

La maladie du Mildiou

Firas DRIDI

Travail de bachelor 2024

Filière ISC – Orientation ID

Professeur: Cédric BILAT

Expert: Diego Antognini

Mandant: Changins HES

Description

Ce projet vise à détecter précocement la maladie du Mildiou dans les vignobles via l'analyse d'images. Utilisant un jeu de données initial fourni par la Haute École de Changins, l'objectif principal est d'évaluer divers modèles de réseaux neurones convolutifs (CNN) pour identifier l'approche la plus efficace entre la classification, la détection ou encore la segmentation. Une pipeline ainsi que divers scripts ont été développés dans le but d'automatiser la gestion des essais, la sauvegarde des modèles ainsi que l'évaluation des résultats. La solution optimale pourra alors être intégrée à l'avenir dans un dispositif mobile, permettant une alerte en temps réel pour les viticulteurs.

Déroulement

Acquisition et Prétraitement des images :

- Collecte supplémentaire des images à Changins
- Filtrage et redimensionnement afin de constituer un nouveau dataset

Dataset Artificiel :

- Développement de scripts pour la génération d'images artificielles présentant des feuilles malades
- Organisation d'un répertoire d'images artificielles dans le but d'organiser plusieurs lots pour l'entraînement.

Entraînement et évaluation des modèles :

- Implémentation de diverses métriques d'évaluation.
- Entraînement des modèles sur des datasets variés.
- Évaluation globale des modèles
- Technique de Transfert Learning
- Mettre en place des règles de décision

Visualisation des résultats :

- Génération de graphes interactifs afin de comparer les différentes approches et modèles.

Résultats

Les résultats de notre étude ont révélé des modèles prometteurs pour la classification des images de vignes affectées par le mildiou. Les modèles basés sur AlexNet, Vgg ainsi qu'EfficientNet, ont démontré une capacité de généralisation satisfaisante sur de nouveaux ensembles de données, indiquant leur potentiel pour une application pratique. En revanche, les performances des modèles de détection, particulièrement avec MobileNet-SSD, n'ont pas été à la hauteur des attentes. Les contraintes de temps et les défis liés à la préparation des données ont limité l'efficacité de cette approche ainsi que la segmentation, suggérant que des modèles plus robustes ou des méthodes alternatives pourraient être nécessaires pour améliorer la précision et la fiabilité de la détection du mildiou dans les vignobles.



Mildiou «Blanc»



Mildiou «rouge»

Discussion : Conclusions et perspectives

Les résultats montrent des performances prometteuses pour les modèles de classification, notamment AlexNet, tandis que les modèles de détection comme MobileNet-SSD nécessitent des améliorations. Les perspectives incluent l'exploration de prétraitements d'images, l'utilisation de YOLO v5, la séparation des types de mildiou, l'emploi de caméras multi-spectrales, et un approfondissement des techniques de transfert learning. Ces avancées offrent des outils puissants pour améliorer la gestion et la prévention du mildiou dans l'industrie viticole.