

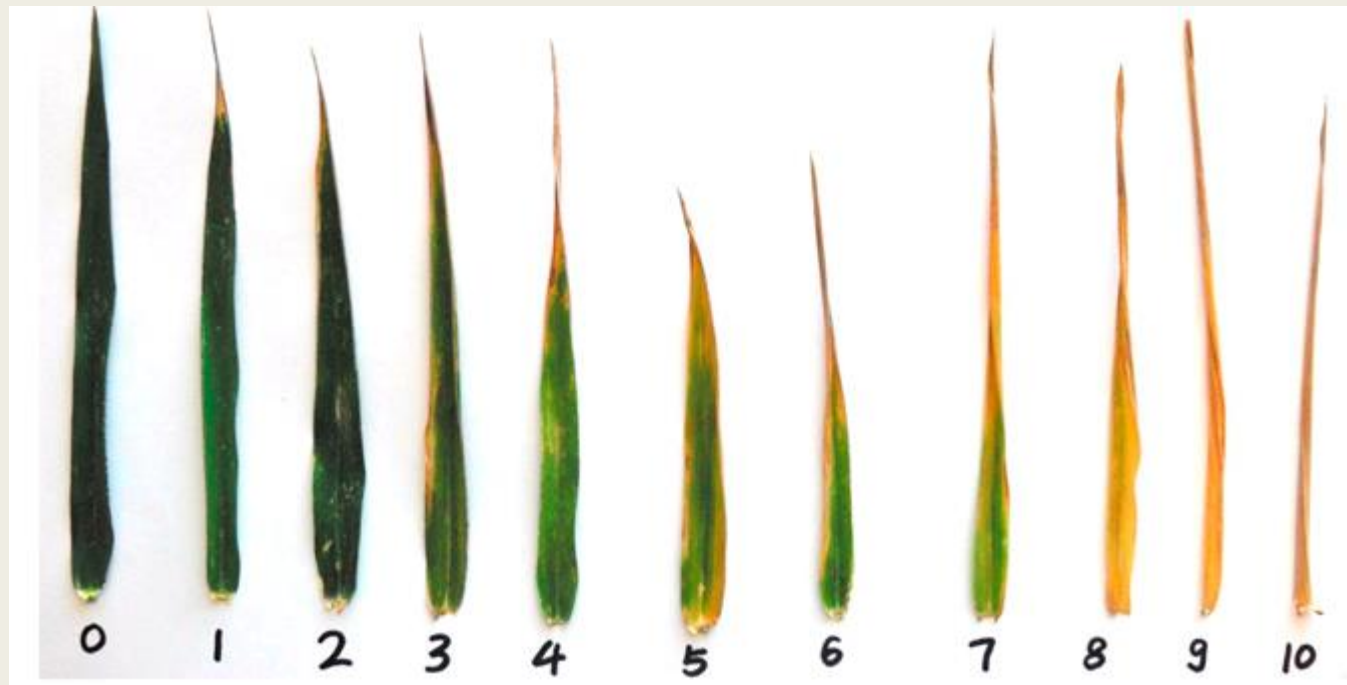
# ANALYSE TEMPORELLE NON SUPERVISÉE DE SPECTRES NIRS : APPLICATION À LA CARACTÉRISATION DE LA SÉNESCENCE FOLIAIRE DU BLÉ

Héloïse VILLESSECHE

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

# Introduction

- Modèle biologique : blé dur
- Processus de sénescence foliaire
  - *3 paramètres majeurs mesurables*
    - Azote
    - Chlorophylle
    - Eau



# 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

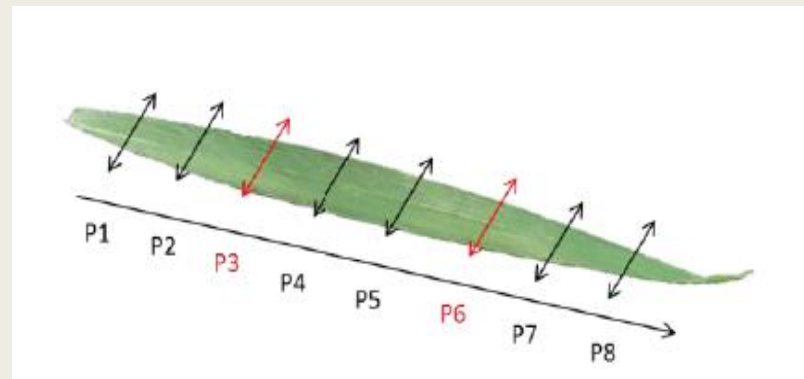
Une méthode non supervisée nous permet-elle de décrire un processus biologique tel que la sénescence foliaire?

