

# INfluences de la Phénologie et des Particules Atmosphériques Sédimentables sur les Signaux phytochimiques et spectraux du couvert Végétal d'un terril du Bassin Minier de Provence

Jacques Rabier, Isabelle Laffont-Schwob, Jules Fleury,  
Yves Noack, Maxime Maignan

Institut  
Méditerranéen  
de Biodiversité  
et d'Ecologie  
marine et continentale



3 juillet 2014

Journée de restitution des projets OHM BMP



ohm  
Observatoires  
Hommes-Milieus



# Contexte du projet

2009 - Caractérisation physico-chimique et approche toxicologique de la pollution atmosphérique particulaire à Gardanne (Noack Y. et Botta A.)

Des particules issues des activités actuelles du bassin minier

2009-10 - Projets d'étude préliminaire de la végétation des terrils du bassin minier de Provence (Gachet S.)

Une végétation diversifiée : plantations et/ou végétation spontanée

2010 - Projet Télédétection appliquée à l'étude de la phénologie végétale des terrils du bassin minier de Provence (Fleury J.)

Des outils de détection pour caractériser la phénologie végétale

Quels sont les événements structurants de la végétation des terrils : pollution particulaire et/ou phénologie?

# Modèles d'études sélectionnés :



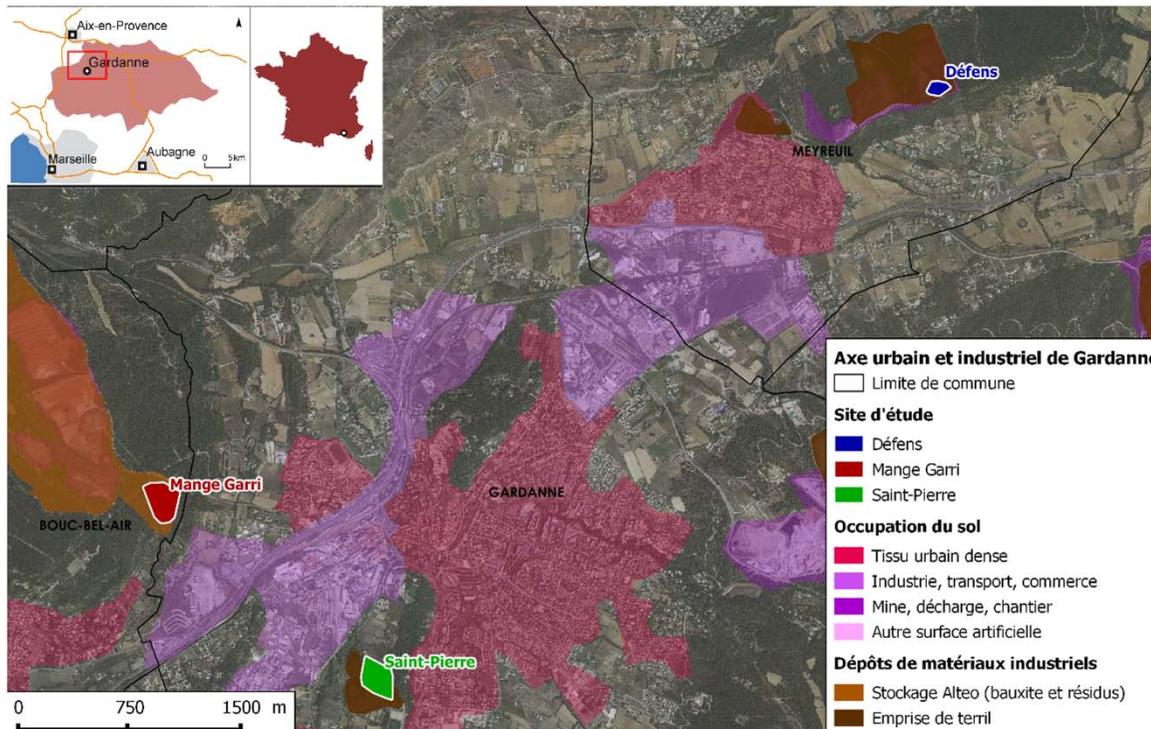
*Pinus halepensis*

Comparaison de 3 sites : Pinèdes de Saint-Pierre, Mangegarri et du Défens

Etude diachronique et synchronique

Quels patrons de variation de la phytochimie?

