

Stage de Ibrahim Gaizi



Étude de l'efficacité d'un traitement de biocontrôle contre l'oïdium de la tomate

Thèse BIOAD: Développement d'outil d'aide à la décision pour favoriser l'usage de biocontrôle microbien

Thomas Pressecq thomas.pressecq@inrae.fr



Description du stage

Description du stage

Objectif :

Analyses statistiques pour caractériser l'effet du microclimat de la serre sur l'efficacité protectrice d'un agent microbien de lutte biologique contre l'oïdium de la tomate (*Oidium neolycopersici*)

Description du stage

Objectif :

Analyses statistiques pour caractériser l'effet du microclimat de la serre sur l'efficacité protectrice d'un agent microbien de lutte biologique contre l'oïdium de la tomate (*Oidium neolycopersici*)

Origine des données expérimentales :

- 240 plantes x 2 tunnels – par tunnel: 37 parcelles élémentaires de 4 plantes



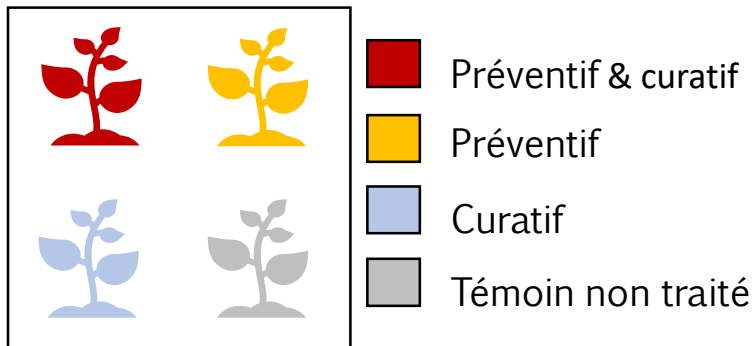
Description du stage

Objectif :

Analyses statistiques pour caractériser l'effet du microclimat de la serre sur l'efficacité protectrice d'un agent microbien de lutte biologique contre l'oïdium de la tomate (*Oidium neolycopersici*)

Origine des données expérimentales :

- 240 plantes x 2 tunnels – par tunnel: 37 parcelles élémentaires de 4 plantes
- 4 modalités de traitement de biocontrôle par parcelle élémentaire



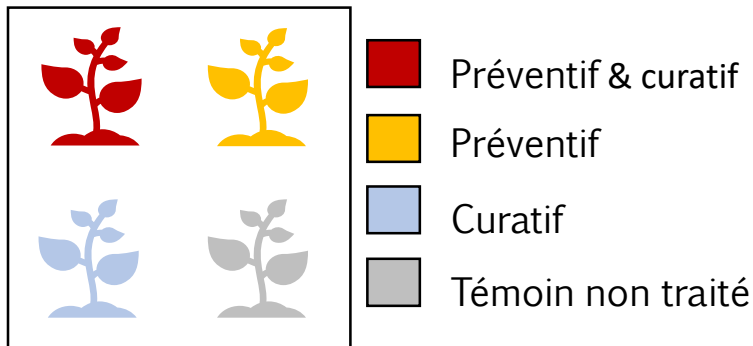
Description du stage

Objectif :

Analyses statistiques pour caractériser l'effet du microclimat de la serre sur l'efficacité protectrice d'un agent microbien de lutte biologique contre l'oïdium de la tomate (*Oidium neolycopersici*)

Origine des données expérimentales :

- 240 plantes x 2 tunnels – par tunnel: 37 parcelles élémentaires de 4 plantes
- 4 modalités de traitement de biocontrôle par parcelle élémentaire



- Inoculation artificielle selon trois modalités (matin, midi ou soir)

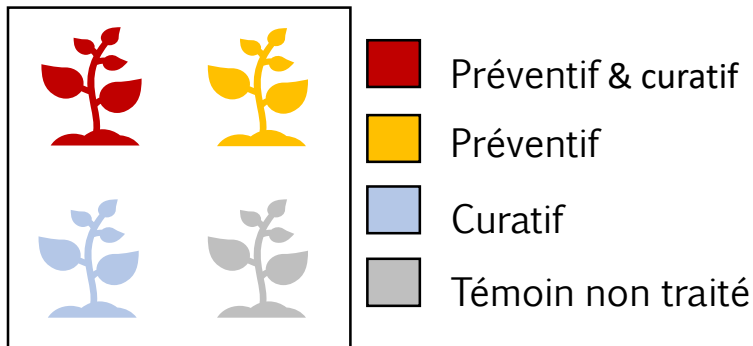
Description du stage

Objectif :

Analyses statistiques pour caractériser l'effet du microclimat de la serre sur l'efficacité protectrice d'un agent microbien de lutte biologique contre l'oïdium de la tomate (*Oidium neolycopersici*)

Origine des données expérimentales :

- 240 plantes x 2 tunnels – par tunnel: 37 parcelles élémentaires de 4 plantes
- 4 modalités de traitement de biocontrôle par parcelle élémentaire



- Inoculation artificielle selon trois modalités (matin, midi ou soir)
- Evaluation de la maladie à 14, 21 et 28 jours après inoculation



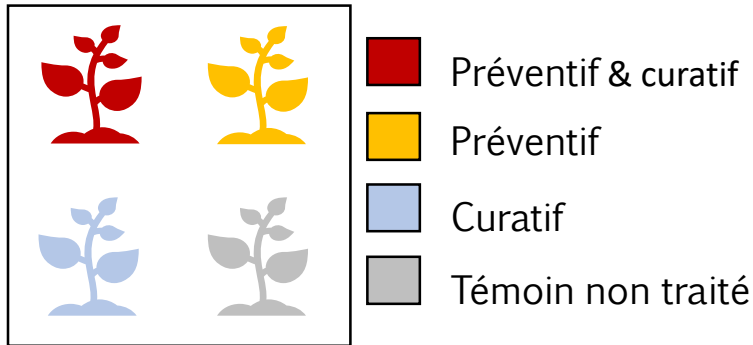
Description du stage

Objectif :

Analyses statistiques pour caractériser l'effet du microclimat de la serre sur l'efficacité protectrice d'un agent microbien de lutte biologique contre l'oïdium de la tomate (*Oidium neolycopersici*)

Origine des données expérimentales :

- 240 plantes x 2 tunnels – par tunnel: 37 parcelles élémentaires de 4 plantes
- 4 modalités de traitement de biocontrôle par parcelle élémentaire



- Inoculation artificielle selon trois modalités (matin, midi ou soir)
- Evaluation de la maladie à 14, 21 et 28 jours après inoculation
- 6 répétitions indépendantes 3 en juin et 3 en septembre



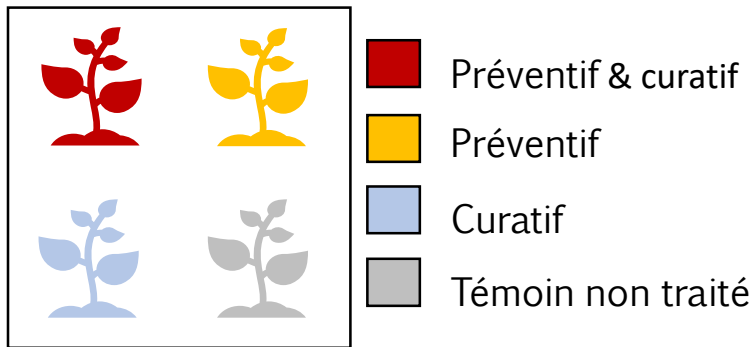
Description du stage

Objectif :

Analyses statistiques pour caractériser l'effet du microclimat de la serre sur l'efficacité protectrice d'un agent microbien de lutte biologique contre l'oïdium de la tomate (*Oidium neolycopersici*)

Origine des données expérimentales :

- 240 plantes x 2 tunnels – par tunnel: 37 parcelles élémentaires de 4 plantes
- 4 modalités de traitement de biocontrôle par parcelle élémentaire



- Inoculation artificielle selon trois modalités (matin, midi ou soir)
- Evaluation de la maladie à 14, 21 et 28 jours après inoculation
- 6 répétitions indépendantes 3 en juin et 3 en septembre

Variables étudiées pendant le stage



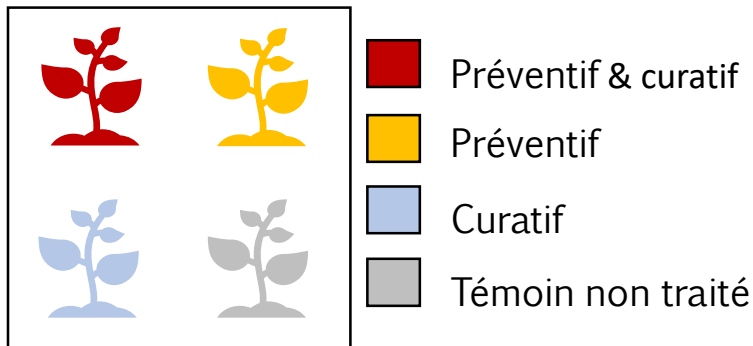
Description du stage

Objectif :

Analyses statistiques pour caractériser l'effet du microclimat de la serre sur l'efficacité protectrice d'un agent microbien de lutte biologique contre l'oïdium de la tomate (*Oidium neolycopersici*)

Origine des données expérimentales :

- 240 plantes x 2 tunnels – par tunnel: 37 parcelles élémentaires de 4 plantes
- 4 modalités de traitement de biocontrôle par parcelle élémentaire