Est-ce que la méthode ici utilisée (MWPCA) permet d'égaliser les prédictions faites par un modèle supervisé ?

# Matériel et Méthodes

## ■ Conditions expérimentales

- 139 individus de blé dur
- Suivi des feuilles drapeaux à partir de la floraison jusqu'à la maturité
- 2 mesures par jour (P3 et P6) faites un spectromètre (ASD)



# Matériel et Méthodes

- Modèle supervisé pour la prédiction d'azote, de chlorophylle et d'eau
  - 2 paramètres d'intérêt :  $T_0$  et  $T_1$

Teneur en azote

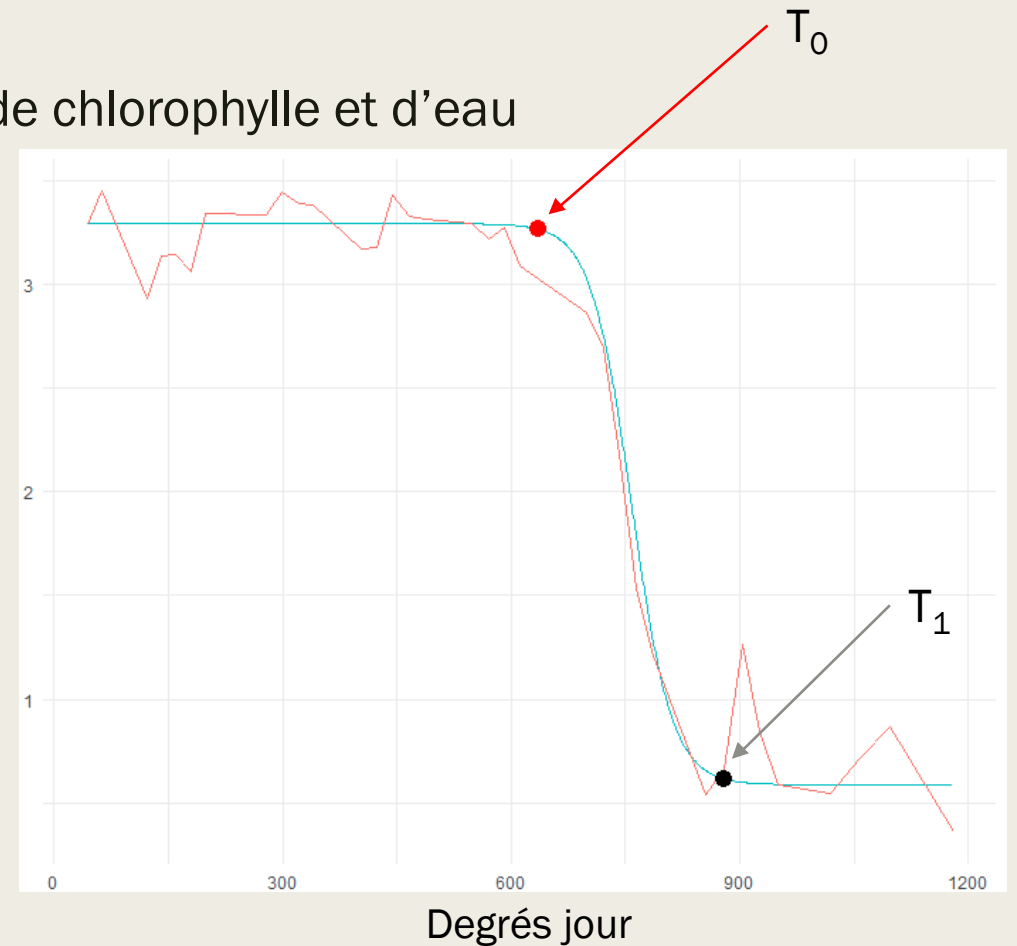
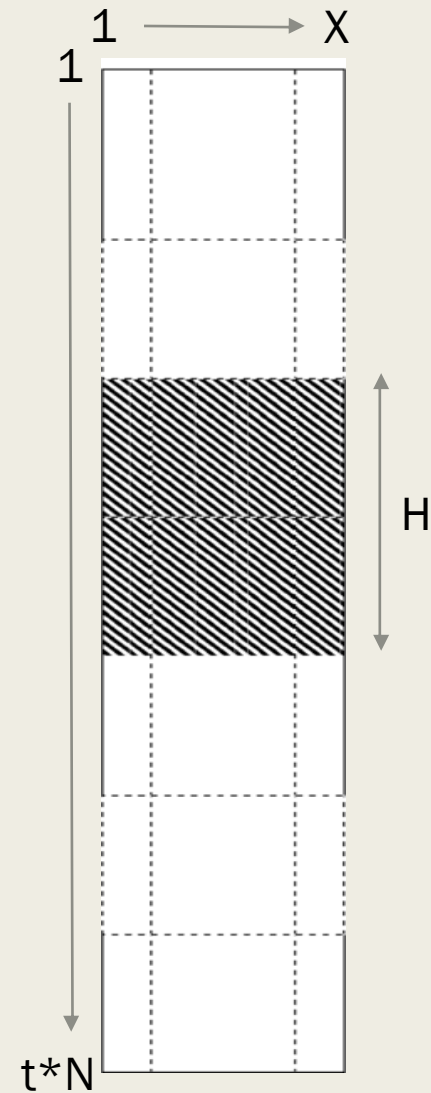


