



## Augmenter la diversité génétique au sein des parcelles de blé tendre pour renforcer la multifonctionnalité et la durabilité de la production dans le Bassin Parisien

V Allard, B Andrieu, S Barot, J Borg, A Cantarel, C Cervek, F Coleno, C de Vallavieille-Pope, D Descoureaux, F Dubs, **J Enjalbert**, M Feret, N. Galic, A Gauffreteau, F Gilet, I Goldringer, M Hannachi, G Houivet, S Jouanne, MH Jeuffroy, C Kerbiriou, P Labarthe, C Lecarpentier, L Lejars, B Lemain, S Lemarié, F Leny, X. Le Roux, I Le Viol, C Montagnier, A Niboyet, B Omon, S Piaud, F Poly, T Pommier, E Porcher, S Saint-Jean, S Salmon, D Tropée, T Vidal.





➤ *Les associations variétales, une innovation... qui date:*

- *Sujet travaillé dans les années 60-70 (Wolfe et al., 1985)*

- *Quelques success stories:*

- *RDA: contrôle efficace de l'oïdium de l'orge par l'utilisation de mélanges de 1984 à 1991*
- *Mélanges riz blanc-riz gluant/ en chine (Zhu et al 2005)*

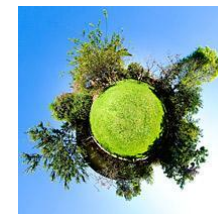


- *Littérature abondante sur les intérêts des associations...*

*... mais une pratique marginale.*

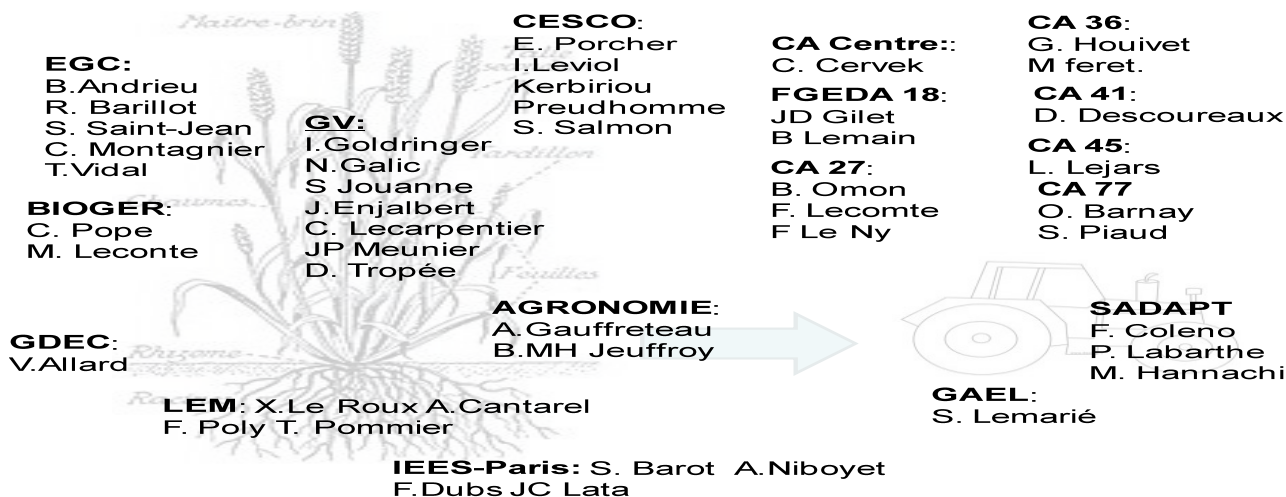


# AGROBIOSPHERE



Viabilité et adaptation des écosystèmes productifs,  
territoires et ressources face aux changements globaux

- Démarrage du projet: janvier 2014
- Durée: quatre ans
- Partenaires: 11



**Interdisciplinarité: de la génétique à l'économie**

Génétique, Pathologie, Ecophysiologie, Agronomie, Ecologie, Economie, Science de Gestion

*Evaluer les services écosystémiques rendus par les Associations Variétales*

|                  |        |        |       |
|------------------|--------|--------|-------|
| - Hauteur        | - 80   | - 130  | - 145 |
| - Précocité      | - 6    | - 6    | - 3   |
| - Tallage        | - 12   | - 22   | - 24  |
| - Aristation     | - FB   | - B    | - B8- |
| - Angle foliaire | - 35   | - 43   | - 43  |
| - LAI            | - 3.2  | - 2.2  | - 2.7 |
| - SLR            | - 23.2 | - 12.5 | - 125 |
| - Root diam      | - 214  | - 200  | - 20  |
| - Root angl      | - 11   | - 10   | - 100 |
| - R Rouille      | - 9    | - 2    | - 9   |
| - R Fusa         | - 3    | - 9    | - 4   |
| - R septo        | - 1    | - 3    | - 2   |