- Inoculation artificielle selon trois modalités (matin, midi ou soir)
- Evaluation de la maladie à 14, 21 et 28 jours après inoculation
- 6 répétitions indépendantes 3 en juin et 3 en septembre

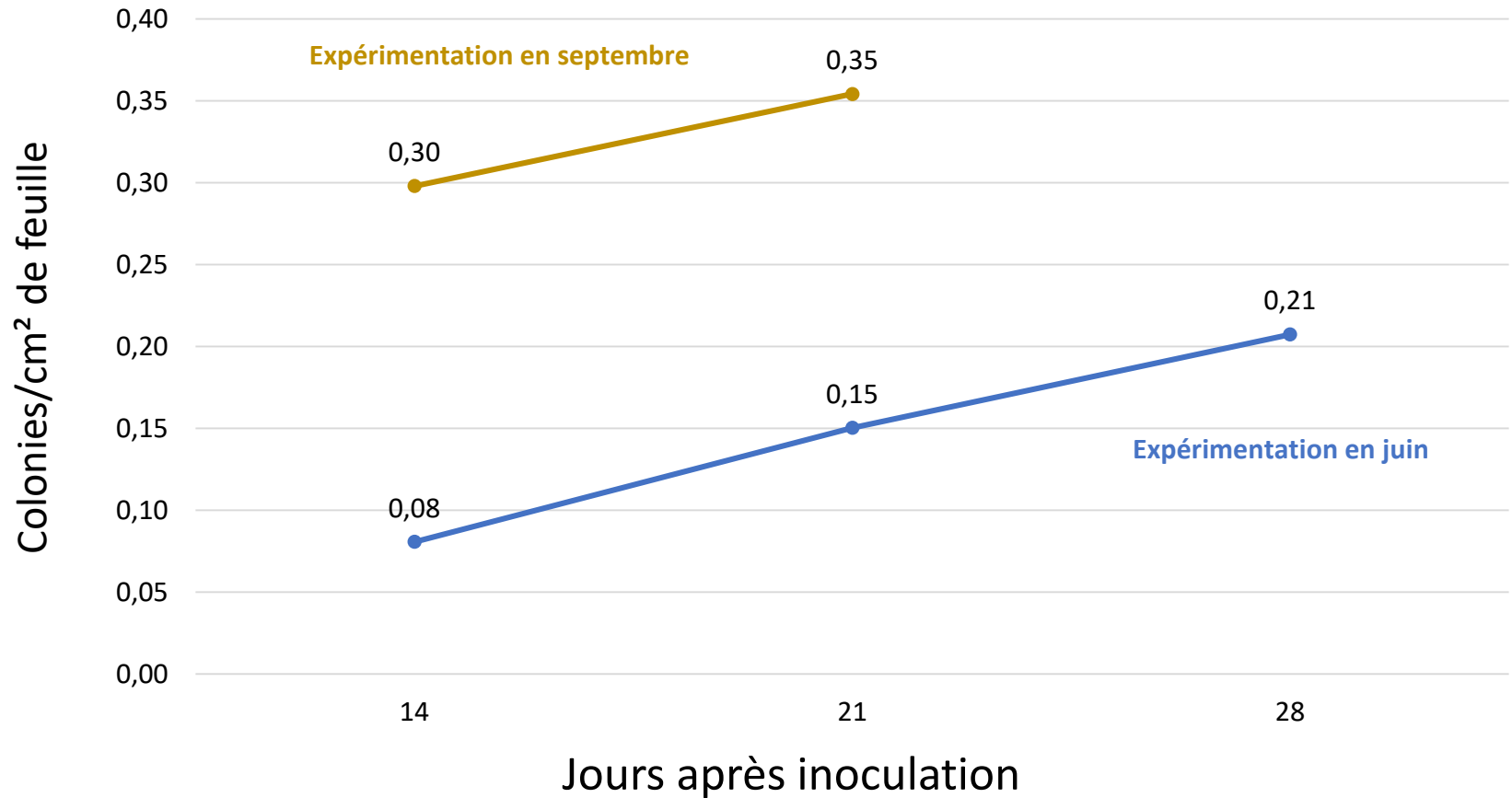
Variables étudiées pendant le stage

- Température
- Humidité relative et déficit de pression de vapeur (VPD)
- Nombre de colonies /cm² de feuille
- Nombre de spores /cm² de feuille