Les sites d'études, répartis sur trois communes du bassin minier de Provence



Comparaison des stades du cycle phénologique de la spartiaie du Défens

Etude diachronique



*Spartium junceum*

# Modèle pinède

Influence de la phénologie et des sites sur les signaux physiologiques et spectraux de 3 pinèdes



20-25% variations des chlorophylles, composés phénoliques & flavonols

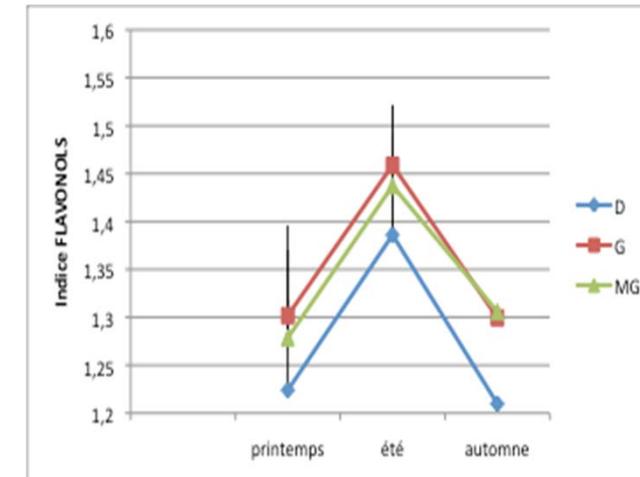
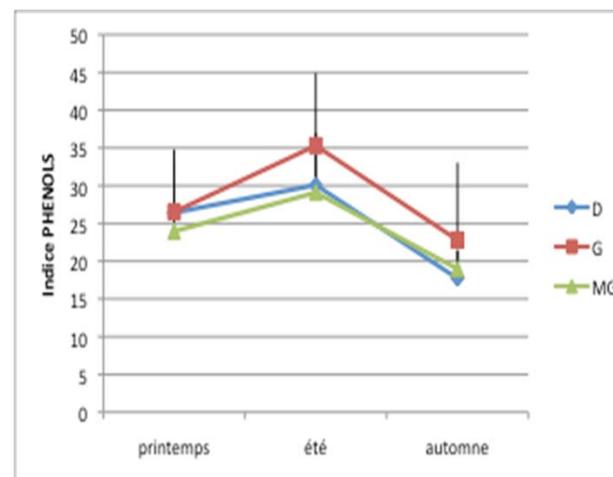
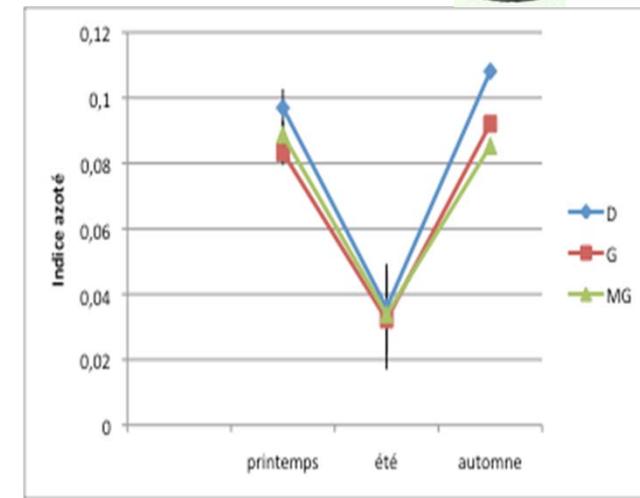
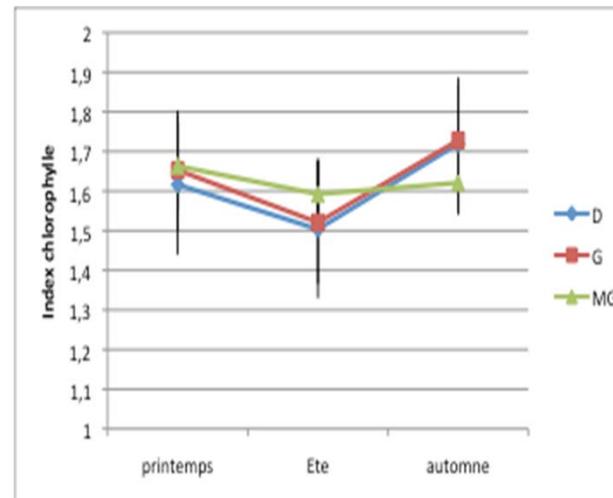
Indices chlorophylles et azoté < en été

Composés phénoliques et flavonols > en été

Tendances:

