



**HAL**  
open science

## Imagerie pour la quantification de symptômes sur feuilles détachées.

Stéphane Jumel, Nicolas Parisey, Lydia Bousset, Melen Leclerc

► **To cite this version:**

Stéphane Jumel, Nicolas Parisey, Lydia Bousset, Melen Leclerc. Imagerie pour la quantification de symptômes sur feuilles détachées.. 13e Rencontre de phytopathologie-mycologie (Journées Jean Chevaugeon), Sep 2022, AUSSOIS, France. hal-04164177

**HAL Id: hal-04164177**

**<https://hal.science/hal-04164177>**

Submitted on 18 Jul 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



# Imagerie pour la quantification de symptômes sur feuilles détachées.

S. Jumel<sup>1\*</sup>, N. Parisey<sup>1</sup>, L. Bousset<sup>1</sup>, M. Leclerc<sup>1</sup>

1- INRAE, UMR 1349 IGEPP, Domaine de la Motte 35653 Le Rheu \* stephane.jumel@inrae.fr



## Contexte et objectif

En pathologie végétale, la quantification de symptômes est souvent mesurée de manière qualitative à partir d'échelles de notation. Afin d'augmenter la précision et la fiabilité des résultats nous avons décidé de mettre en place une méthode de quantification par vision numérique associant :

- Une acquisition d'image standardisée dans le visible
- Une chaîne de traitement semi-automatisée

L'objectif de ce poster est de présenter les étapes et les outils nécessaires à la mise en œuvre de cette approche.

## Logiciels utilisés

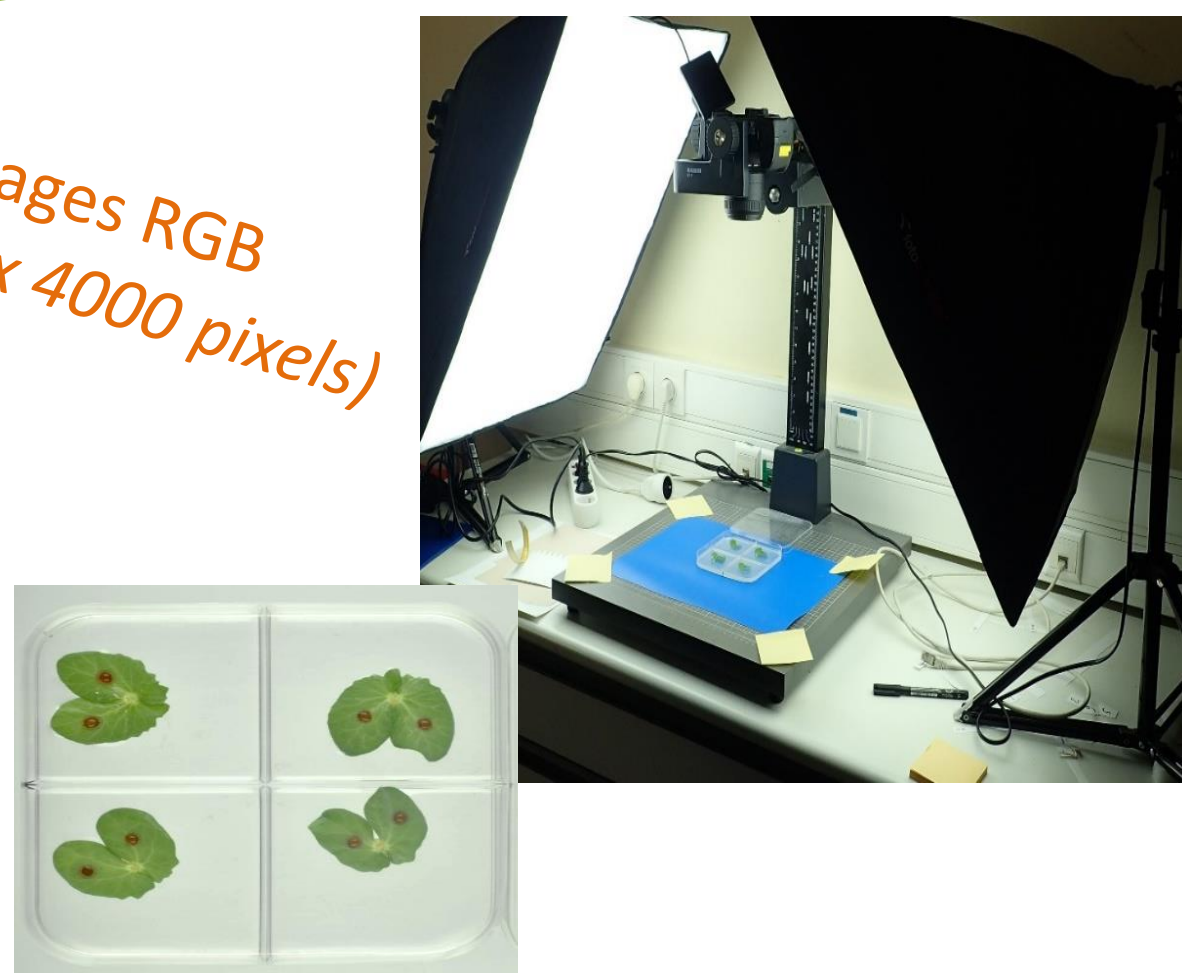
- **DigiCamControl** : pilotage de la prise de vue
- **ImageJ /Fiji**<sup>1</sup> : traitement d'image
- **Gimp** : création de vérité terrain en couleurs indexées
- **R** : analyse de la précision de la méthode