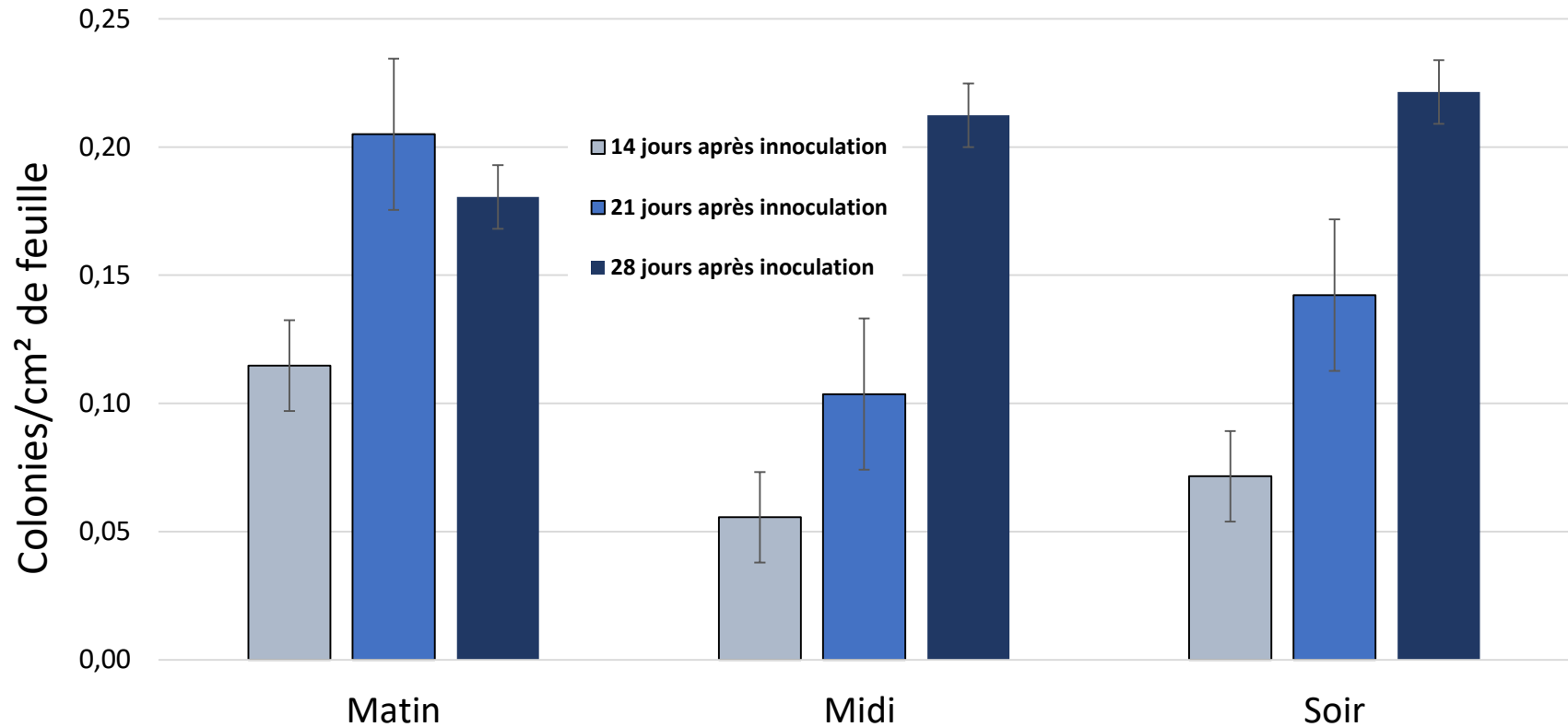
Evolution de la maladie

Evolution de la maladie sur les plantes témoins



Evolution de la maladie

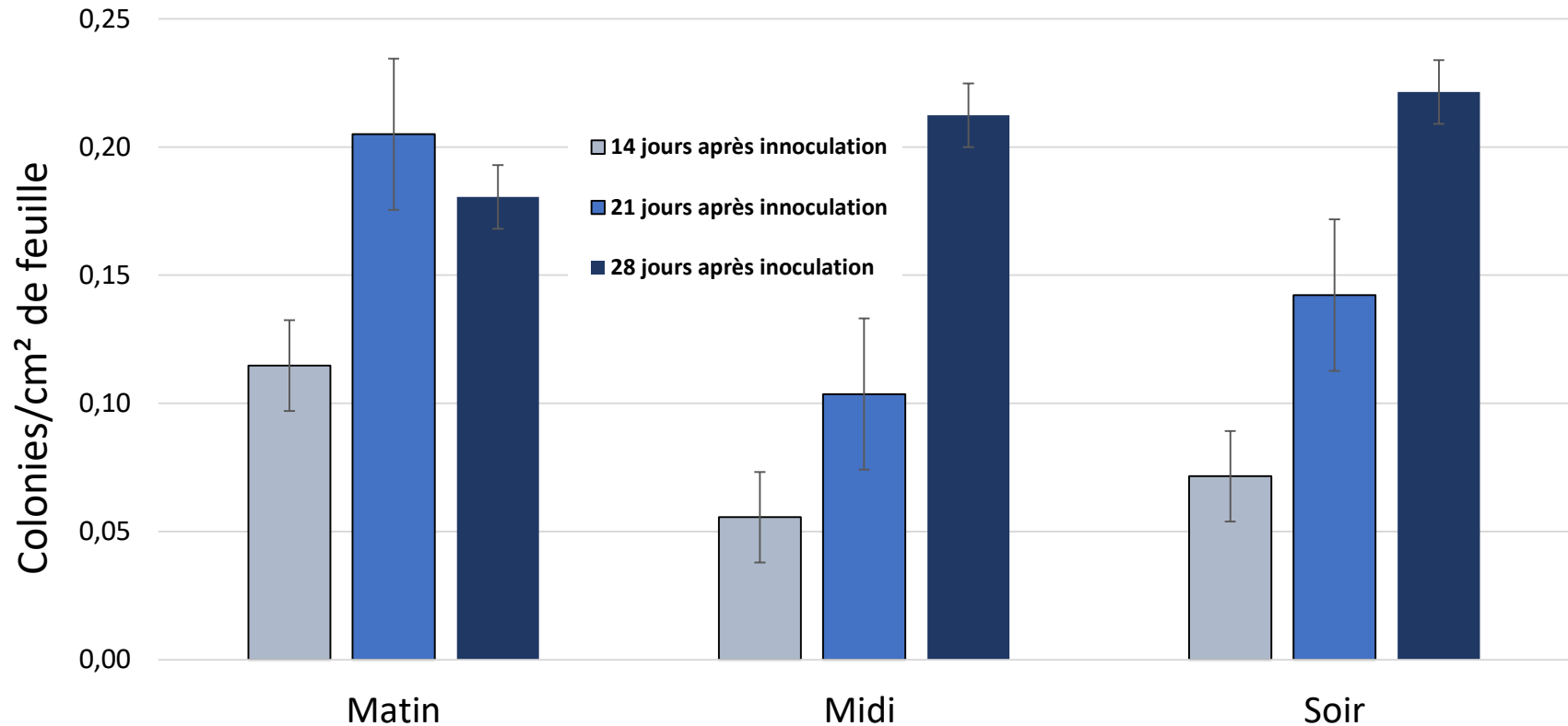
Effet du moment de l'inoculation dans la journée (expérimentation en juin)



→ L'oidium se développe dans tous les cas mais à des intensités différentes

Evolution de la maladie

Effet du moment de l'inoculation dans la journée (expérimentation en juin)



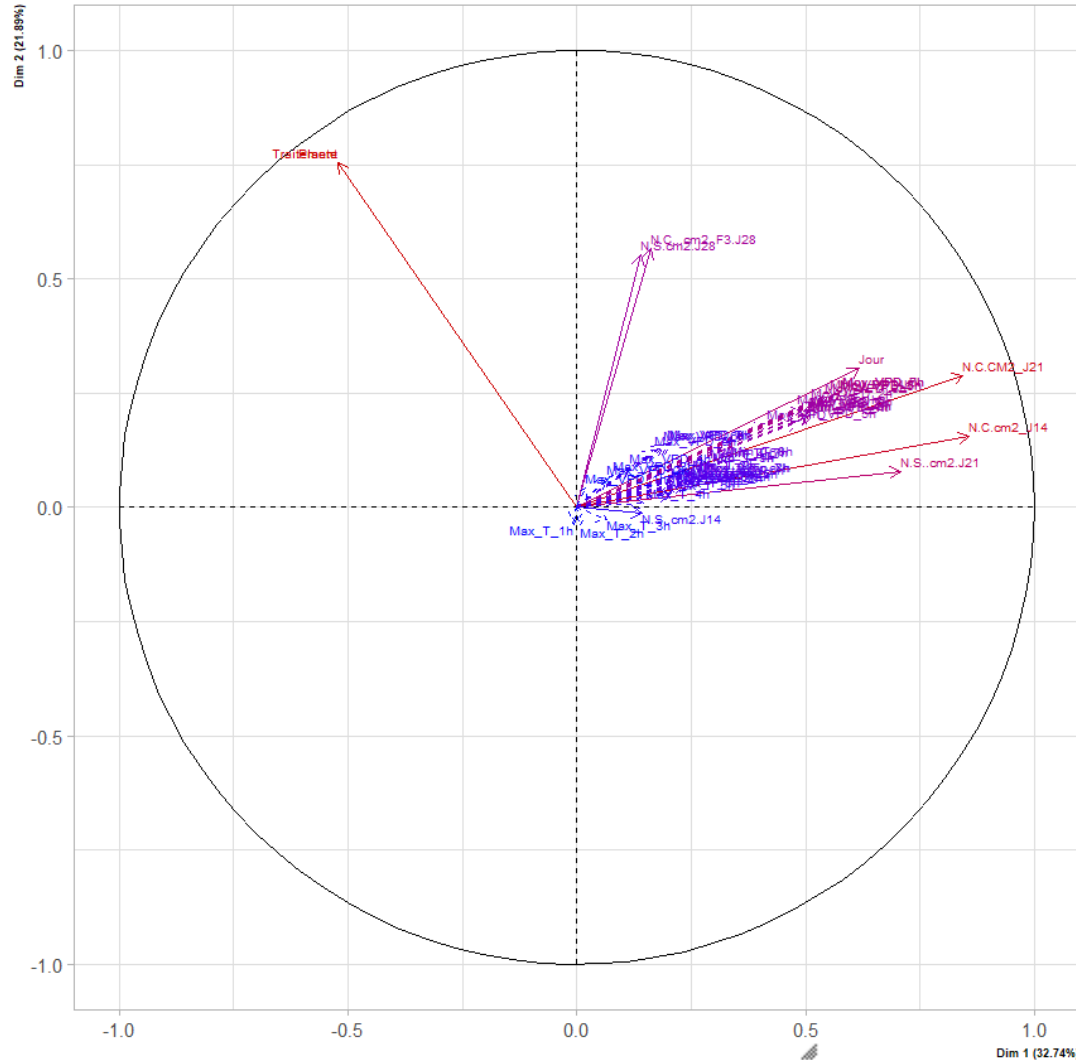
→ L'oidium se développe dans tous les cas mais à des intensités différentes

Propices à la maladie

- ✓ Forte humidité (+80 % HR) au moment de l'inoculation
- ✓ Température modérée (- de 20°C) au moment de l'inoculation

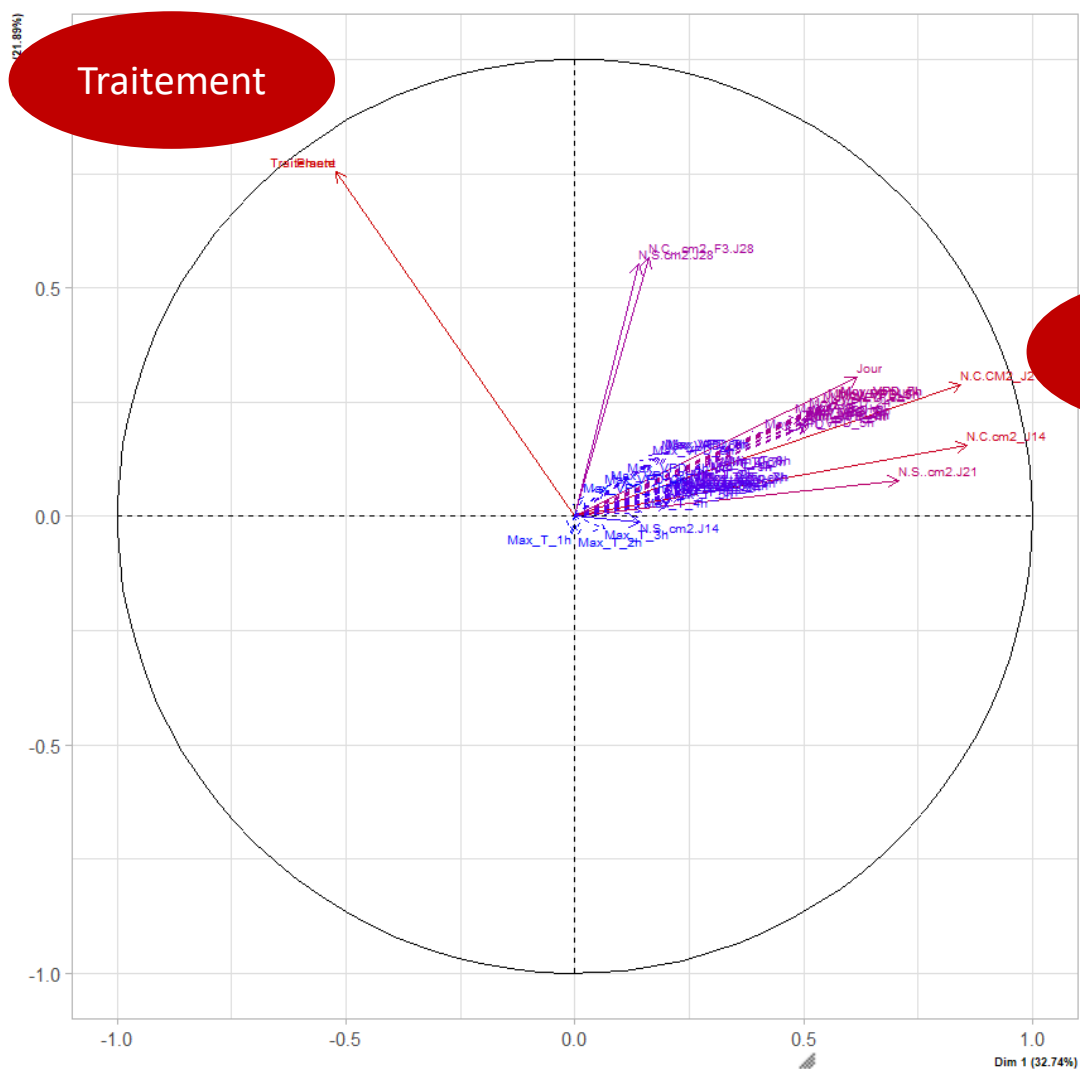
Impact du traitement sur la maladie

- AFDM: ACP adaptée à une combinaison de données qualitatives et quantitatives
→ Permet une première approche globale des données