Figure : Teneur en azote en fonction du temps

# 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

- Résultat de la MWPCA
  - $T^2$  de Hotelling

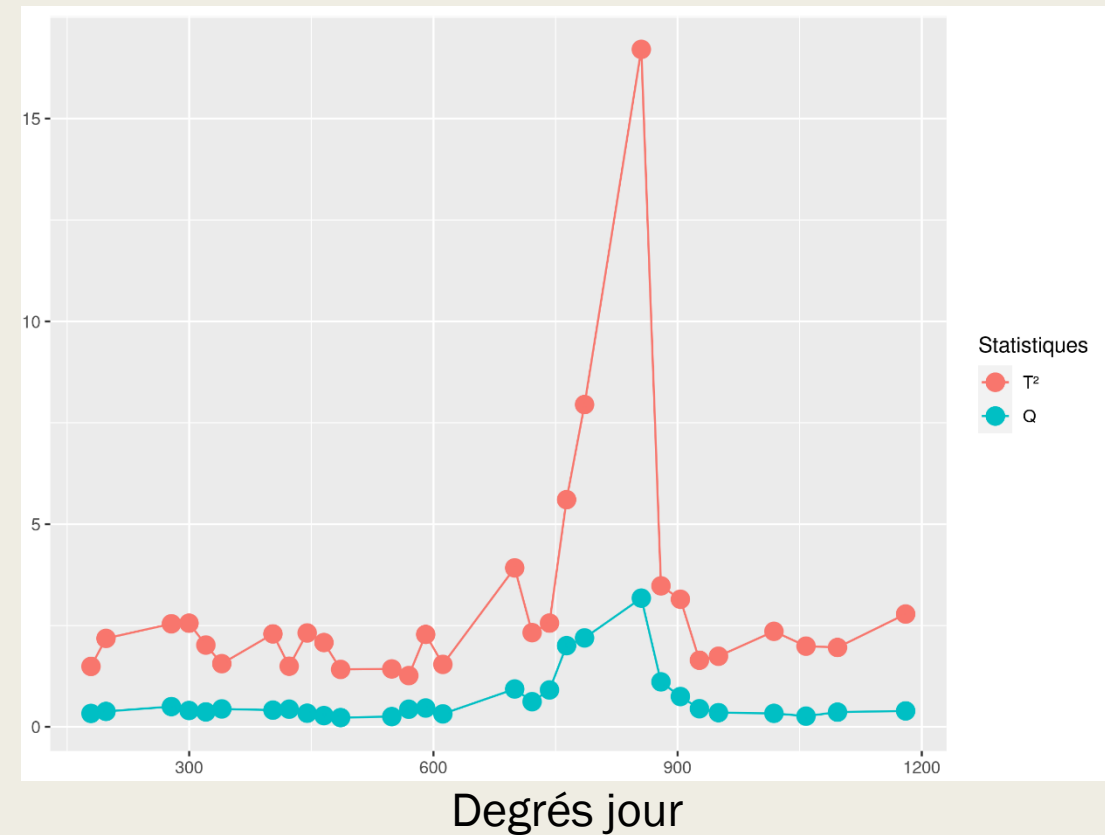


Figure : Cinétique de deux statistiques  $T^2$  et  $Q$



# Matériel et Méthodes

- Paramètres de la MPWCA
  - *Taille de la fenêtre (H) : entre 3 et 8*
  - *Pré-traitement utilisé : sans, SNV et SNV + filtre de Savitzky-Golay (Savgol)*
- Comparaison entre le modèle supervisé et la MWPCA
  - *Différence entre  $T_{0, \text{superv}}$  et  $T_{0, \text{MWPCA}}$*

