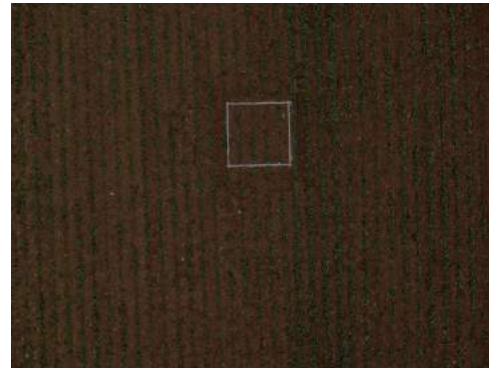


source



cible

Transfert des propriétés
(moyenne/écart-type
dans l'espace $L^*a^*b^*$)
de l'image source
dans l'image cible



inférence →



4. Résultats

Transfert de couleur

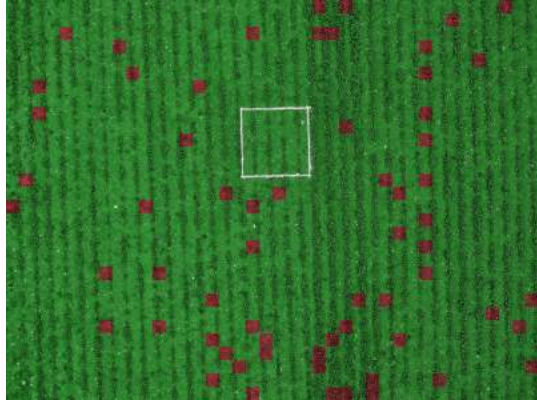
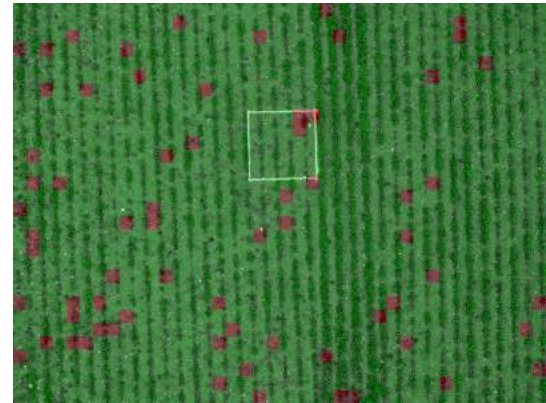
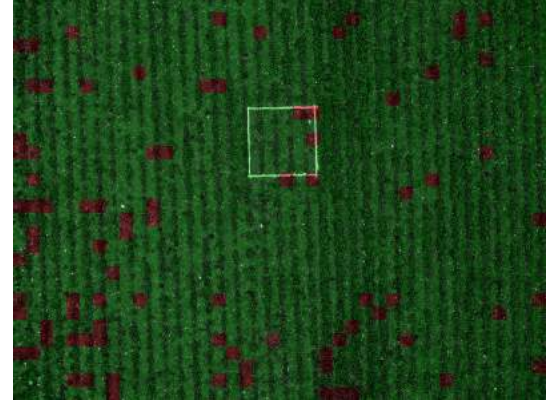


Image en inférence
originale



Inférence sur les images après transfert de couleur

4. Résultats

Essayer de tout automatiser

Ebauche de pipeline

4. Résultats

Essayer de tout automatiser

Ebauche de pipeline

Plusieurs commandes pour le moment :

```
$ python full_process.py
  --preprocess True/False
  --subimages True/False
  --subimage_size (100, 100)
  --annotation True/False
  --data_augmentation True/False
```

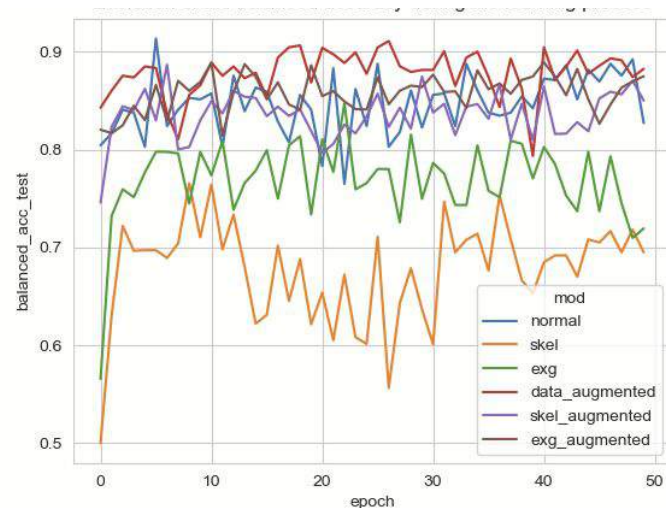
Pas encore complet pour le moment, pas une priorité par rapport aux exigences du projet fil rouge