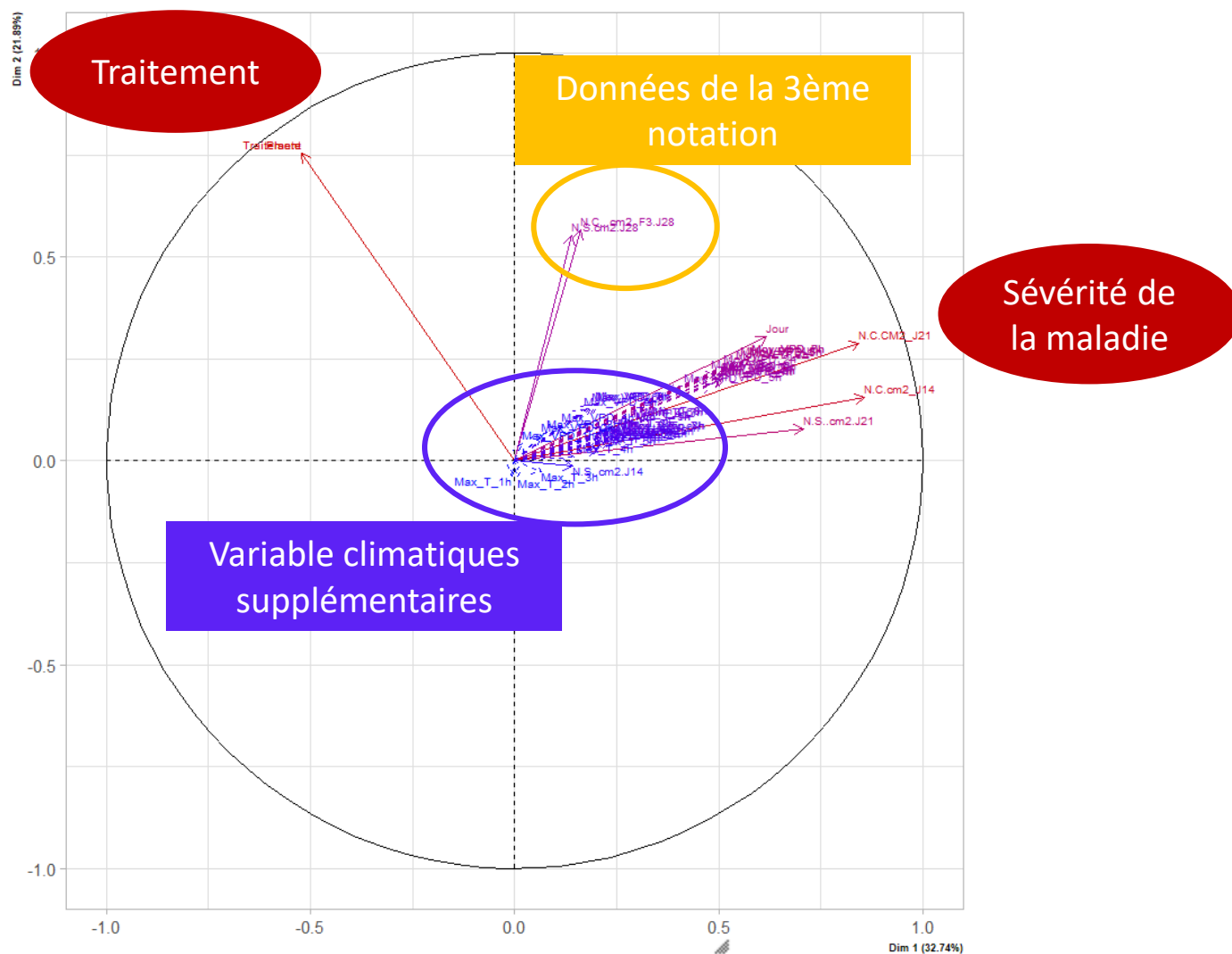
Impact du traitement sur la maladie

- AFDM: ACP adaptée à une combinaison de données qualitatives et quantitatives
→ Permet une première approche globale des données



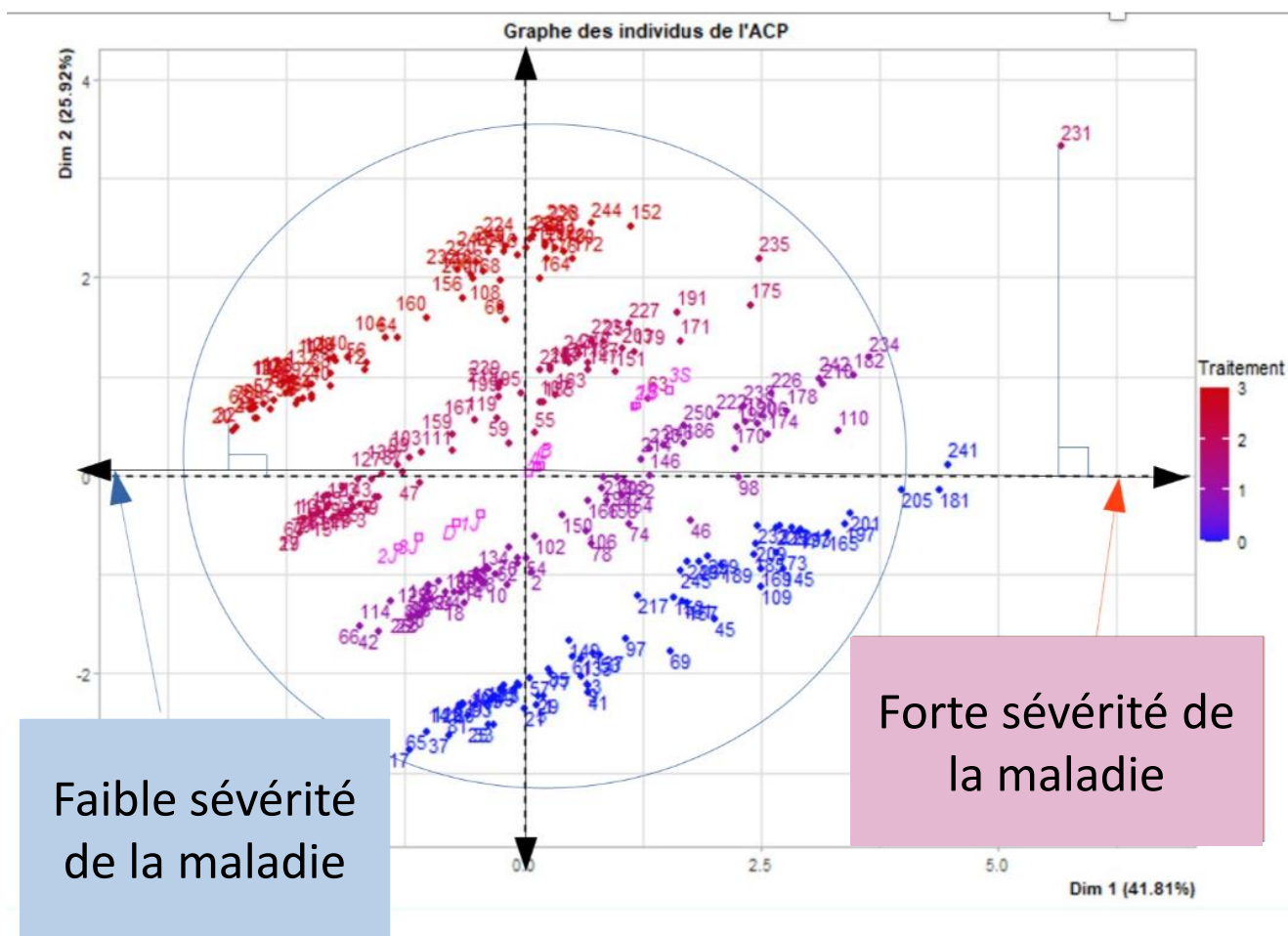
Impact du traitement sur la maladie

- AFDM: ACP adaptée à une combinaison de données qualitatives et quantitatives
→ Permet une première approche globale des données