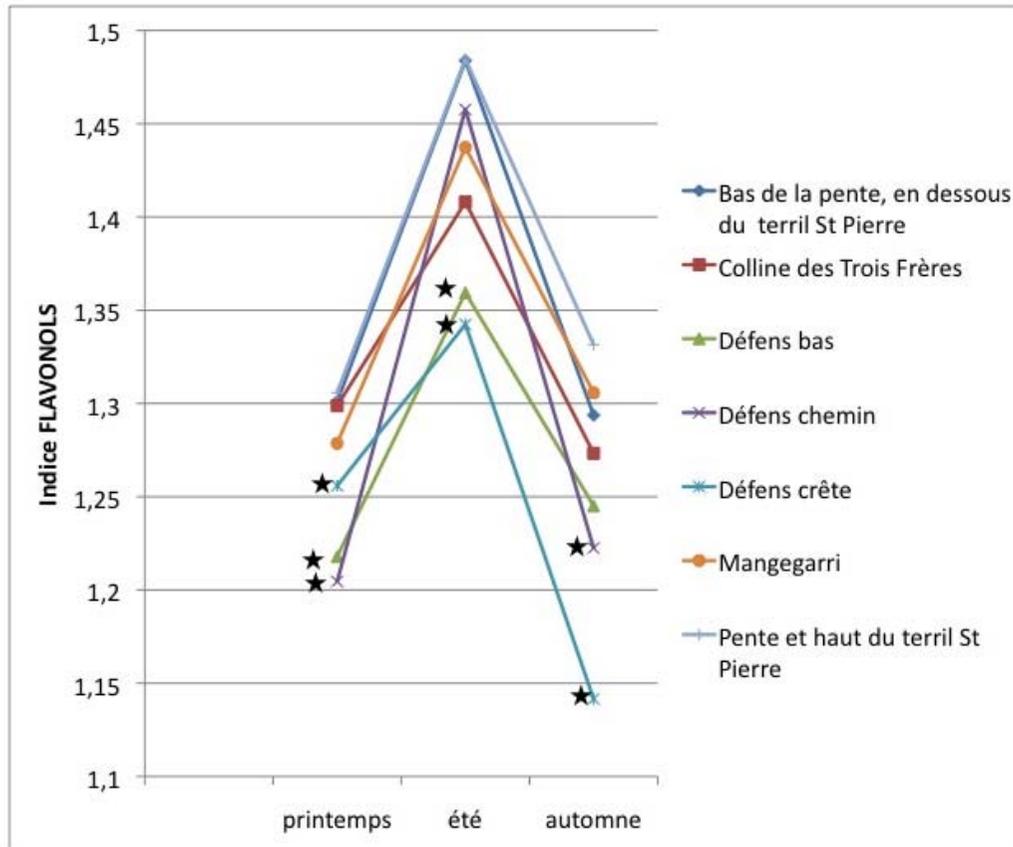
Composés phénoliques différentient St-Pierre (G)

Flavonols différentient le Défens (D)



