

# CARACTÉRISATION DE LA RÉPONSE DU BLÉ À LA SEPTORIOSE PAR L'ANALYSE TEMPORELLE D'IMAGES HYPERSPÉCTRALES

23ÈME RENCONTRES HELIOSPIR

Héloïse VILLESSECHE

Encadrée par : Pierre ROUMET, Martin ECARNOT, Elsa BALLINI,  
Nathalie GORRETTA, Ryad BENDOULA

INRAE

Unité Mixte de Recherche  
ITAP

Technologies & méthodes  
pour les agricultures  
de demain

UMR

**BGP!**

Biologie et Génétique des Interactions  
Plante-Parasite



Amélioration génétique  
et adaptation des plantes  
méditerranéennes  
et tropicales

INRAE

#DigitAg

# Introduction

- Modèle biologique :
  - *Blé dur* (lignée EPO)
  - *Septoriose*



# Introduction

- Intérêt des approches temporelles en spectroscopie
  - *Cinétique du processus biologique sur un seul individu*
  - *Coûts réduits*
  
- Pourquoi une approche non supervisée ?
  - *Transfert des modèles d'une année à l'autre compliqué*

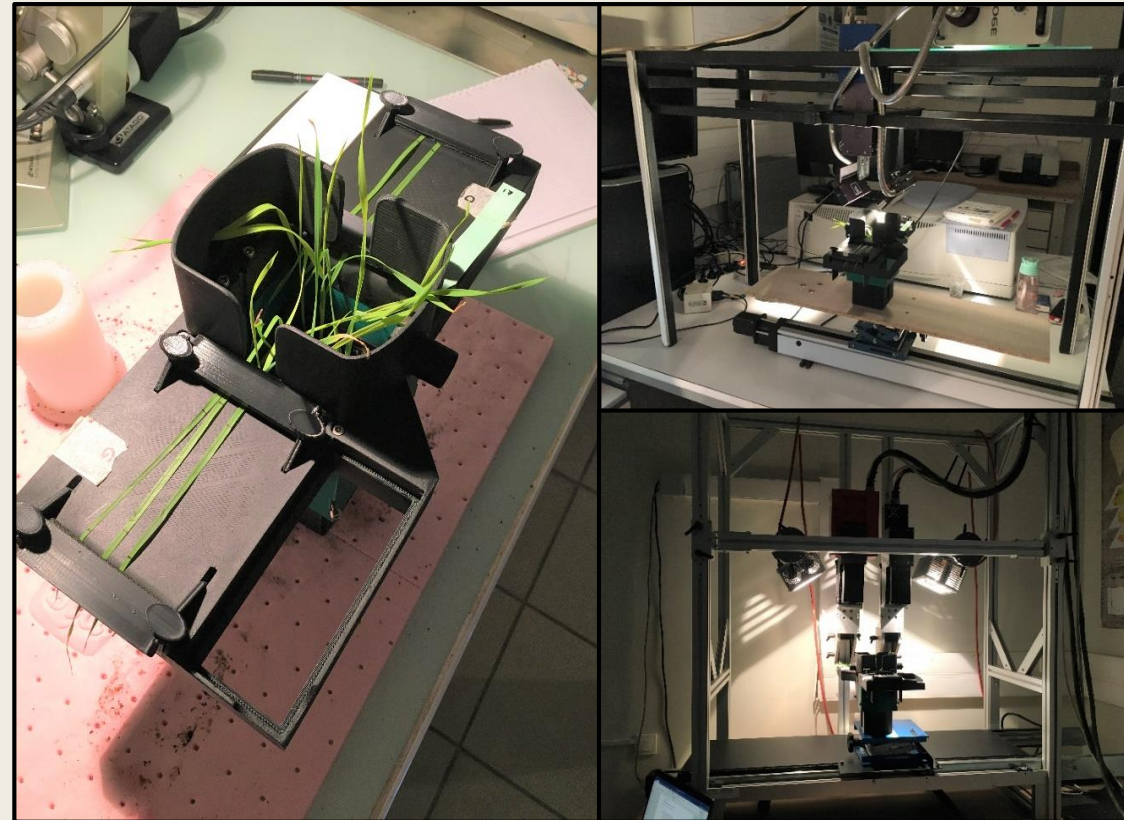
# Problématique

Une méthode non supervisée nous permet-elle de suivre un processus biologique tel qu'une infection fongique ?

Peut-on caractériser temporellement un individu sain d'un individu malade?