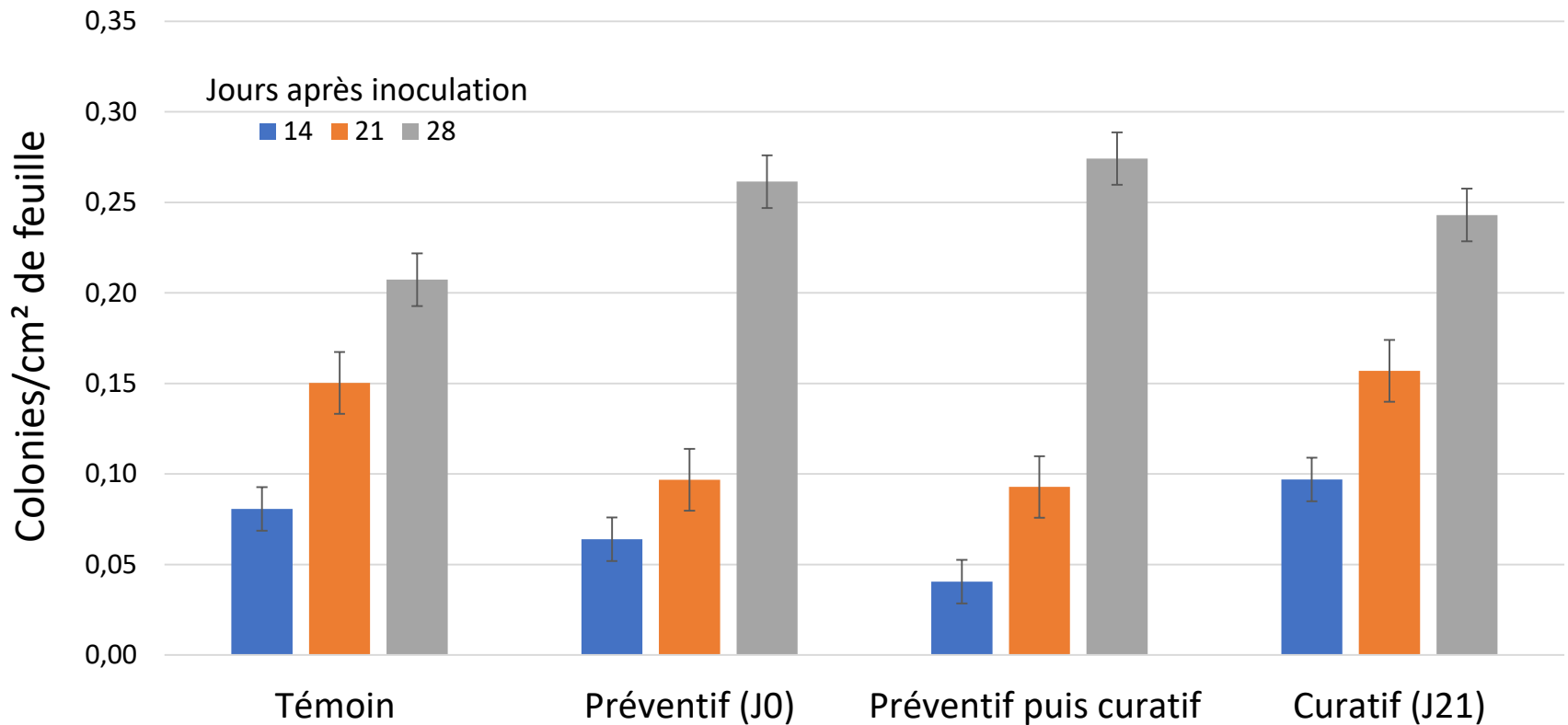
Impact du traitement sur la maladie

- AFDM: ACP adaptée à une combinaison de données qualitatives et quantitatives
→ Permet une première approche globale des données



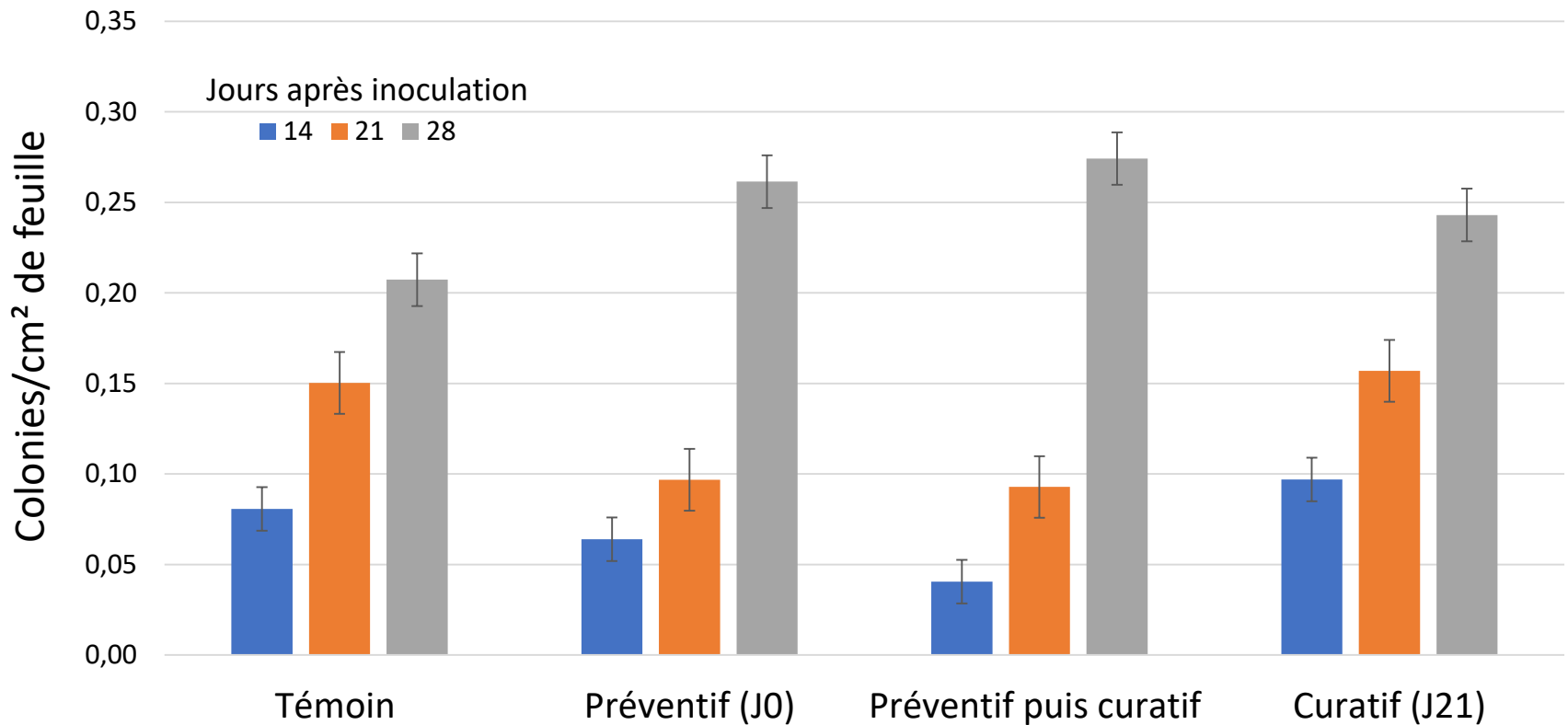
Impact du traitement sur la maladie

Effet du traitement de biocontrôle sur l'évolution de la maladie (expérimentation en juin)



Impact du traitement sur la maladie

Effet du traitement de biocontrôle sur l'évolution de la maladie (expérimentation en juin)



Analyse statistique des résultats (données à 14 JAI):

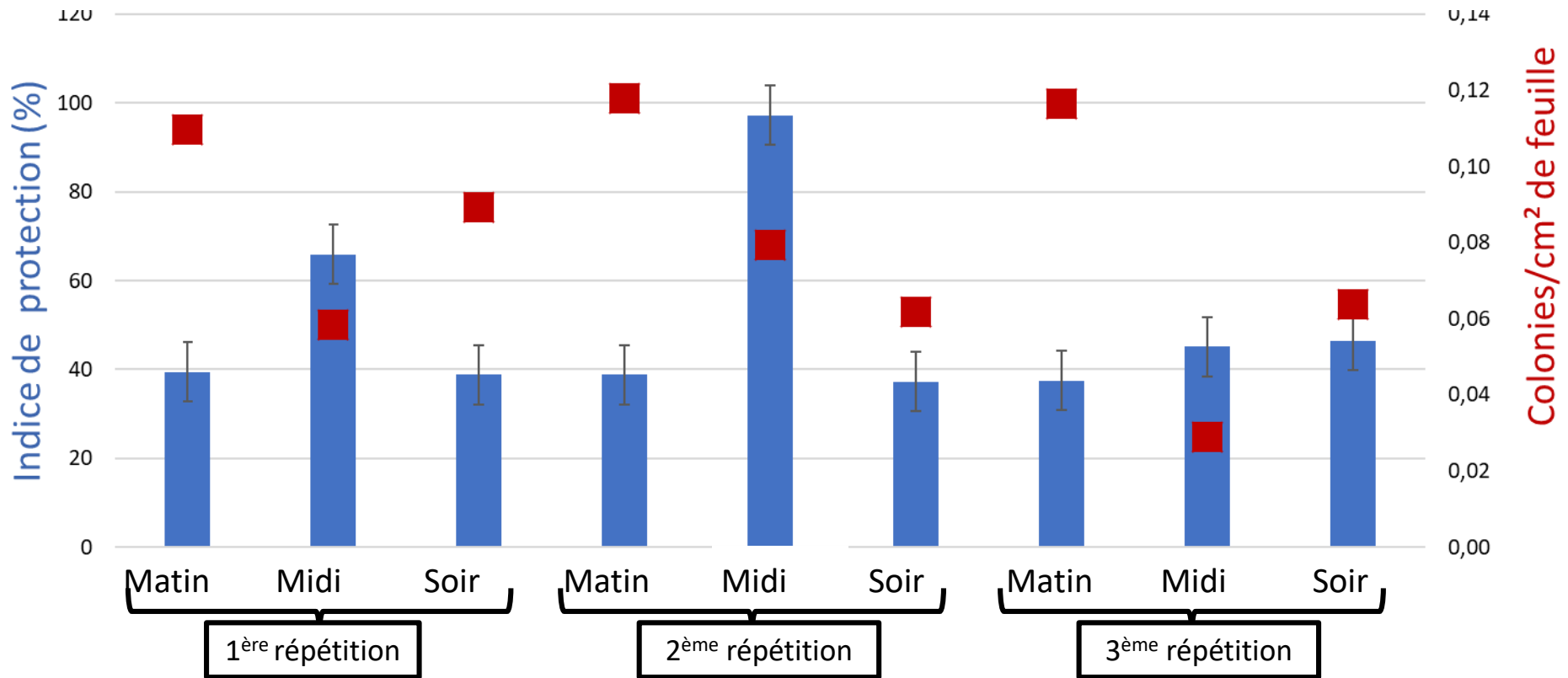
	Témoin vs traitement		
	Préventif	Préventif puis Curatif	Curatif
P value	0.023	0.015	0.070