# Modèle pinède

## Focus sur l'indice flavonols



★ Valeurs significativement inférieures aux autres pour une même saison

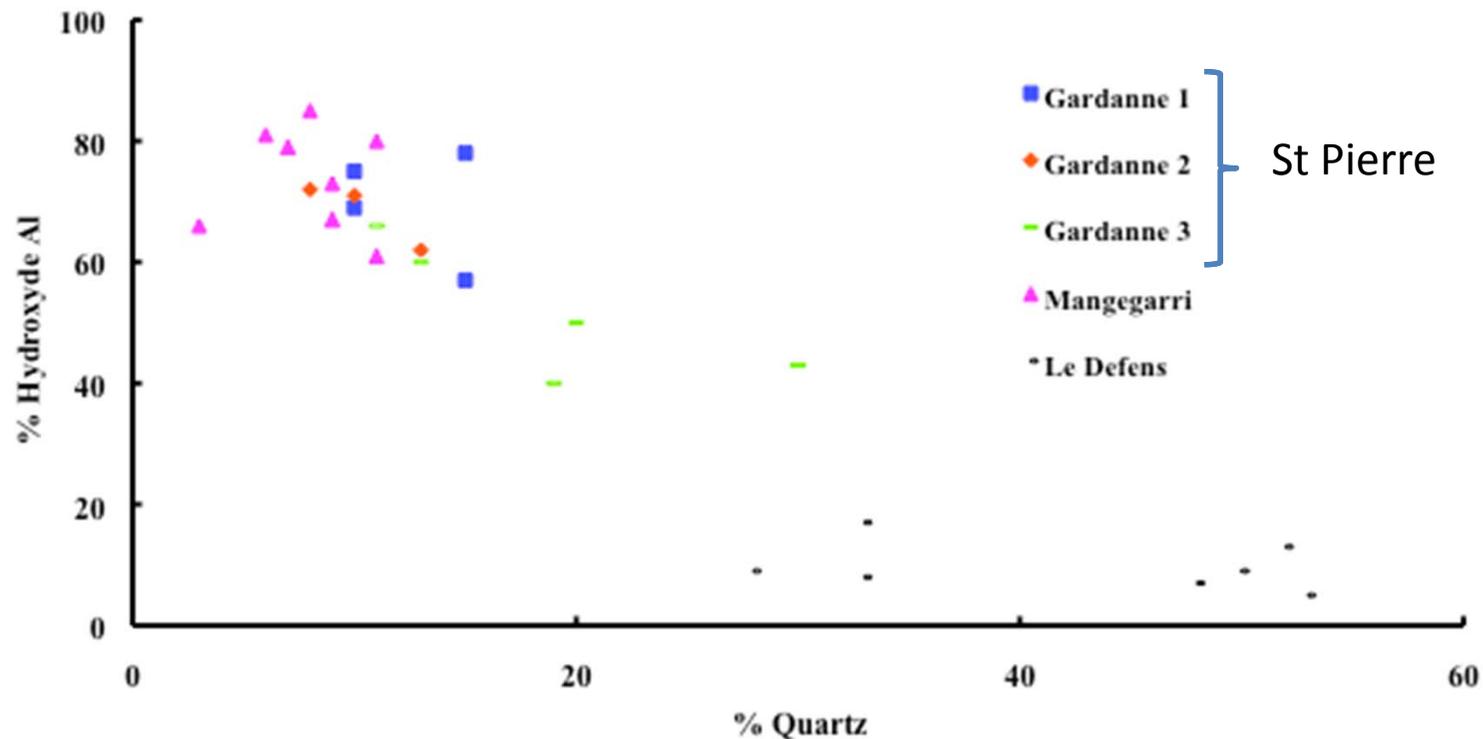
Pourquoi observe-t-on des variations significatives à l'intérieur de certains microsites de St-Pierre (3) et du Défens (3)?

Hypothèses d'interprétation des différences du chemin du Défens en été :

- Effet du sol du chemin?
- Couloir venteux?
- Effet clairière à stress de flash U.V. du type « sunfleck »\* ?

# Modèle pinède

Il y a t il un lien entre les microsites et la pollution atmosphérique particulaire?



Cinq groupes peuvent être distingués concernant les variations entre % de quartz et % de gibbsite (hydroxyde d'Al)

# Modèle pinède

Cartographie des types identifiés par site / au type dominant

-Indices phénol et flavonol les plus discriminants sur les trois sites de mesures