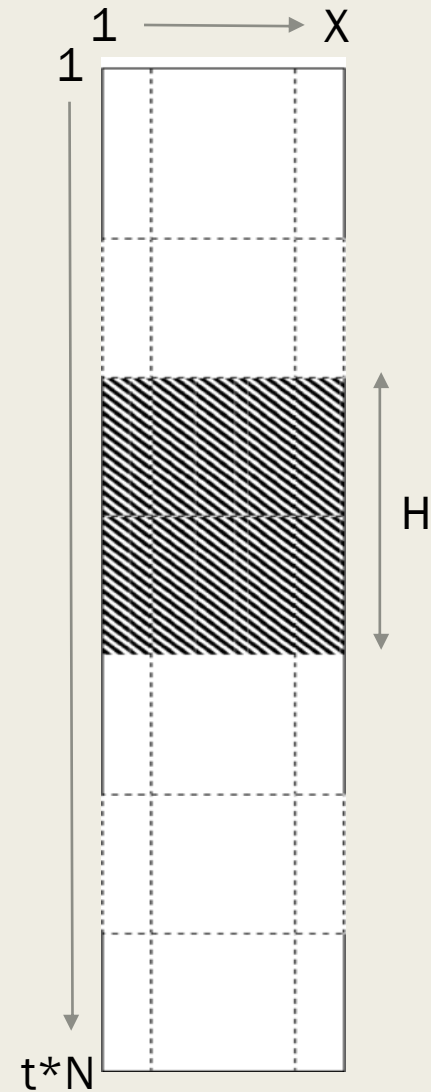
# Matériel et Méthodes

- Conditions expérimentales
  - 2 génotypes de blé dur (résistant et sensible)
  - Suivi de la première feuille ligulée sur 20 jours après infection
  - Suivi avec caméra VNIR
  - Suivi de deux types d'individus : inoculés (Inoc) ou non-inoculés (Mock)