**Caractéristiques variétales:**  
Description de nouveau traits

**Freins à l'utilisation**  
des associations variétales



**Services Ecosystémiques**



*Biodiversité sauvage associée*



*Régulation des maladies*



*Fertilité du sol*



*Contrôle des adventives*



# Analyse des caractéristiques variétales



V. Allard  
GDEC  
Clermont-F.

- Analyse de 58 variétés de blé tendre:

→ 32 variétés élités

|           |            |
|-----------|------------|
| Altigo    | Koreli     |
| Apache    | Lyrik      |
| Arezzo    | Midas      |
| Arlequin  | Odyssee    |
| Attlass   | Pakito     |
| Barok     | Premio     |
| Bermude   | Quebon     |
| Boregard  | Renan      |
| Caphorn   | Rubisko    |
| Fanion    | Skerzzo    |
| Farmeur   | Sogood     |
| Flamenko  | Soissons   |
| Folklor   | Solehio    |
| Goncourt  | Sy_Moisson |
| Grapeli   | Tremie     |
| Isengrain | Tulip      |

→ 15 variétés de pays

Alauda  
Barbu\_de\_Champagne  
Ble\_Autrichien  
Ble\_de\_Crepy  
Hermes  
Karneol  
Maxi  
Noe  
Prince\_Albert  
Ritter  
Rouge\_de\_Bordeaux  
Rouge\_du\_Roc  
Royo\_de\_Pamplona  
Saint\_Priest  
Sixt\_sur\_Aff

→ 11 Magic INRA

A22  
A160  
A208  
A10  
F236  
A243  
A248  
A398  
F426  
A446  
A490



## WHEATAMIX-WP 1

# Analyse des caractéristiques variétales



V. Allard  
GDEC  
Clermont-F.

- Analyse de 58 variétés de blé tendre

→ Etude de nouveaux caractères candidats



*Traits racinaires*



*Architecture aérienne*



*Composantes  
du rendement*



*Résistances  
aux maladies*

⇒ Description fine de la diversité fonctionnelle du panel



## Relations diversité variétale fonctionnement - services



X. Le Roux  
LEM Lyon

### Stratégie d'assemblage variétal:

- Sélection de 16 lignées représentatives
- Assemblage en 72 mélanges :

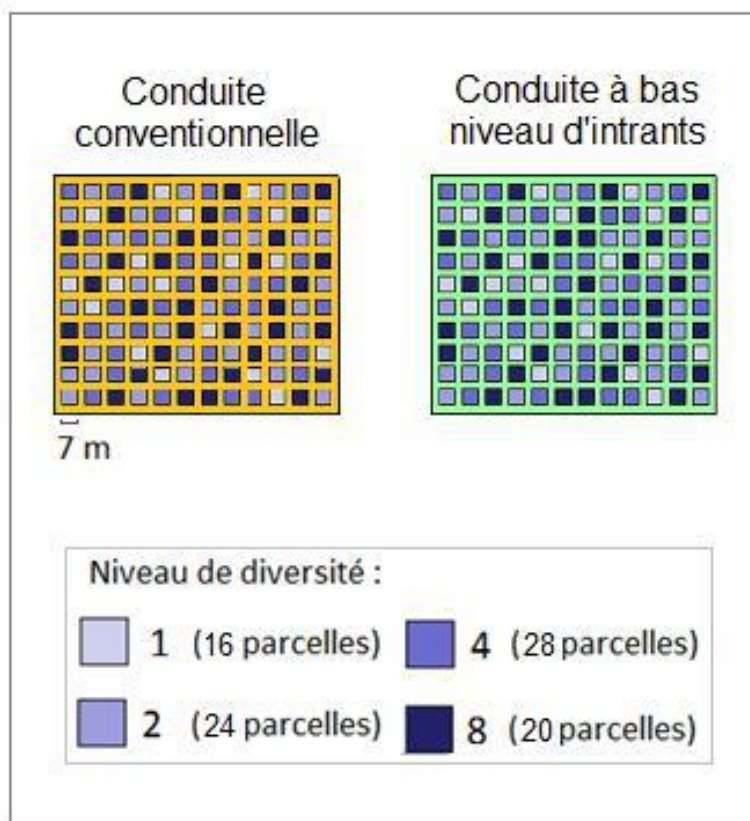
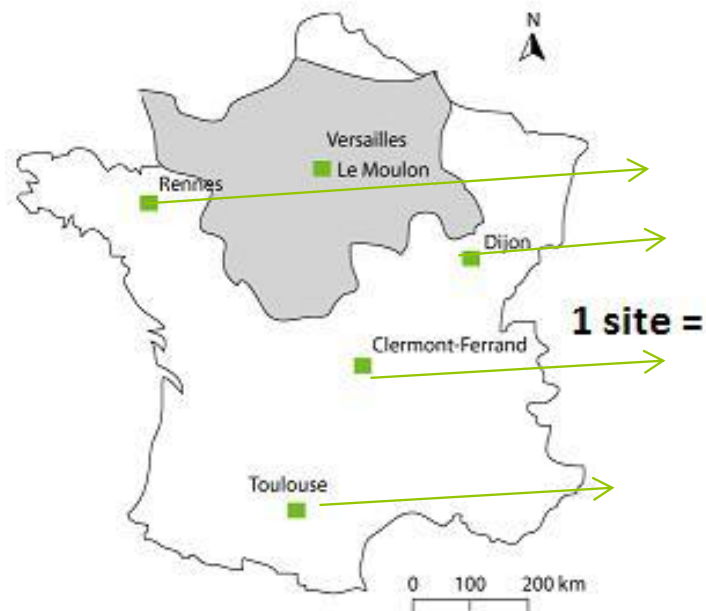
24 binaires  
28 quaternaires  
20 octonaires