- Mais individus de chaque site ne correspondant pas tous aux classes établies

Réponses physiologiques à des facteurs multiples

## Site d'étude

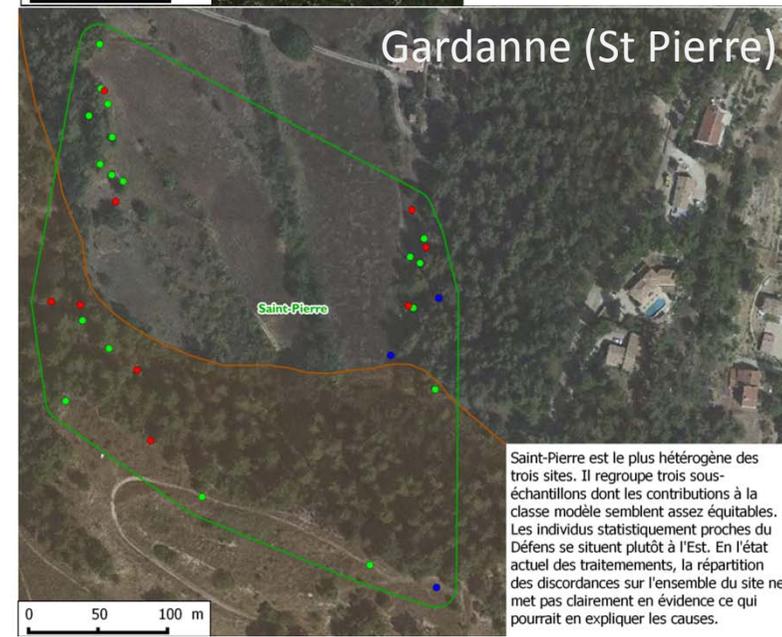
- Défens
- Mange Garri
- Saint-Pierre

## Classification

- Défens
- Saint-Pierre
- Mange Garri

## Terril

- Emprise



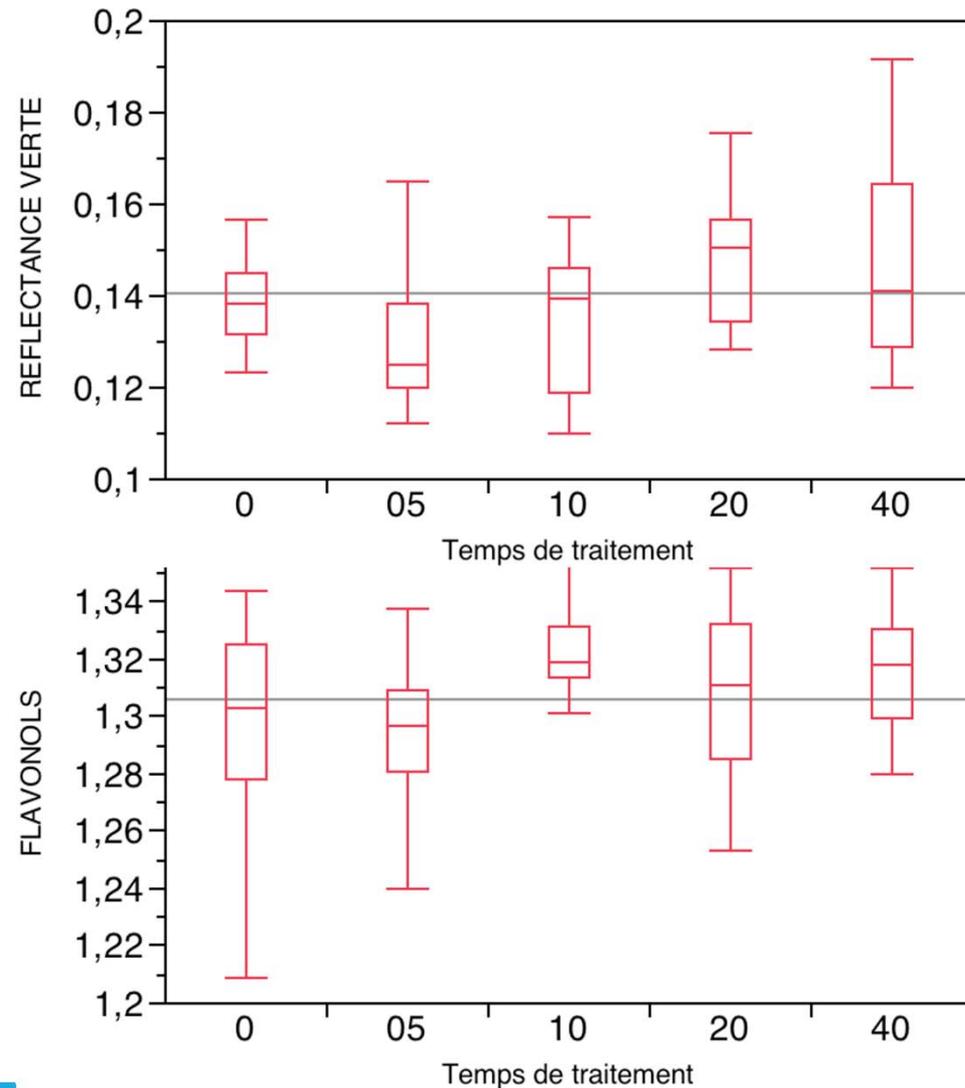
# Modèle pinède

## Effet empoussièrément de la pollution atmosphérique sur les indices de phytométabolites



Expérience préliminaire  
d'empoussièrément artificiel

Variations mesurées mais difficulté  
de modéliser sans provoquer un  
dessèchement des aiguilles