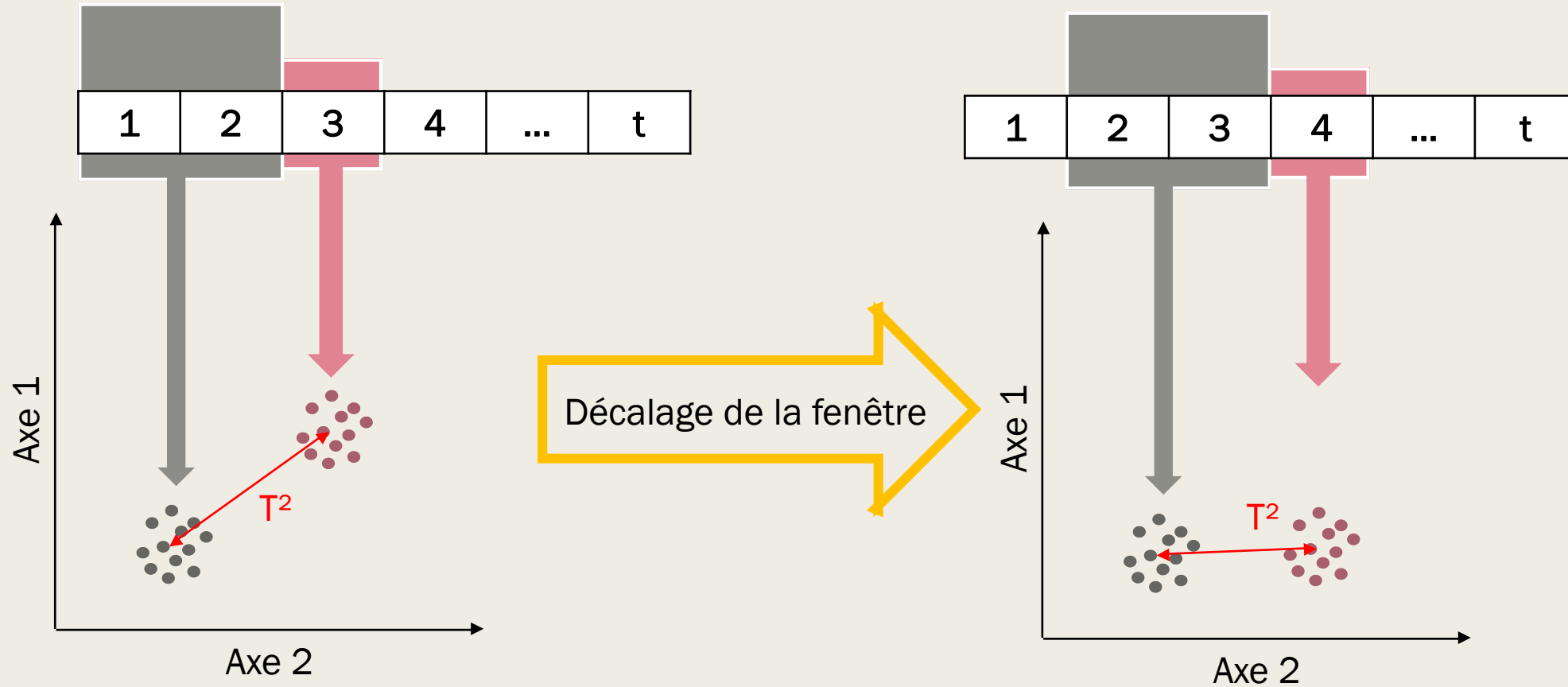
# Matériel et Méthodes

- Méthode non supervisée :
  - *Moving Window Principal Component Analysis (MWPCA)*
    - $N$  : nombre d'observations
    - $X$  : nombre de variables
    - $H$  : taille de la fenêtre
    - $t$  : nombre de pas de temps considéré





# Matériel et Méthodes



# Matériel et Méthodes

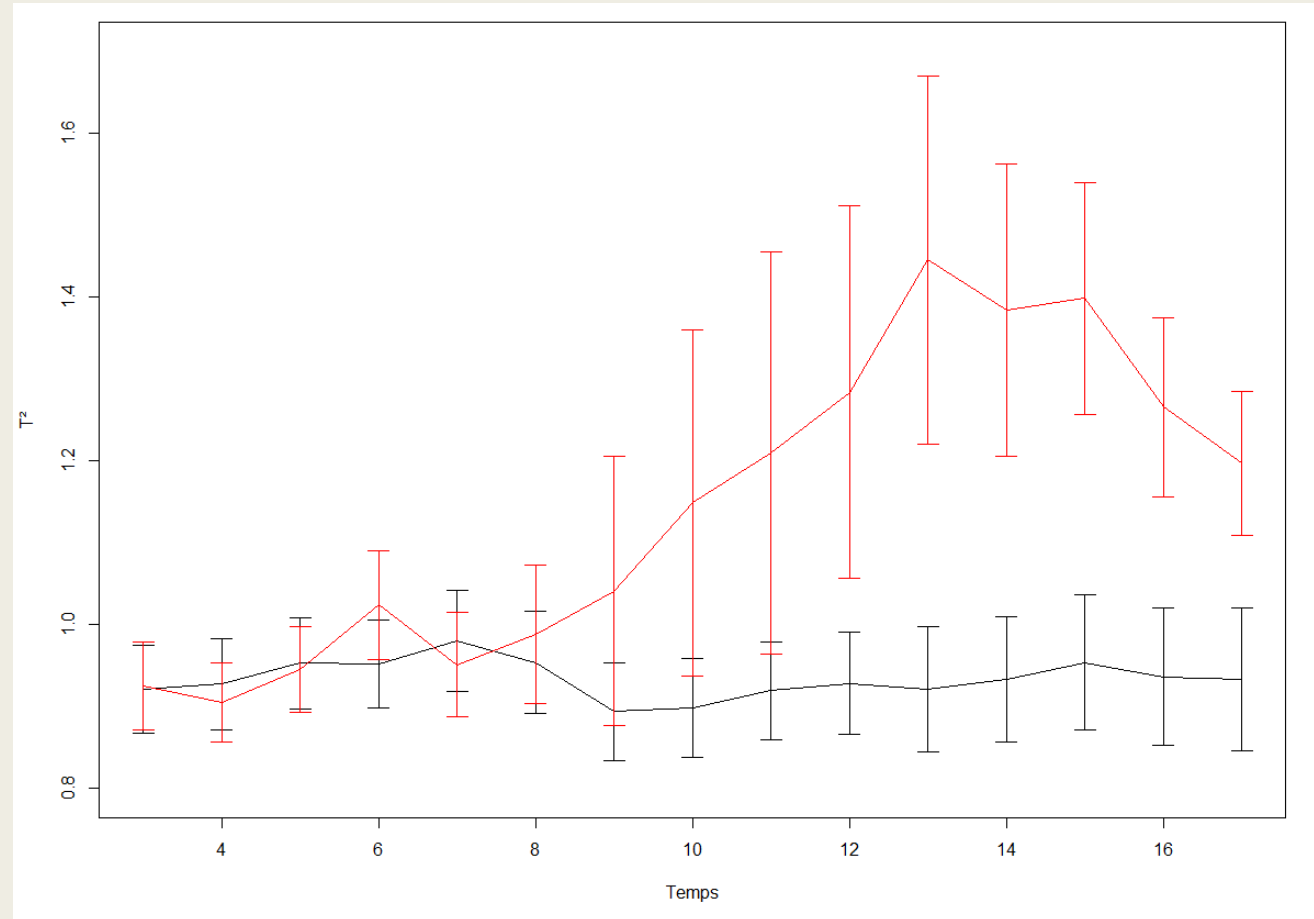
- Paramètres de la MPWCA
  - *Taille de la fenêtre (H) : fixée à 2 (correspond aux deux premières mesures de l'expérience faites avant infection)*
  - *Pré-traitement utilisé : sans et SNV (Standard Normal Variate)*
- Résultat de la MWPCA : cinétique du  $T^2$  de Hotelling