# Résultats et Discussion

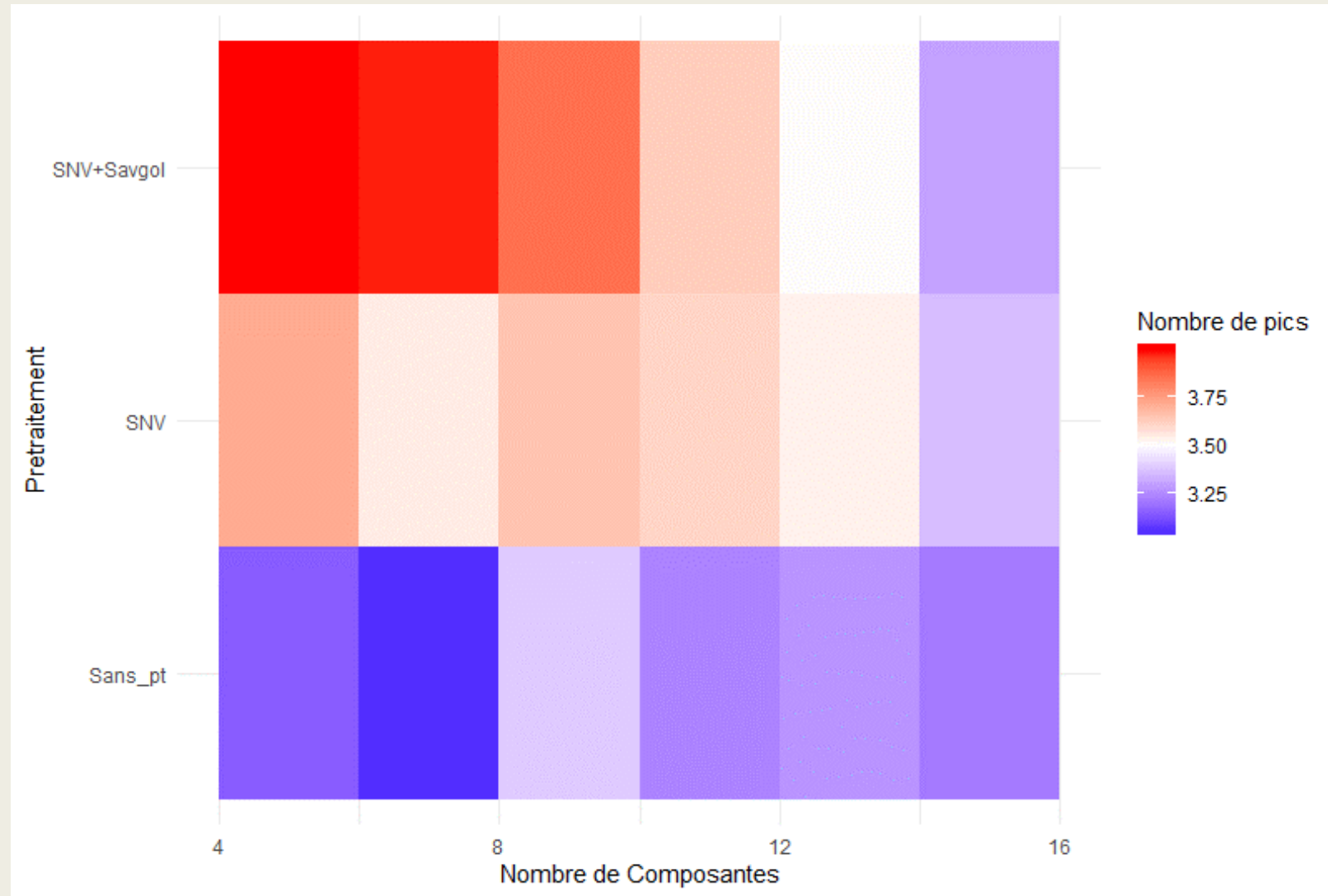


Figure : Nombre de pics obtenus dans la MWPCA avec le  $T^2$  en fonction du nombre de composantes et du pré-traitement