⇒ Exploration de différents niveaux de diversité variétale/fonctionnelle

# Associations variétales et variabilité environnementale

Essai multilocal:  
4 sites, parcelles de 7m<sup>2</sup>, 2 conduites



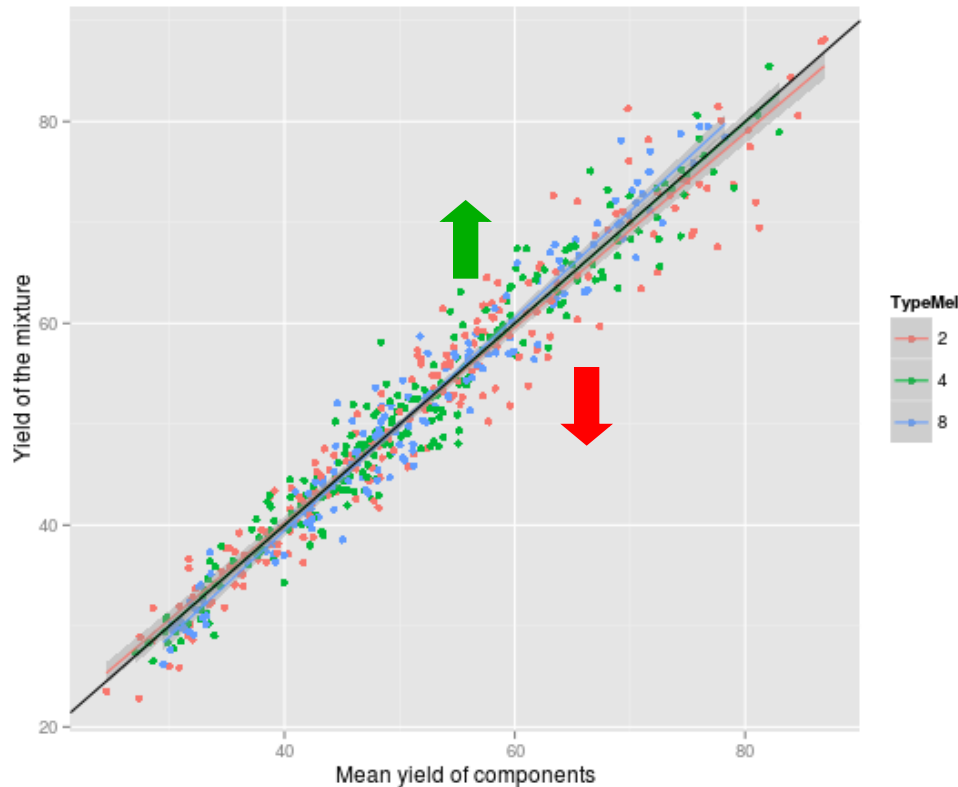
➔ Rendement

➔ Maintien de fertilité du sol





# Le rendement d'un mélange est bien prédit par celui de ses composantes



- Bonne relation entre moyenne des pures et performances du mélange
- **Over** et **Under** yielding complexes, à relier aux caractéristiques variétales