# Résultats et Discussion

- En noir : moyenne des individus non-inoculés (Mock)
- En rouge : moyenne des individus inoculés (Inoc)

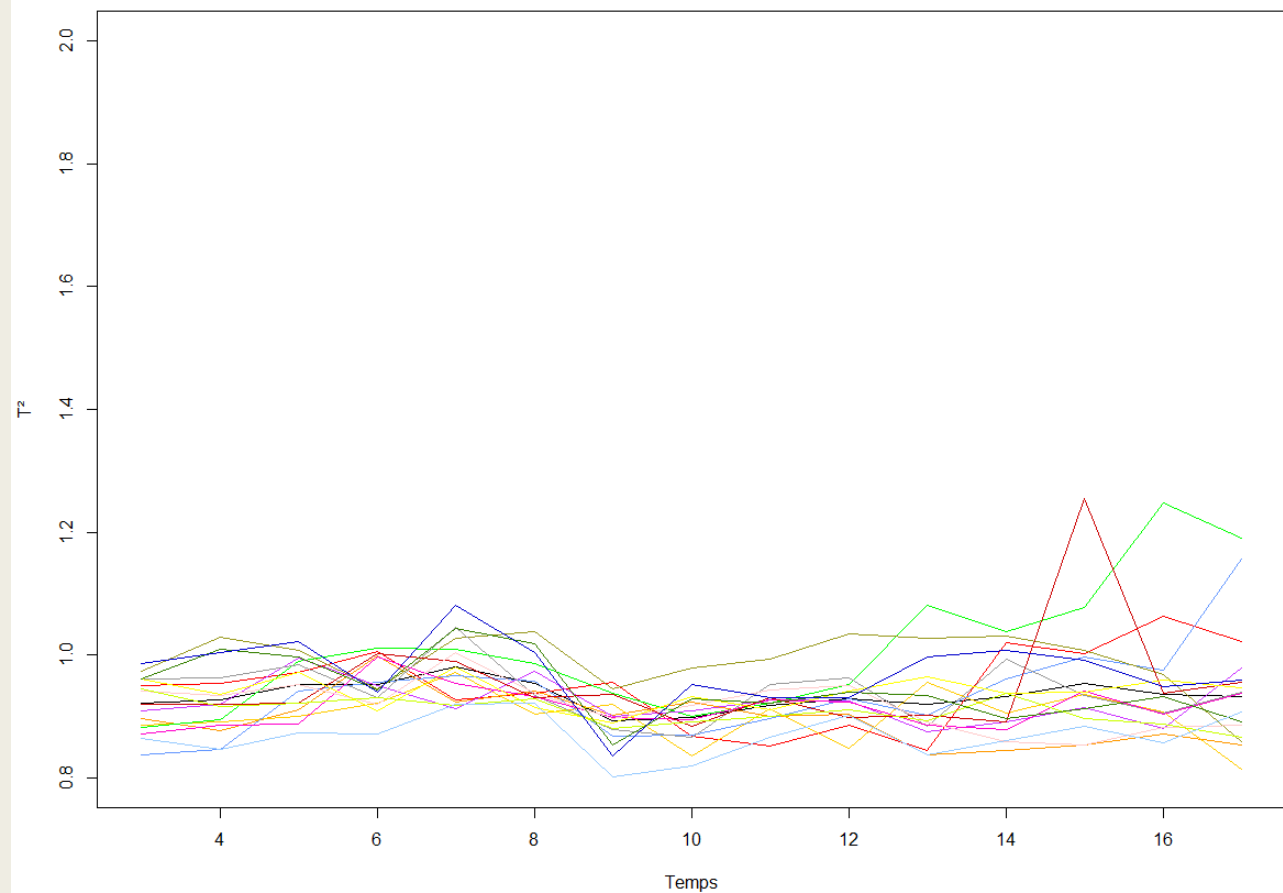
Figure présentant la cinétique moyenne du  $T^2$  pour les individus Mock ou Inoc



