



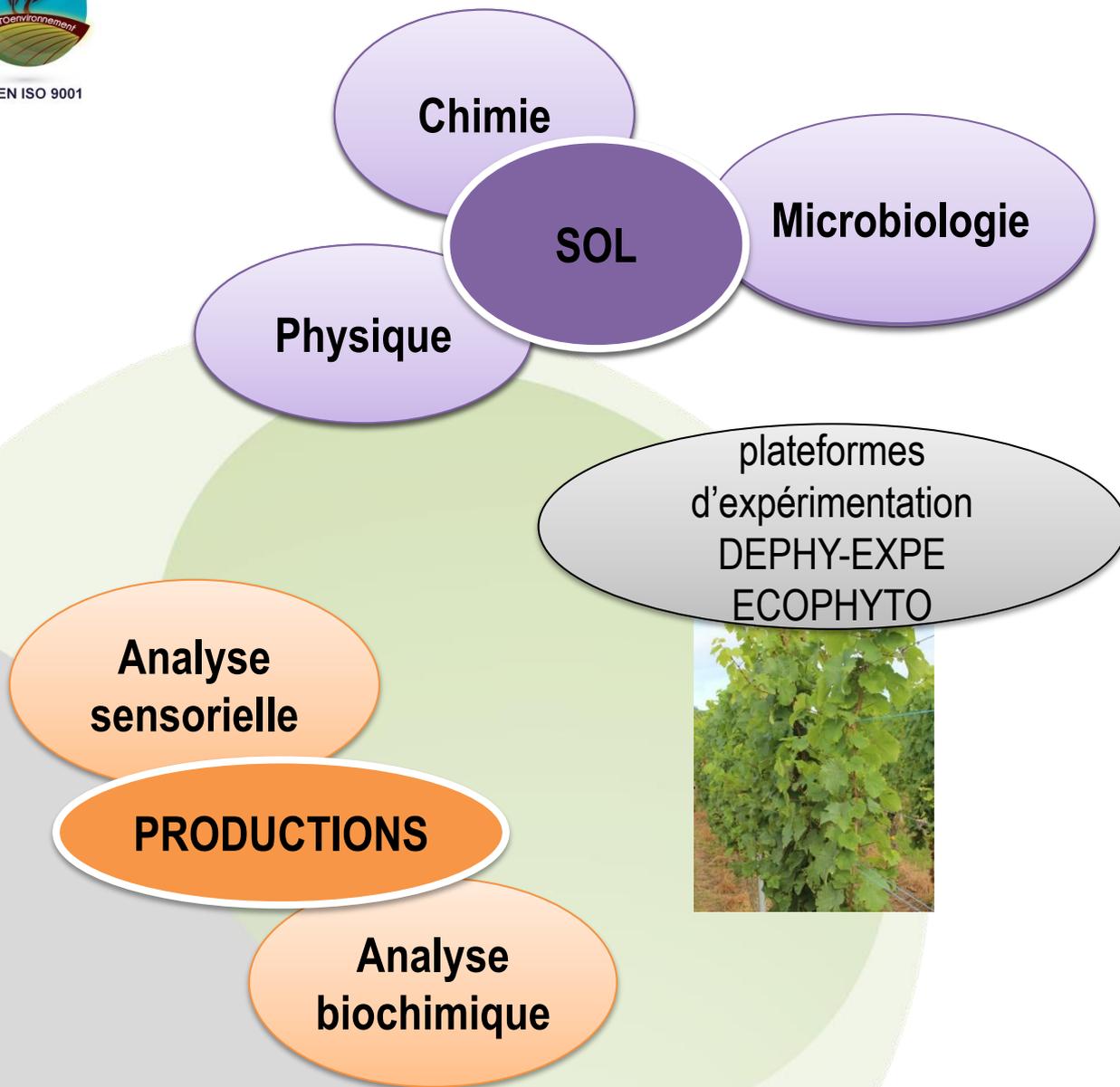
Application des indicateurs microbiens de la qualité des sols dans des essais systèmes vigne

Résultats du projet Casdar SysVit-SolVin

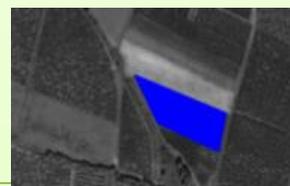
Najat NASSR

Najat.nassr@rittmo.com

GT Comifer Biologie des sols



Les sites et systèmes

Sites	Système	Caractéristiques	Sols	
	INRA Ribeauvillé	Tester des couverts végétaux/ travail du sol minimal	AB & PI comparés depuis 2010	Limono-argilo-sableux
	EPLEFPA Rouffach	Tester des combinaison d'outils pour l'entretien mécanique du cavillon	PI depuis 2000	Limono-argilo-sableux
	OPABA Ingersheim	Tester les semis directs et mélanges d'espèces	AB depuis 1994 Biodynamie depuis 2009	Sablo-limoneux
	INRA la Grande Ferrade	Tester la résistante variétale/pratiques Bio/PI	2011 implantation de la vigne	Sableux graveleux
	IFV Loire	Tester le travail du sol rang et l'enherbement	2012 mise en place des essais	Limono-argileux