*V. Allard et al.*

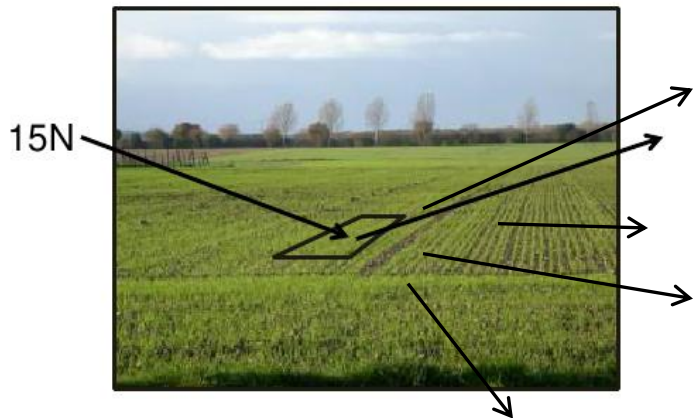
# WP2: Analyses multi-services

## Essai central à l'INRA de Versailles

(80m<sup>2</sup>/parcelle, 88 parcelles + 2 répétitions des pures)



## Analyses parallèles de nombreuses communautés /services



LAI, Biomasse



Macrofaune hypogée/épigée

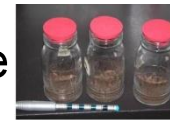
Mesofaune hypogée

Prédation sur pucerons