# Résultats et Discussion

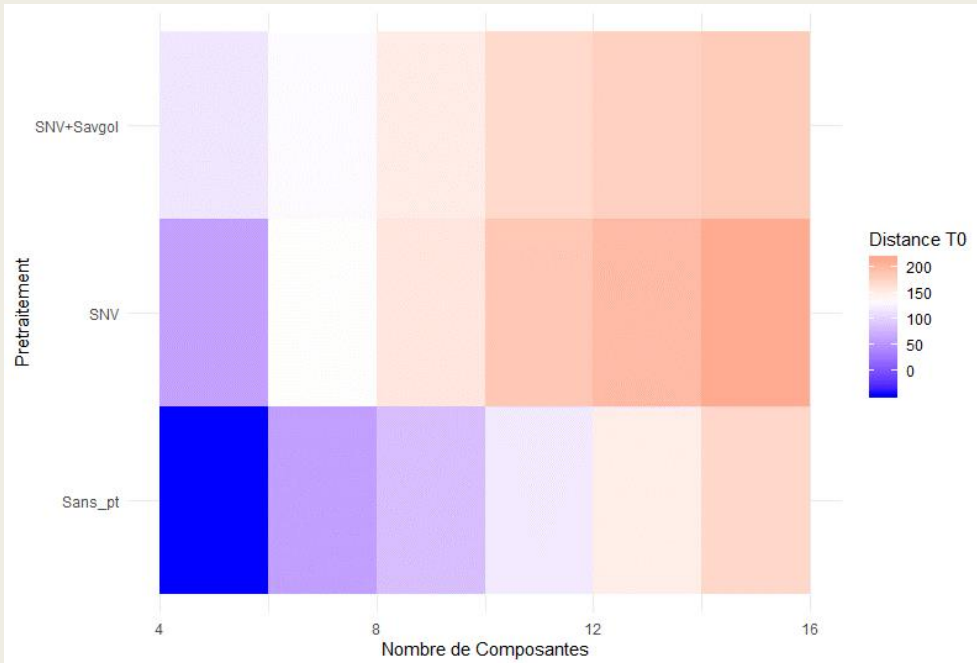


Figure : Distance entre le  $T_{0,superv}$  et le  $T_{0,MWPCA}$  en fonction du nombre de composantes et du pré-traitement