Traitement préventif
vs
Préventif puis Curatif

0.048

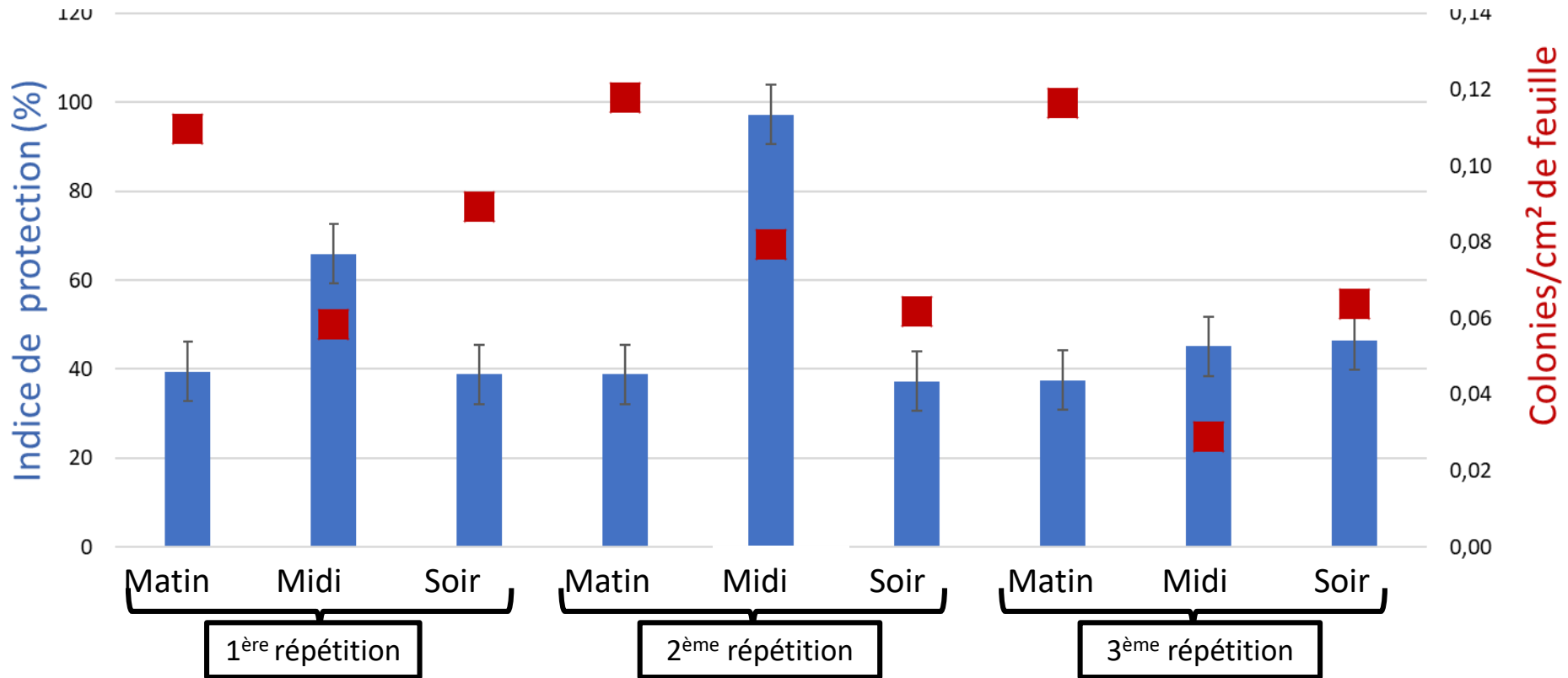
Efficacité du traitement

Efficacité du traitement préventif en fonction du moment d'application dans la journée et de la sévérité de la maladie sur le témoin (14 JAI)



Efficacité du traitement

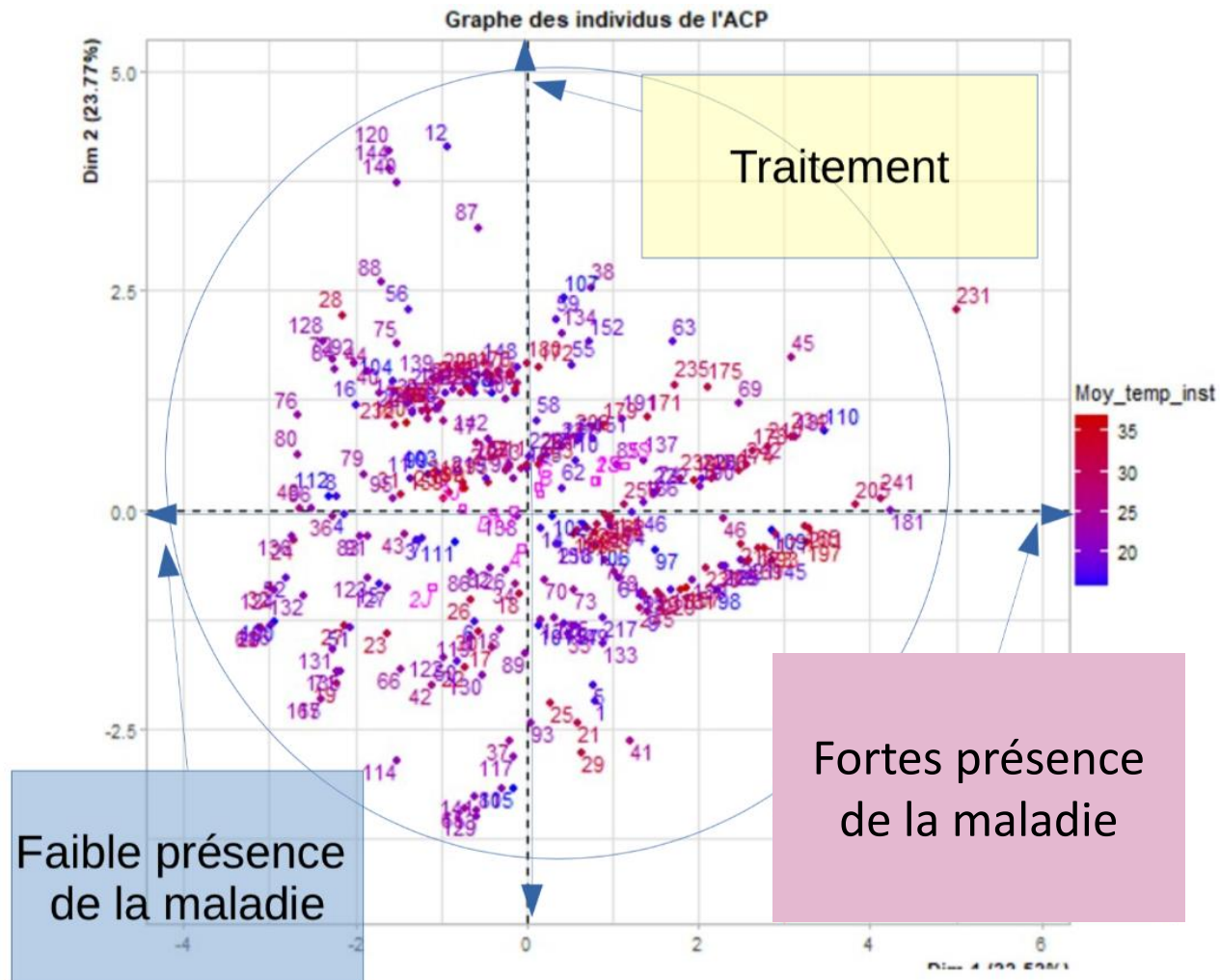
Efficacité du traitement préventif en fonction du moment d'application dans la journée et de la sévérité de la maladie sur le témoin (14 JAI)



- Efficacité très hétérogène selon les moments du traitement
- Maximisation de l'efficacité lors du traitement le midi
- Faible corrélation avec le niveau de sévérité de la maladie sur les témoins

Efficacité du traitement

Le moment du traitement implique des facteurs qui influencent l'efficacité
→ température, humidité, luminosité, ...