Contrôle des adventices

Cycle de l'azote / bactéries nit/denit

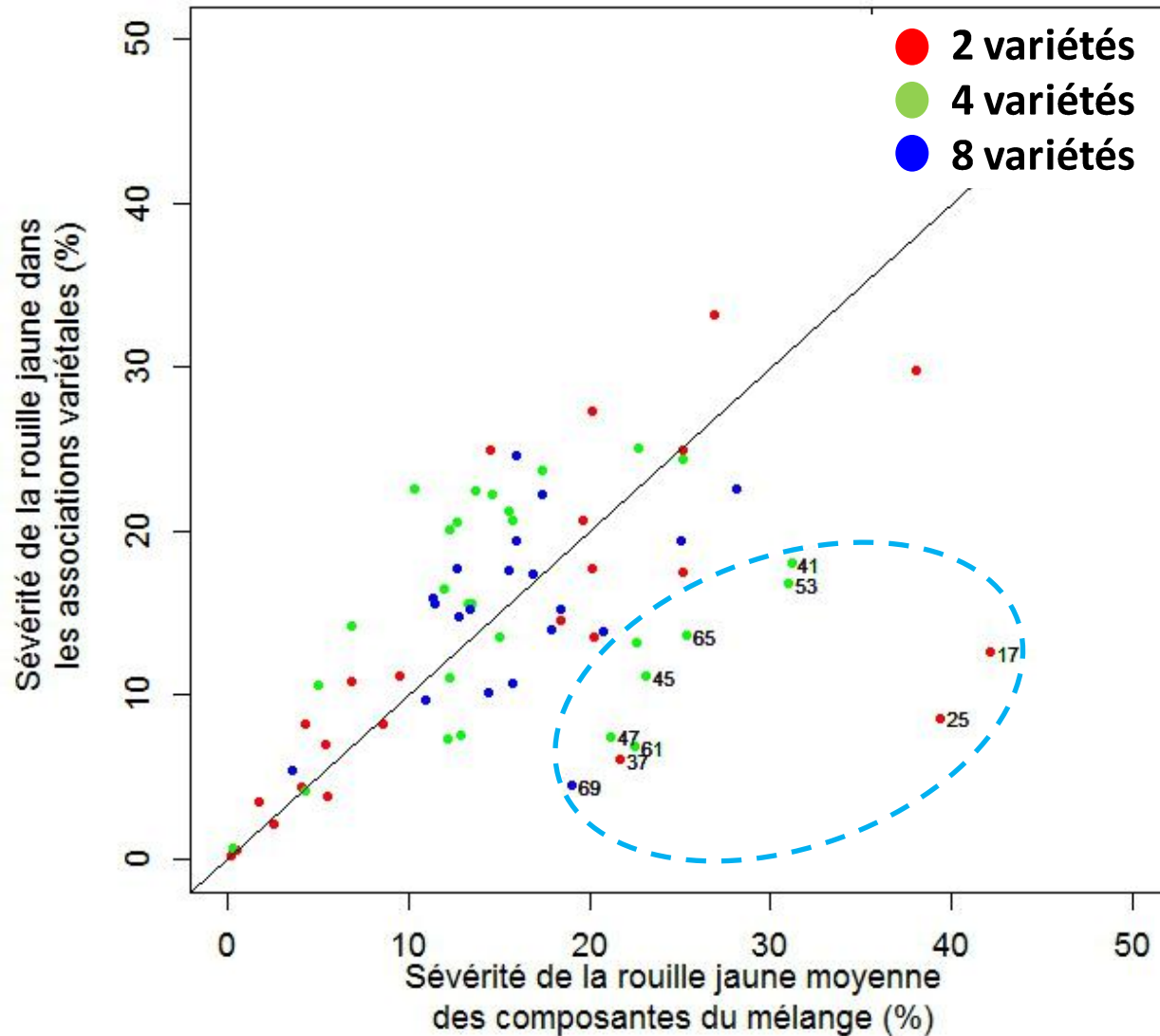
Régulation des maladies



Composantes du  
rendement, qualité



# Résultats: Régulation de la rouille jaune

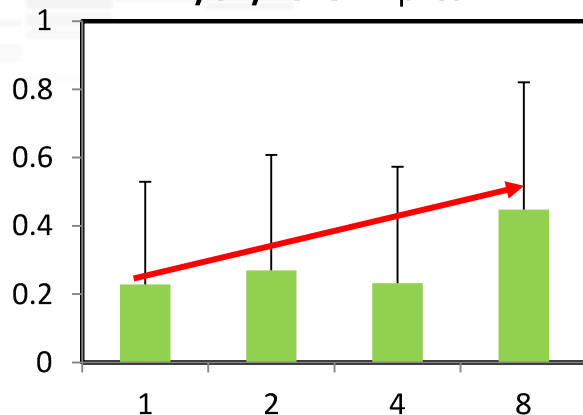


*Claude Pope et al.*

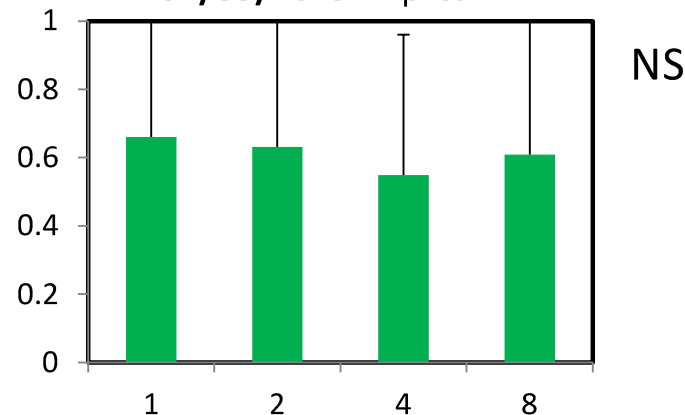
Les numéros identifient les parcelles pour lesquelles l'effet association est supérieur à 10 %