Plan :

1. Problématique de l'INRAE
2. Les différentes pistes explorées
3. Développement de l'approche par réseau de neurone à convolution
4. Résultats obtenus
5. Discussion des résultats et perspective future

5. Discussion des résultats et perspectives

- On a obtenus des résultats très disparates sur les données non augmentées
- L'augmentation des données a fortement amélioré les performances
- En inférence les résultats ne sont finalement pas très bons



5. Résultats obtenus

- Les modèles obtenus jusque là semblent peu généralisables notamment quand la luminosité change ainsi que l'anatomie des cirses ...
- Sûrement plus pertinent d'utiliser un réseau qui prend en entrée les 3 types d'images plutôt que trois réseaux indépendants
- Avec plus de temps, il aurait été intéressant de regarder plusieurs tailles de sous images (ou en tout cas des sous images “flottantes”)
- Automatisation de l'analyse

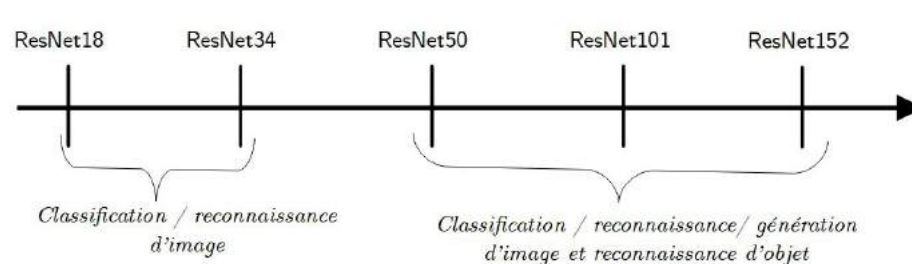
2. Les différentes pistes explorées

4. Approche par réseau de neurone à convolution

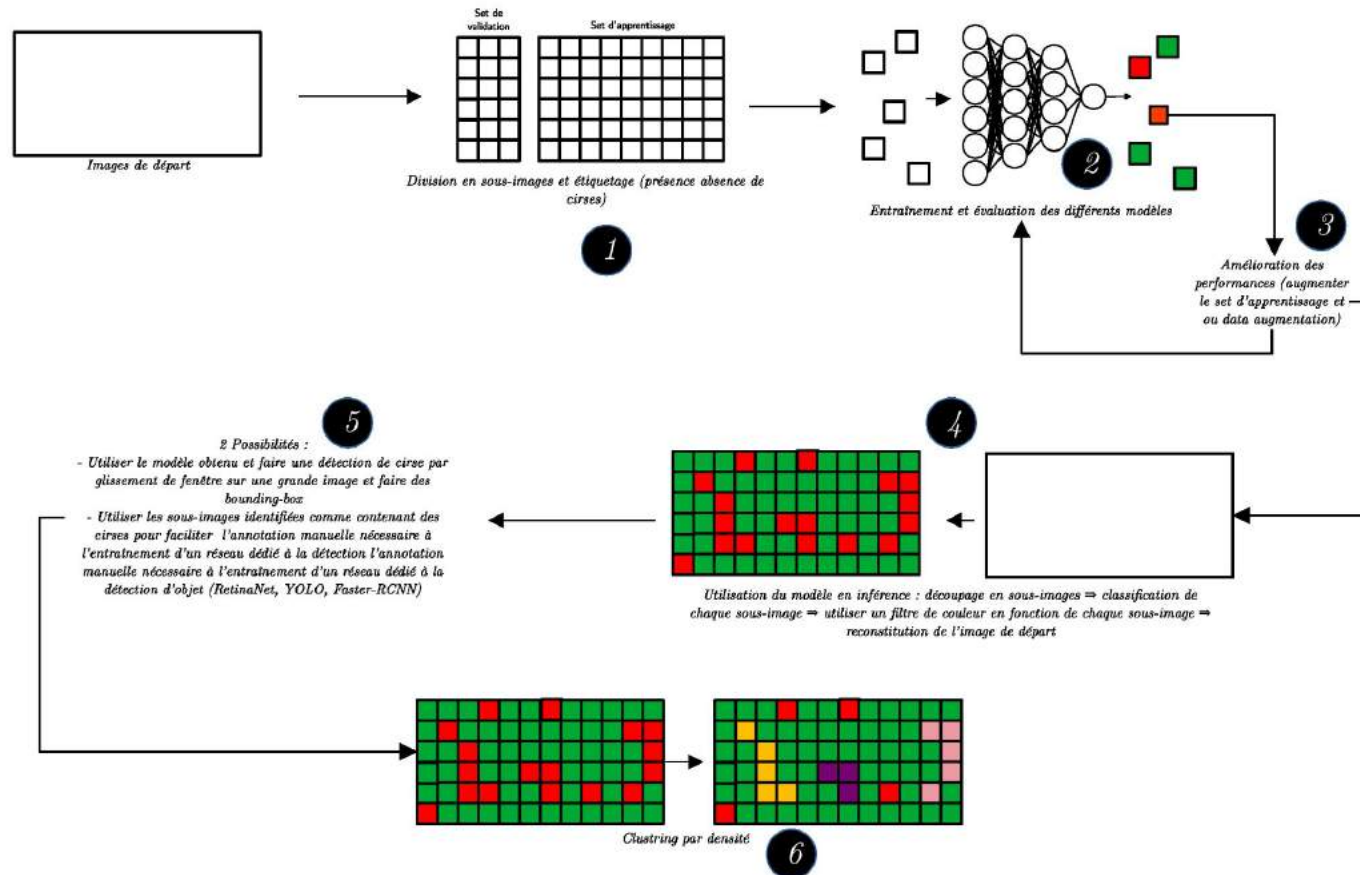
Etape 3 : Entraînement d'un ResNet



Schéma explicatif d'un ResNet comparé à un réseau fully-connected. Crédit K. HE et all 2015



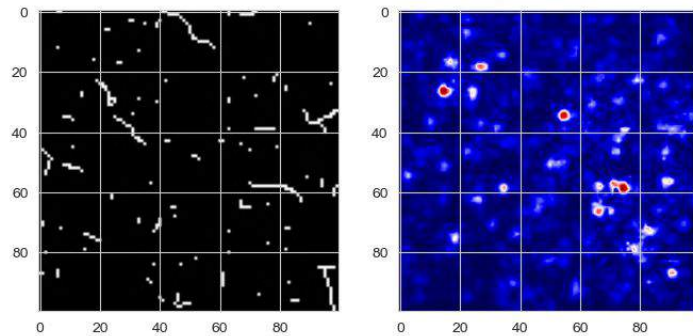
4. Conclusion



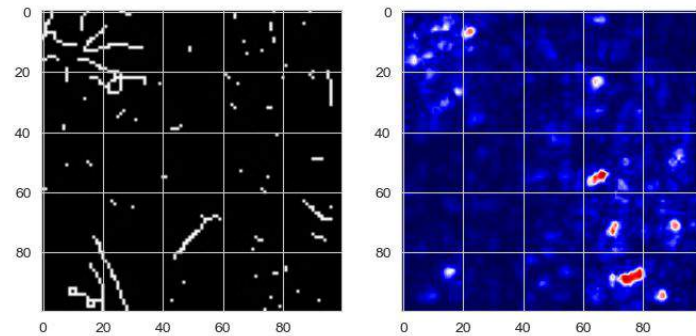
Saliency map

True label : 0 Predicted label : 0

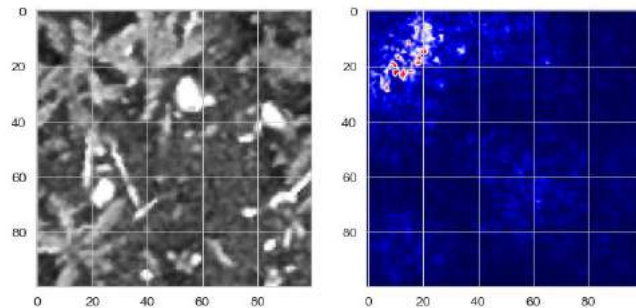
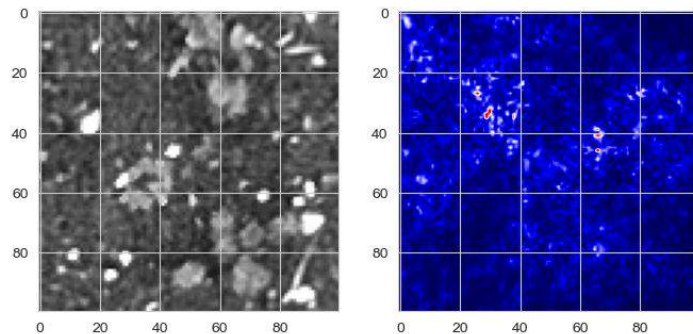
Skeletonisation



True label : 1 Predicted label : 1



Excess green



Inférence

Clustering