# Résultats et Discussion

Figure présentant la cinétique du  $T^2$  pour chaque individu Mock

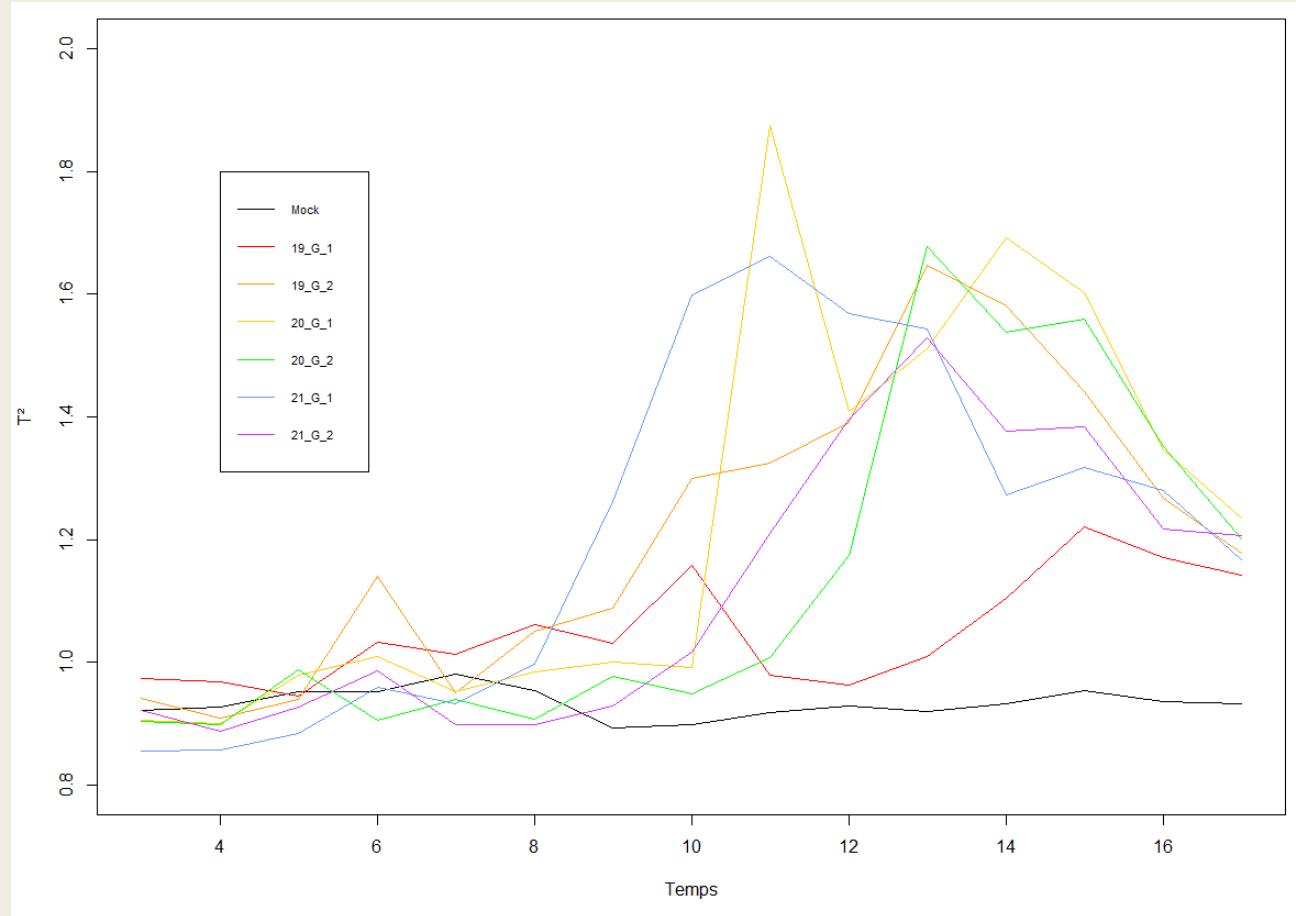
- En noir : moyenne des individus non-inoculés (Mock)



# Résultats et Discussion

- En noir : moyenne des individus non-inoculés (Mock)

Figure présentant la cinétique du T<sup>2</sup> pour chaque individu Inoc



# Conclusion et Perspectives

- Une méthode non supervisée nous permet-elle de différencier les individus inoculés des non-inoculés? **OUI**
- Est-ce que la construction d'une base de données de référence est nécessaire? **OUI**
- Utilisation de l'information spatiale



Heatmap basée sur le  $T^2$   
d'un individu à 8 dpi

# Merci de votre attention

heloise.villesseche@inrae.fr