# Résultats : taux de prédation

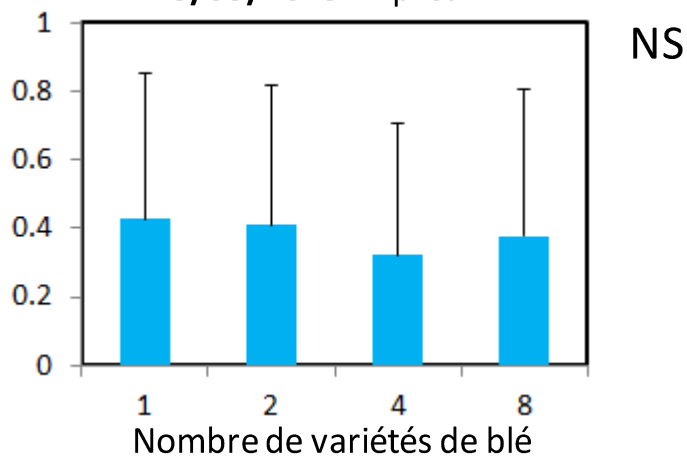
22/04/2015 – Après 4h



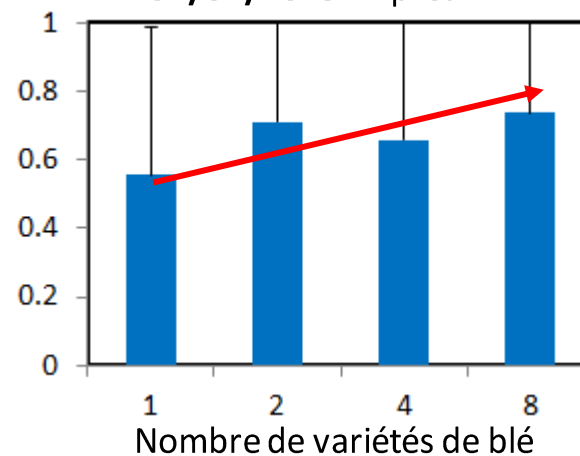
04/05/2015 – Après 4h



18/05/2015 – Après 4h



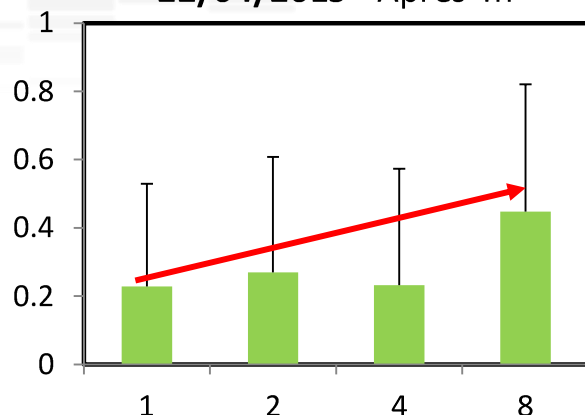
02/07/2015 – Après 24h



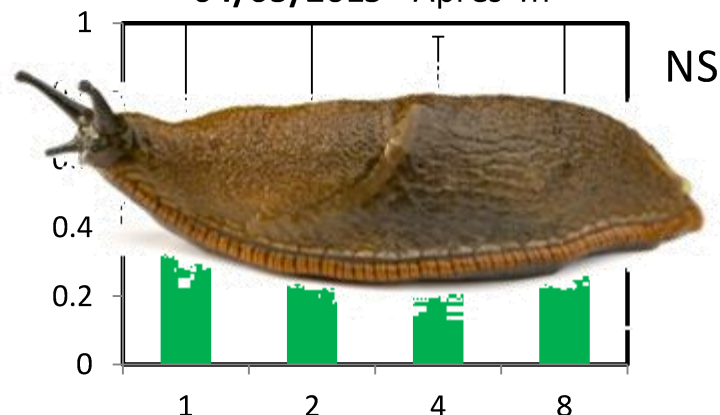
*Emmanuelle Porcher et al.*