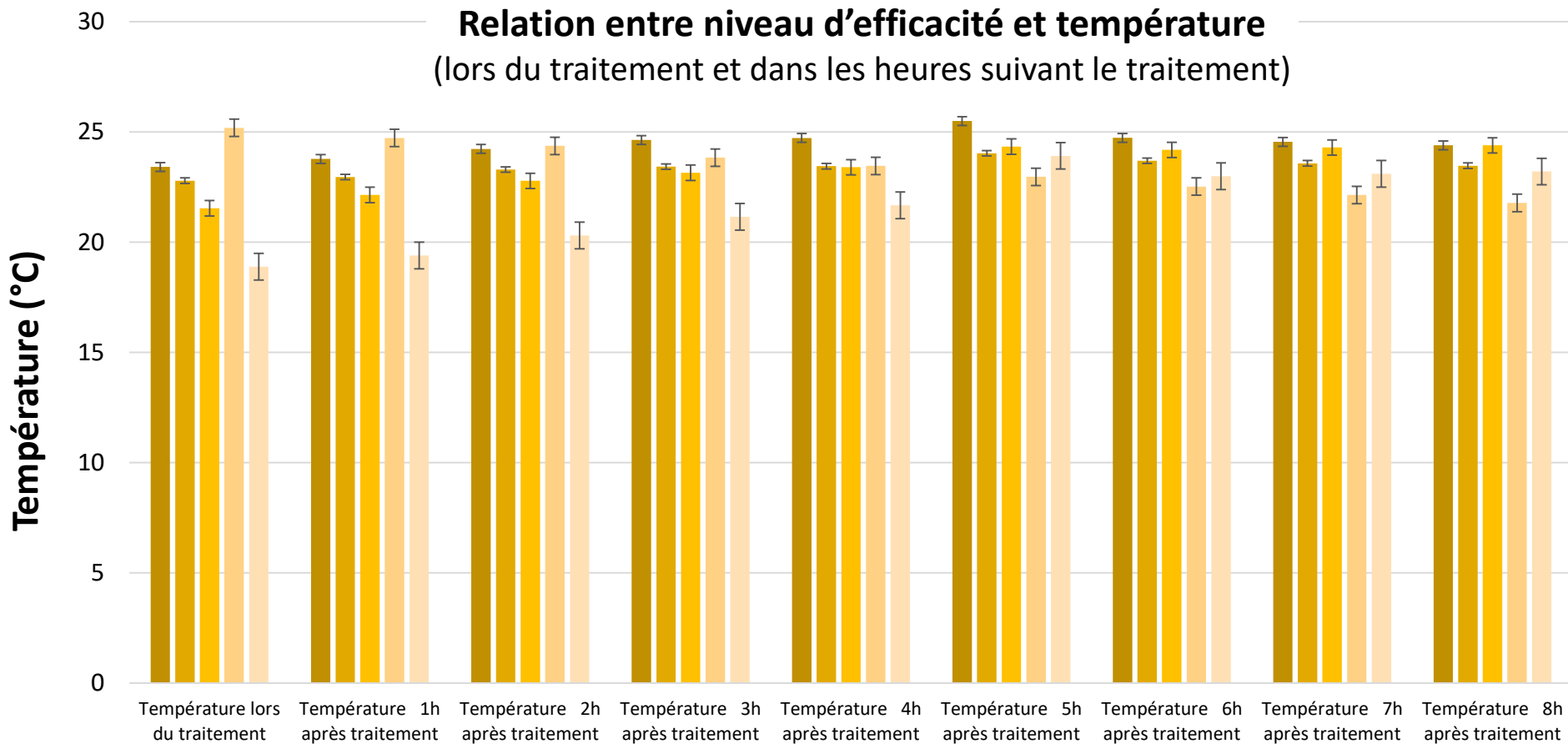


Représentation par classe d'efficacité en fonction des variables



Efficacité	Niveau d'efficacité	
Plus de 70%	Très bonne	■
70-50 %	Bonne	■
50-30 %	Moyenne	■
30-0 %	Faible	■
0 %	Nulle	■

Représentation par classe d'efficacité en fonction des variables

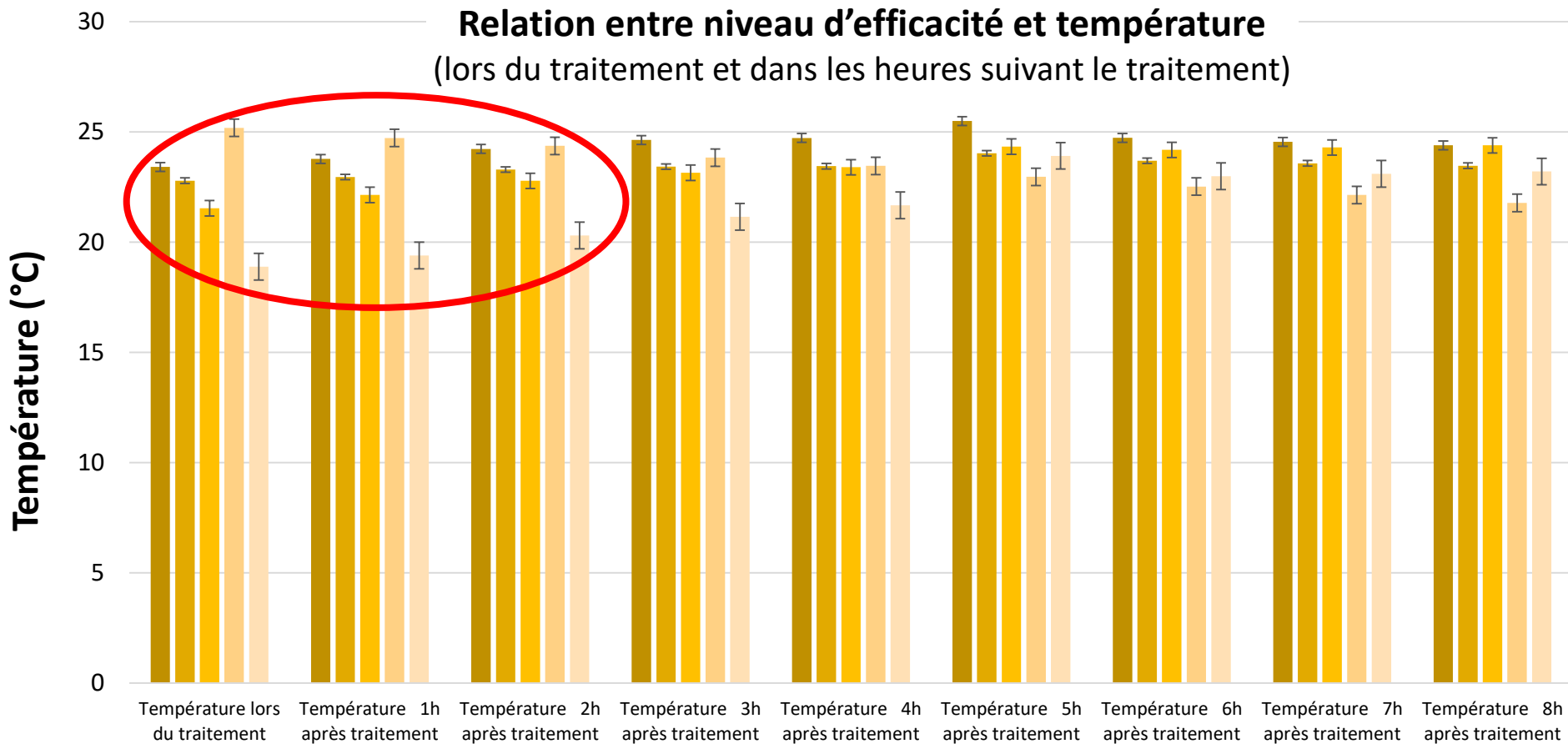
Efficacité	Niveau d'efficacité	
Plus de 70%	Très bonne	■
70-50 %	Bonne	■
50-30 %	Moyenne	■
30-0 %	Faible	■
0 %	Nulle	■



Représentation par classe d'efficacité en fonction des variables

Efficacité	Niveau d'efficacité	
Plus de 70%	Très bonne	
70-50 %	Bonne	
50-30 %	Moyenne	
30-0 %	Faible	
0 %	Nulle	

Relation entre niveau d'efficacité et température
(lors du traitement et dans les heures suivant le traitement)

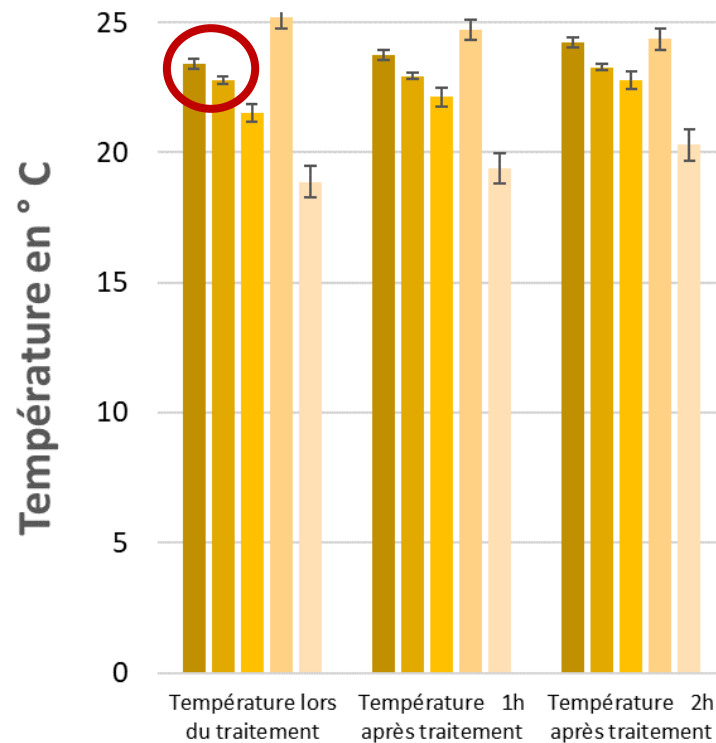


Représentation par classe d'efficacité en fonction des variables

Profil de bonne et très bonne efficacité

Efficacité	Groupe d'efficacité		
Plus de 70%	Très bonne		
70-50 %	Bonne		
50-30 %	Moyenne		
30-0 %	Faible		
0 %	Nulle		