# Modèle spartiaie



**Des réponses marquées en fonction des stades phénologiques**

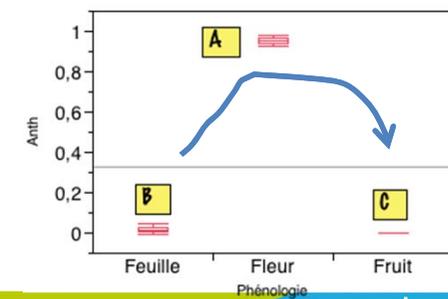
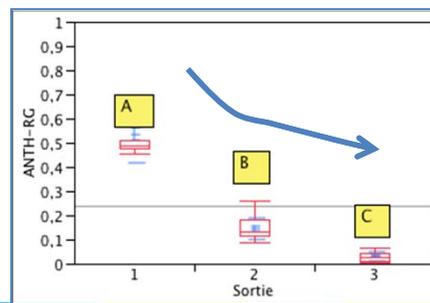
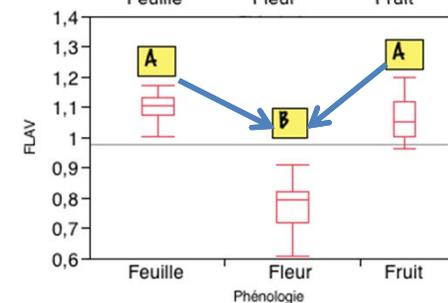
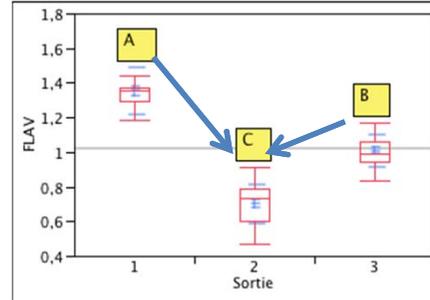
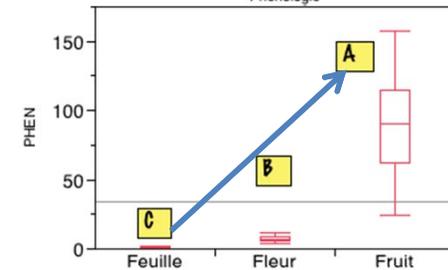
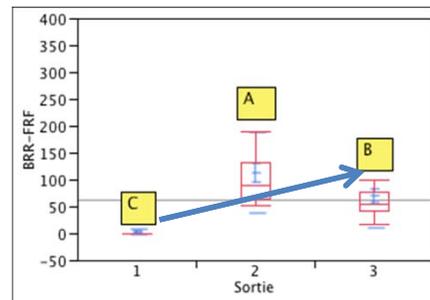
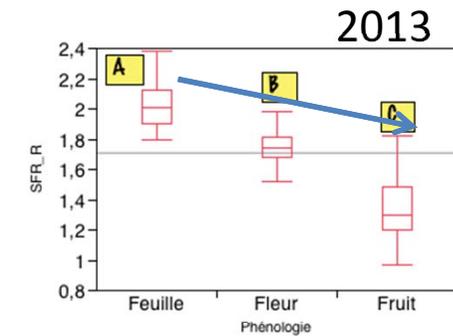
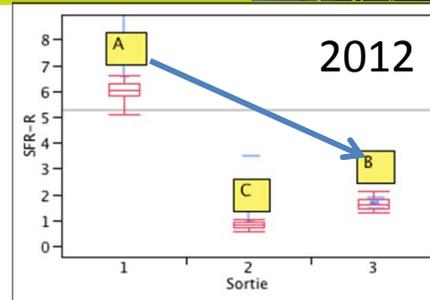
Chlorophylle (feuille) > chlorophylle (fruit)

Phénols (feuille) < Phénols (fruit)

Flavonols (fleurs) < Flav. (feuilles & fruit)

Traces de pigments anthocyaniques (rouge violacées) non significatives

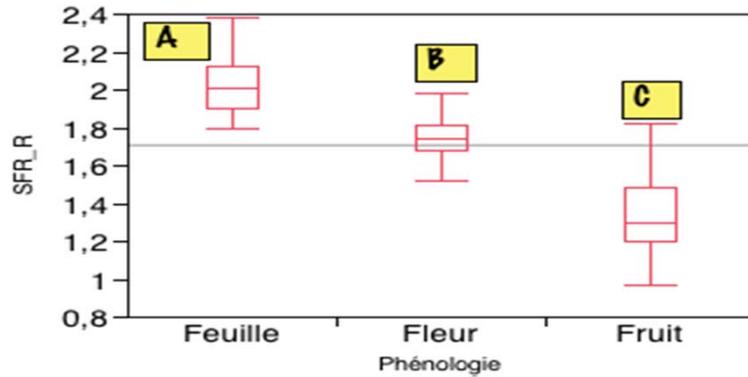
Modifications éphémères au stade fleur  
Et dates de mesures décalées  
-> variations de chlorophylle et phénols