# Résultats : taux de prédation

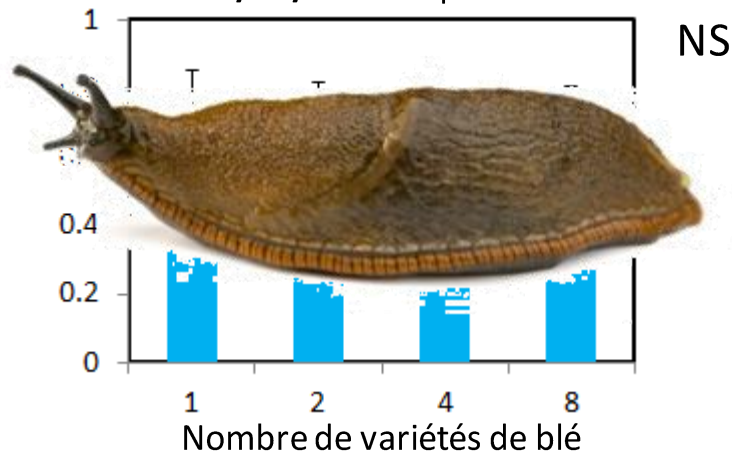
22/04/2015 – Après 4h



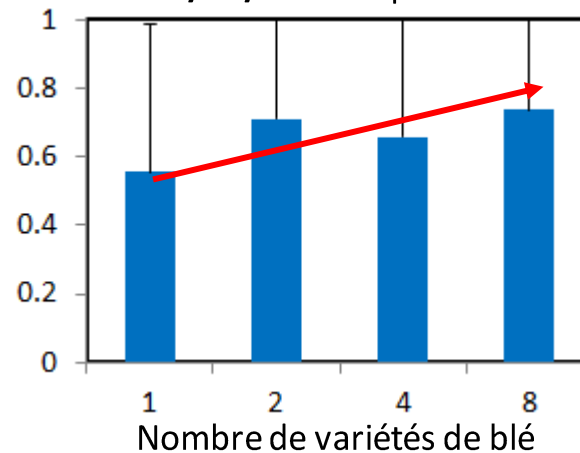
04/05/2015 – Après 4h



18/05/2015 – Après 4h



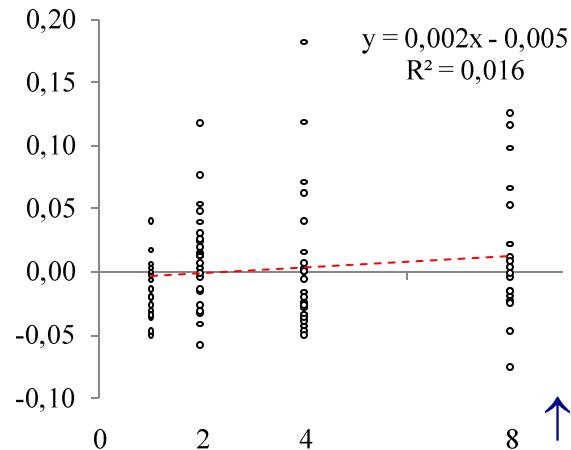
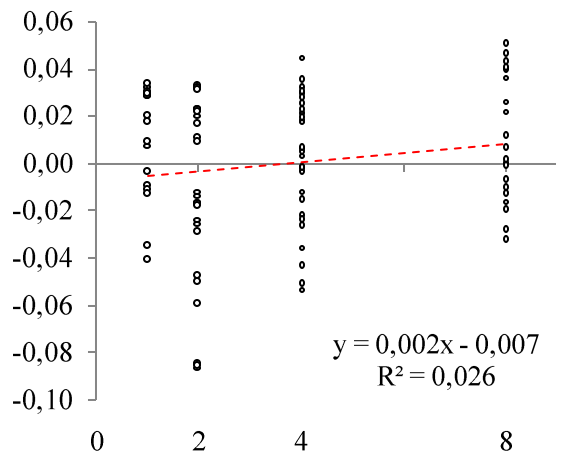
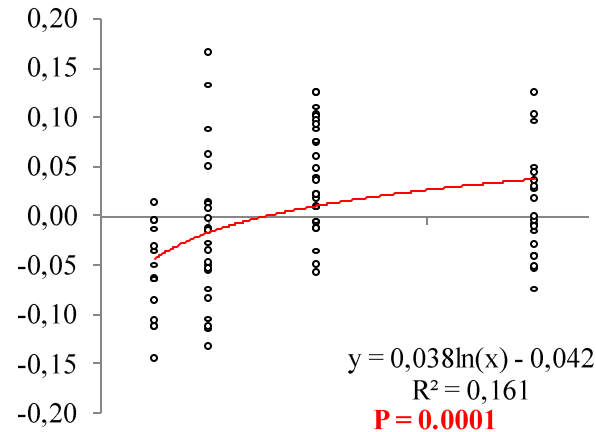
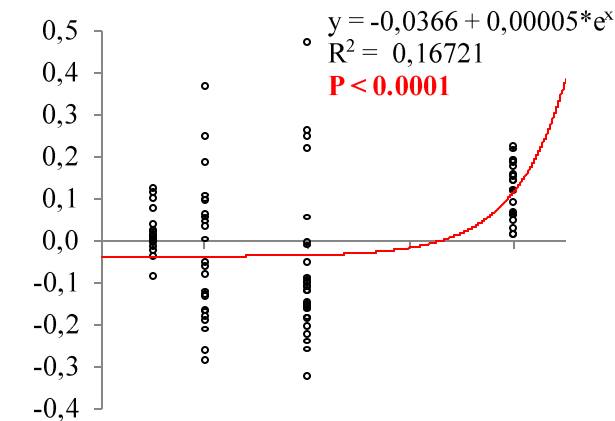
02/07/2015 – Après 24h