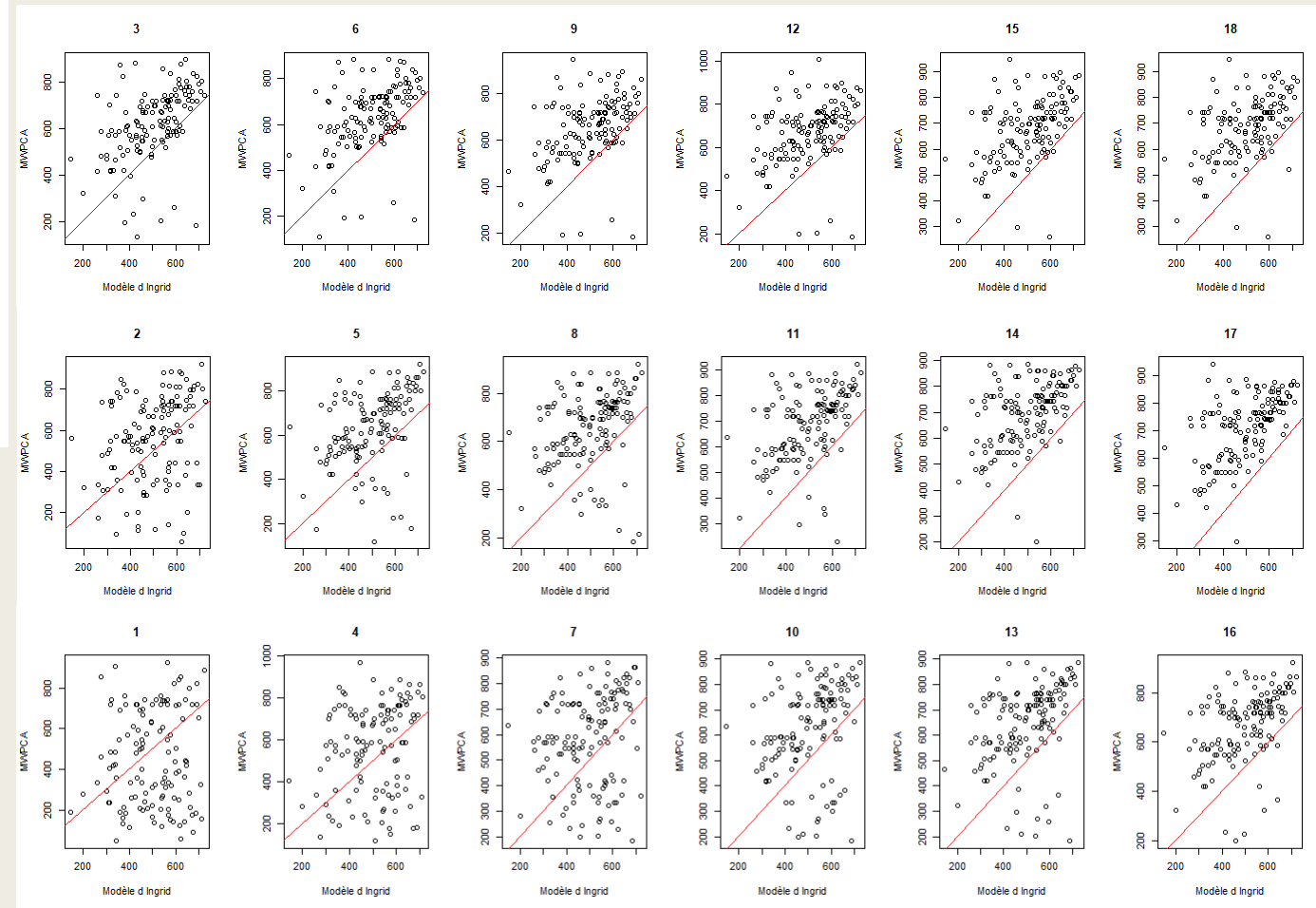


Figure :  $T_{0,MWPCA}$  en fonction du  $T_{0,superv}$

# Conclusion et Perspectives

- Une méthode non supervisée nous permet-elle de décrire un processus biologique tel que la sénescence foliaire? **OUI**
- Est-ce que la méthode ici utilisée (MWPCA) permet d'égaliser les prédictions faites par un modèle supervisé ? **OUI**
- Application de la MWPCA à des stress biotiques et abiotiques en situation contrôlée

Merci de votre attention

[heloise.villesseche@inrae.fr](mailto:heloise.villesseche@inrae.fr)