# Modèle spartiaie

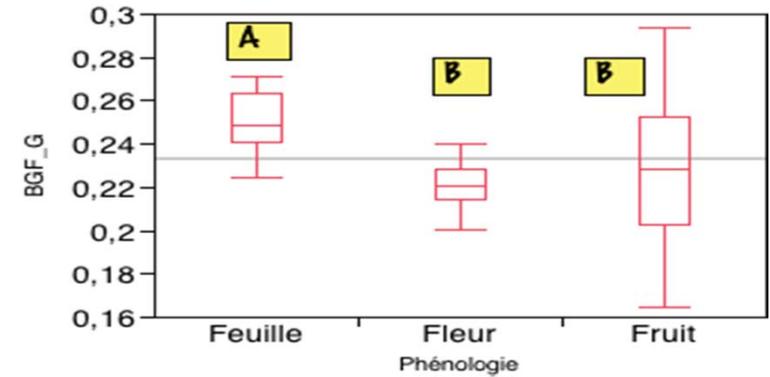


Décalage phénologique intraparcelle / hétérogénéité du sol

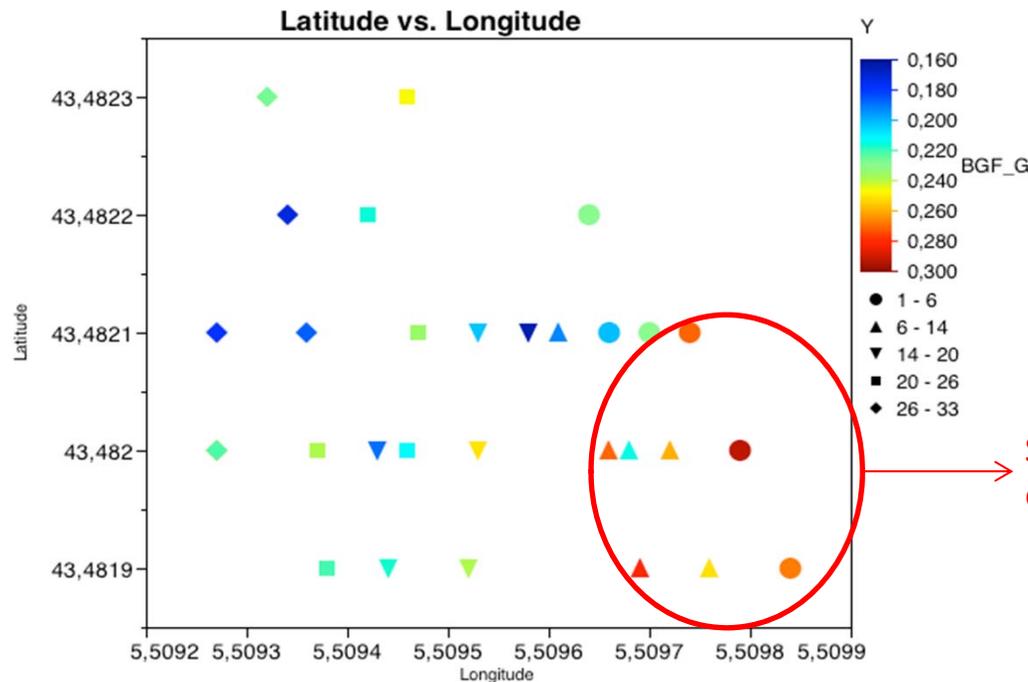


Indice chlorophylles

Grande variabilité des données au stade fruit  
Origine ?