- Température de traitement proche de 23 °C

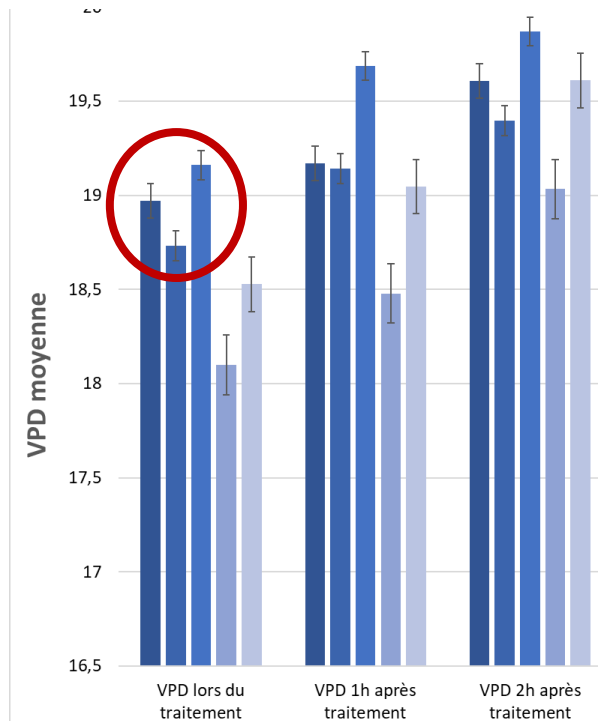
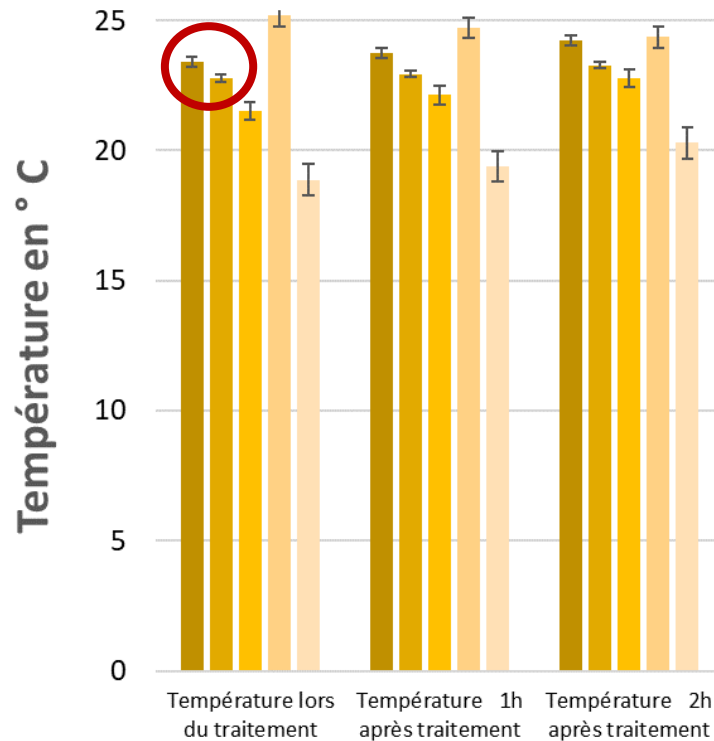


Représentation par classe d'efficacité en fonction des variables

Profil de bonne et très bonne efficacité

Efficacité	Groupe d'efficacité		
Plus de 70%	Très bonne	■	■
70-50 %	Bonne	■	■
50-30 %	Moyenne	■	■
30-0 %	Faible	■	■
0 %	Nulle	■	■

- Température de traitement proche de 23 °C
- VPD stable (proche de 19 soit environ 80 HR)

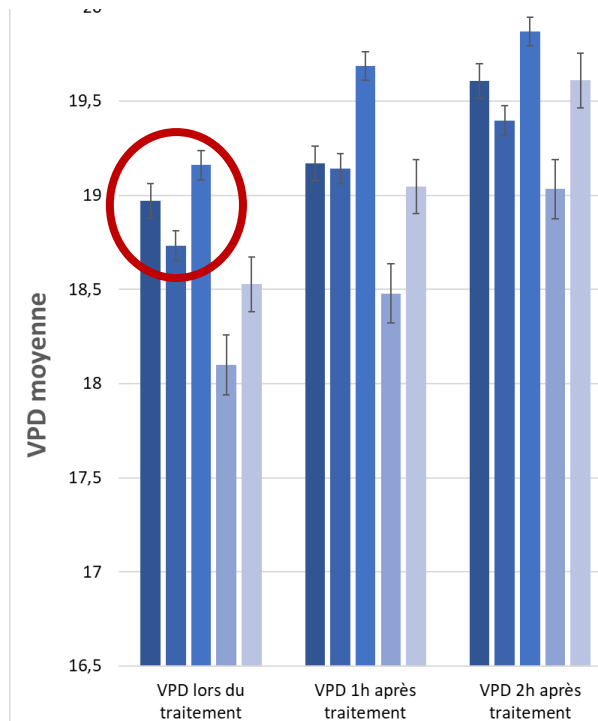
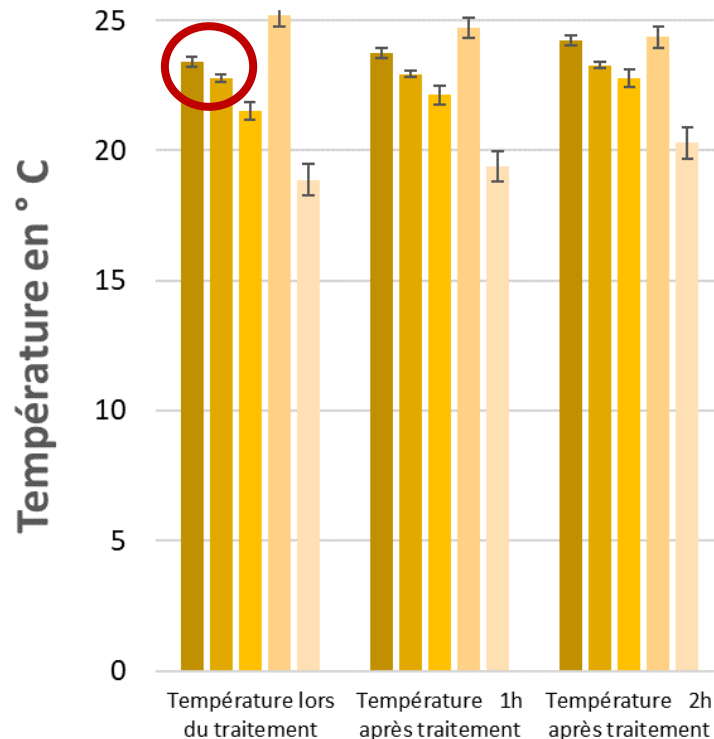


Représentation par classe d'efficacité en fonction des variables

Profil de bonne et très bonne efficacité

Efficacité	Groupe d'efficacité		
Plus de 70%	Très bonne	■	■
70-50 %	Bonne	■	■
50-30 %	Moyenne	■	■
30-0 %	Faible	■	■
0 %	Nulle	■	■

- Température de traitement proche de 23 °C
- VPD stable (proche de 19 soit environ 80 HR)
- Traitement en préventif des symptômes
- Faible pression de la maladie
- ...



Le retour d'expérience de ce stage

- ❖ « Data scientist » expertise est très enrichissante
=> **Besoin d'encadrement renforcé**

Le retour d'expérience de ce stage

❖ « Data scientist » expertise est très enrichissante

=> Besoin d'encadrement renforcé

❖ IA et machine learning sont des méthodes d'avenir

=> Nécessité des données de qualité en quantité ainsi que des compétences adéquates

Le retour d'expérience de ce stage

- ❖ « Data scientist » expertise est très enrichissante
=> **Besoin d'encadrement renforcé**

- ❖ IA et machine learning sont des méthodes d'avenir
=> **Nécessité des données de qualité en quantité ainsi que des compétences adéquates**

- ❖ Guide pour les futurs essais d'efficacité du biocontrôle
=> **Manque crucial d'étude sur les facteurs d'efficacité**



Thomas Pressecq

thomas.pressecq@inrae.fr

Doctorant chercheur

Pathologie végétale & Ecodéveloppement

APREL



Thèse BIOAD:
Développement d'outil d'aide à la décision
pour favoriser l'usage de biocontrôle
microbien