## Etapes méthodologiques

1

### Acquisition d'images standardisées<sup>2</sup>

Images RGB  
(6000 x 4000 pixels)



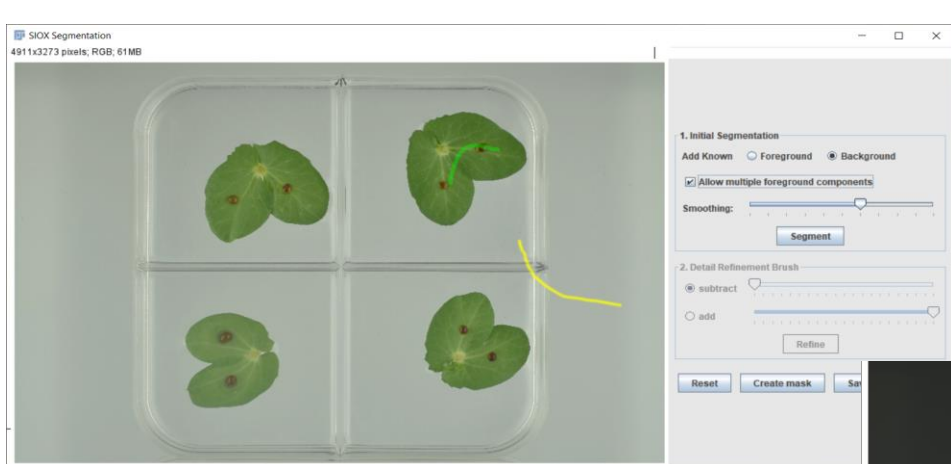
- ✓ Pilotage de la prise de vue (logiciel digiCamControl v2.1.4)
- ✓ Contrôle de la luminosité (2 softbox 50 X 70 cm avec 4 ampoules 5400K, 30W)

- ✓ Paramètres fixes de prise de vue: Vitesse 1/50, Ouverture F/14, Iso 125
- ✓ Statif de reproduction Kaiser avec boîtier Nikon D5300 et objectif AF-S DX Micro Nikkor 40 mm 1:2.8G

2

### Extraction de la région d'intérêt par apprentissage supervisé

Images RGB



Suppression du fond des images

Plugin Fiji utilisé: SIOX



Algorithme utilisé:  
Simple Interactive  
Object Extraction<sup>3</sup>

Individualisation de chaque objet:  
macro ImageJ (découpage  
automatique des boîtes)



3

### Apprentissage supervisé interactif pour la classification des pixels



Plugin Weka Trainable Segmentation<sup>4</sup>

3 classes de pixels obtenues:

- ✓ Fond
- ✓ Tissus sains
- ✓ Symptômes

Algorithme utilisé:

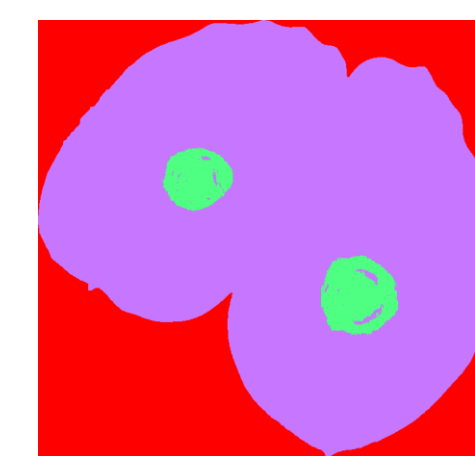
Extraction de caractéristiques basées pixel et classifieur FastRandomForest

4

### Prédiction et segmentation des zones

Application à toutes les images des classifieurs générés sous Weka  
→ Traitement en lot des images et productions d'images de prédiction