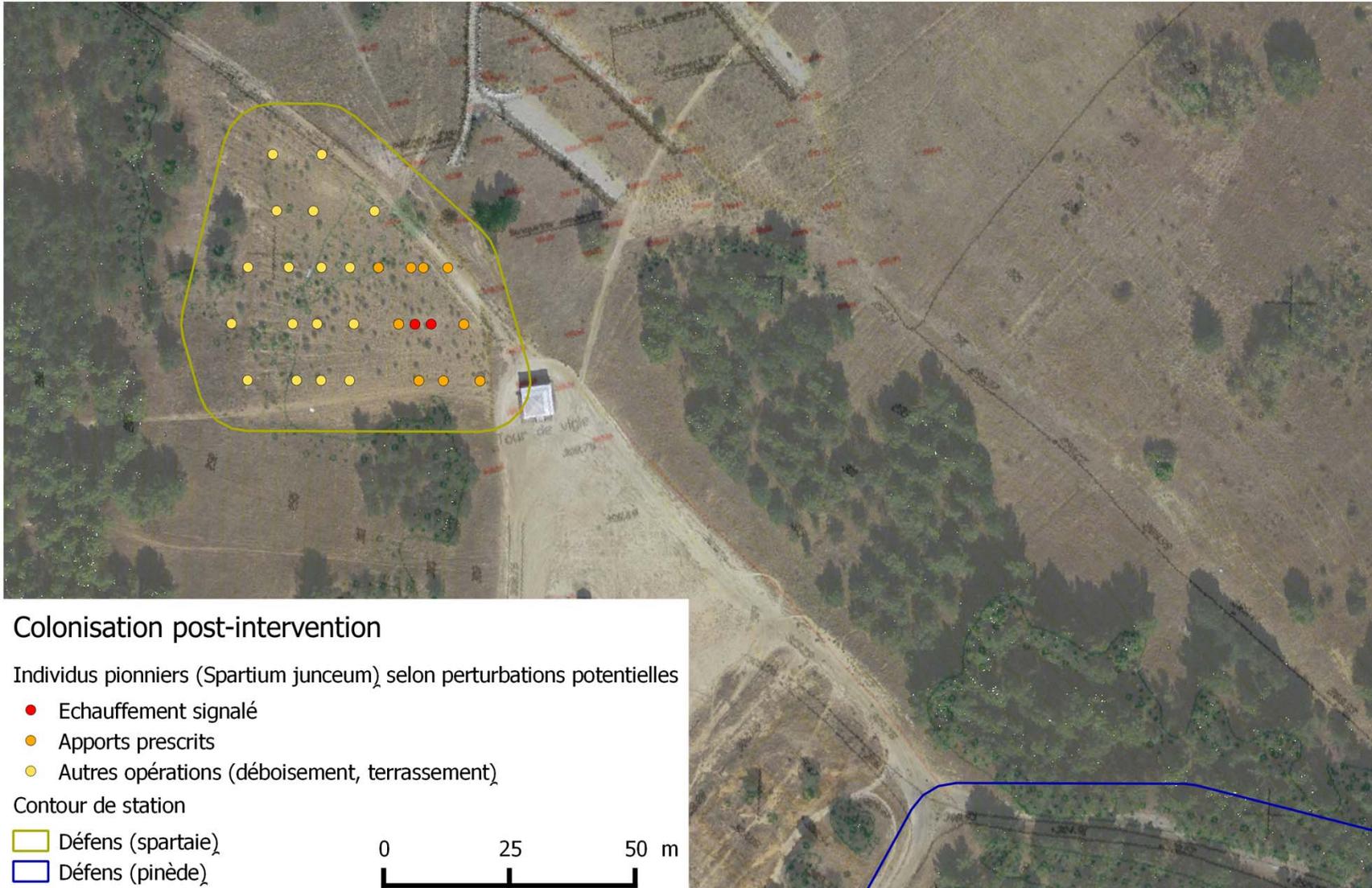
Reflectance verte



Effet possible des événements antérieurs à la spartiaie :  
→ pinède déboisée + apports de chaux et de terre suite à un échauffement (27/07/2004)

Substrat sujet à échauffement

# Modèle spartiaie



Spartiaie implantée après traitement d'un point d'échauffement du sol selon archives du BRGM

# Conclusions et perspectives

## Modèle pinède

Variations des indices physiologiques pour le pin suivant l'empoussièrément

Ouvre vers de nouvelles questions scientifiques

- Phytostabiliser (érosion et piège à particules)
- Elargir à d'autres sources de poussières
- Etude des mécanismes de tolérance par MEB couplé EDSX



# Conclusions et perspectives

## Modèle spartiaie

Indices physiologiques sur *Spartium junceum* sensibles à l'hétérogénéité de la composition du sol

Ouvre vers de nouvelles questions scientifiques

- Retour sur expérience de la stabilisation du terril par *Spartium junceum*?
- Barrière contre l'érosion?
- Piège à particules?
- Présence et rôle des symbioses racinaires (légumineuse)?



# MERCI DE VOTRE ATTENTION