*Emmanuelle Porcher et al.*



# Résultats: Effet de la richesse sur la nitrification potentielle

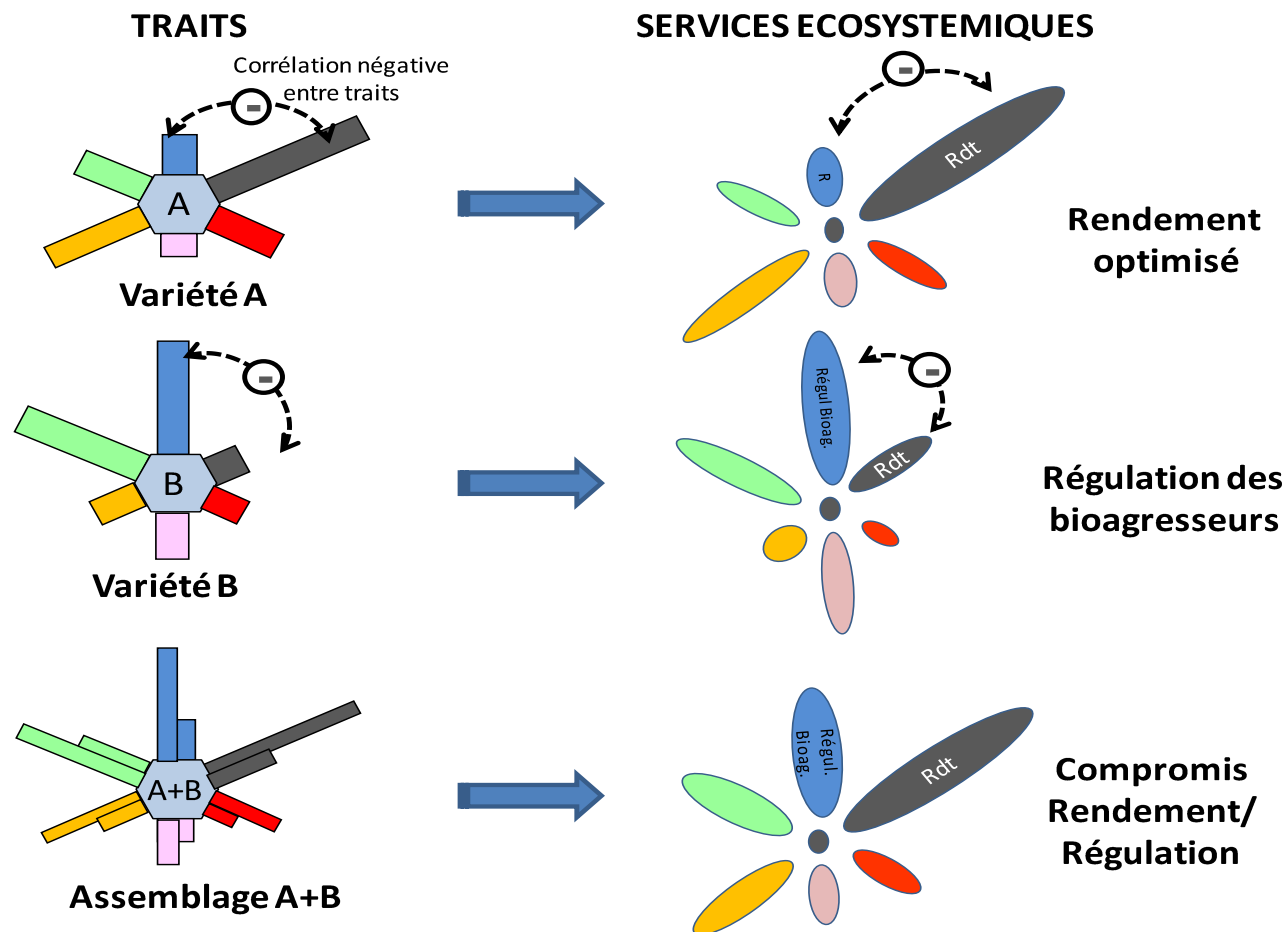


Nombre de Variétés

Nombre de Variétés

➤ Nitrification :  
↑ sur 2 sites, tendance  
sur les 2 autres

➤ Impact de la diversité génétique du blé sur les microorganismes du sol et le cycle de l'azote



- Analyse des liens entre **assemblages de traits** et **bouquets de services associés**



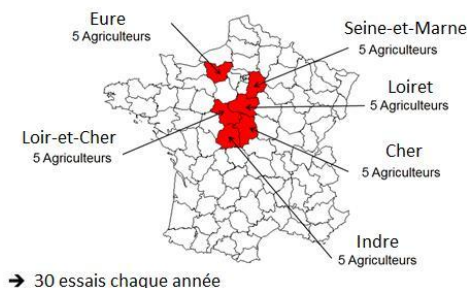
WHEATAMIX-WP3

## Freins/leviers dans la filière



S. Lemarié  
GAEL Grenoble

*Exercice d'idéotypage avec 6 chambres d'agriculture:*



*Acceptabilité dans la filière :*





## Valorisations:

- *Méthodes de phénotypage dédiées*
- *Analyse multi-service (indicateurs)*
- *Règles d'assemblage*
- *Production de scénarios*

**Nombreuses analyses  
et expérimentations en cours**



**Restitution Finale : Novembre 2017 !**



V Allard, B Andrieu, S Barot, J Borg, A Cantarel, C Cervek, F Coleno, C de Vallavieille-Pope, D Descoureaux, F Dubs, J Enjalbert, M Feret, N. Galic, A Gauffreteau, F Gilet, I Goldringer, M Hannachi, P Hinsinger, G Houivet, S Jouanne, MH Jeuffroy, C Kerbiriou, P Labarthe, C Lecarpentier, L Lejars, B Lemain, S Lemarié, F Leny, X. Le Roux, I Le Viol, P Lusley, C Montagnier, A Niboyet, B Omon, S Piaud, F Poly, T Pommier, E Porcher, S Saint-Jean, S Salmon, D Tropée, T Vidal...

## Le collectif Wheatamix...