Images couleurs indexées



- Extraction des métriques
- ✓ Surfaces saines
- ✓ Surfaces malades

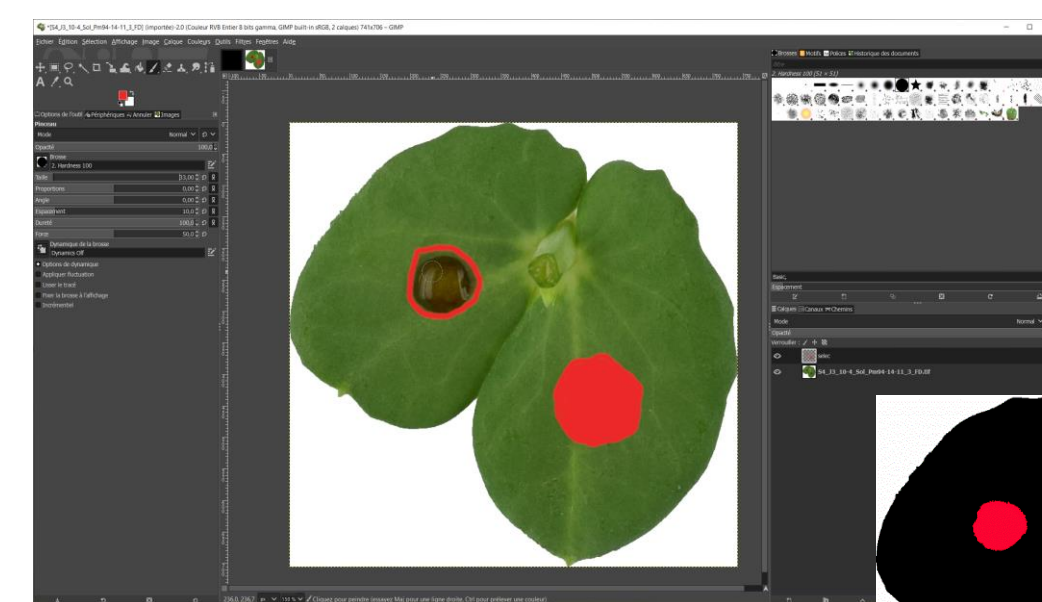


5

### Annotation d'images pour la construction de vérités terrains

➤ Attributions manuelle des différentes classes de pixel

Images couleurs indexées

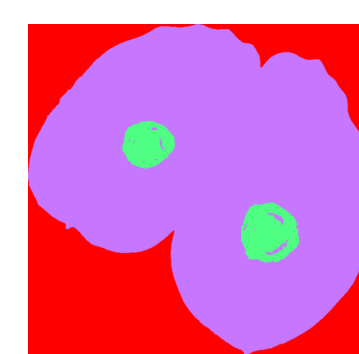


Logiciel de retouche d'image  
✓ Outils de dessin

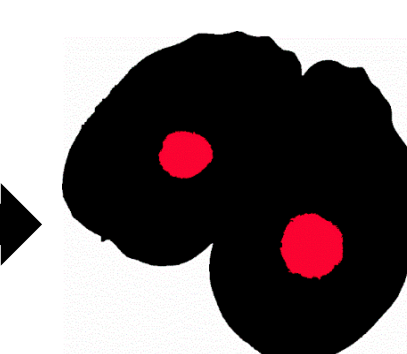


6

### Evaluation de la performance de la prédiction



Prédictions



« Vérités terrains »

Calcul d'indices de précision

- ✓ Kappa
- ✓ matrice de confusion



<sup>1</sup> Schindelin, J., Arganda-Carreras, I., Frise, E., Kaynig, V., Longair, M., Pietzsch, T., ... Cardona, A. (2012). Fiji: an open-source platform for biological-image analysis. *Nature Methods*, 9(7), 676–682. doi:10.1038/nmeth.2019

<sup>2</sup> Bousset, L., Palerme, M., Leclerc, M., & Parisey, N. (2019). Automated image processing framework for analysis of the density of fruiting bodies of *Leptosphaeria maculans* on oilseed rape stems. *Plant Pathology*, 68(9), 1749-1760.

<sup>3</sup> Friedland, G., Jantz, K., Rojas, R., 2005. Sixx: Simple interactive object extraction in still images, in: Seventh IEEE International Symposium on Multimedia (ISM'05), IEEE.

<sup>4</sup> Arganda-Carreras, I., Kaynig, V., Rueden, C., Eliceiri, K.W., Schindelin, J., Cardona, A., Sebastian Seung, H., 2017. Trainable weka segmentation: a machine learning tool for microscopy pixel classification. *Bioinformatics* 332424-2426