 **Chaque IT est unique, même s'ils ont été regroupés sous des appellations similaires (AB et PI)**

Sites-systèmes	Pratiques	Fonctions du sol	Indicateurs
<p>Types de sol</p> <p>Conditions climatiques</p> <p>Âge de la vigne</p>	<p>Réduction des intrants phytosanitaires</p>	<p>Structure</p>	<p>Profils des sols</p> <p>Stabilité structurale</p>
	<p>Travail du sol</p> <p>Fertilisation</p>	<p>Suivi de l'azote</p>	<p>Minéralisation de l'azote en conditions contrôlées</p> <p>Mesures in situ</p>
	<p>Variétés résistantes</p>	<p>Vie microbienne</p>	<p>Diversité métabolique</p> <p>Biomasse bactérienne et fongique</p>

Stratégie d'échantillonnage

- Positionnement des zones de prélèvement dans les parcelles ?
- Nombre de répétitions de prélèvement par échantillon ?
- Profondeur d'échantillonnage ?
- Positionnement par rapport au végétal ?
- Dates de prélèvement ?

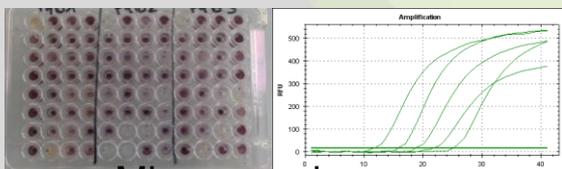


Végétal



Sol

Fonctions agronomiques du sol



Microorganismes



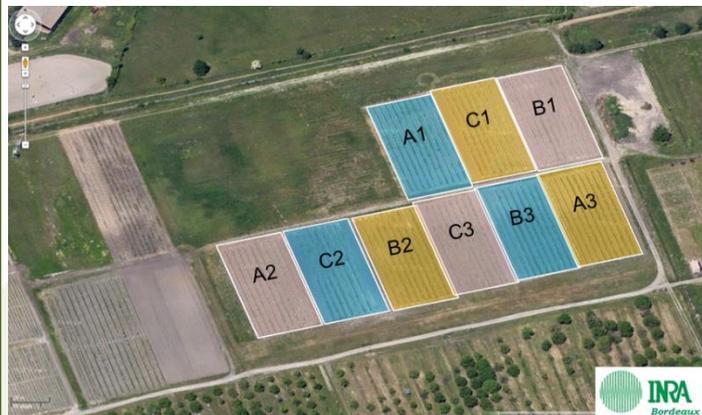
Azote

Comifer

Hétérogénéité parcellaire

Exemple de dispositif expérimental

Texture



Type de sol

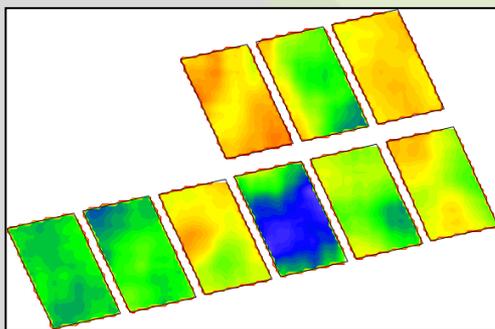
- Dominante argileuse
- Texture intermédiaire
- Dominante sablo graveleuse



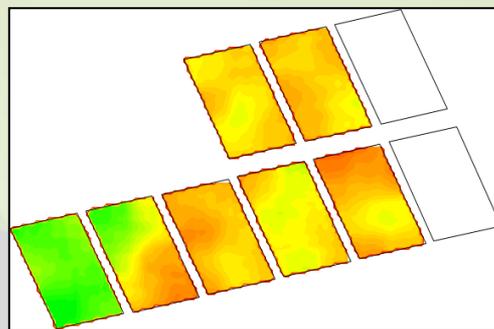
- Définition de zones de prélèvement représentatives des variations observées au sein des parcelles
 - Texture
 - Vigueur
 - Pente
 - Humidité du sol (proximité cours d'eau)
 - ...

Vigueur

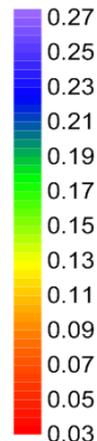
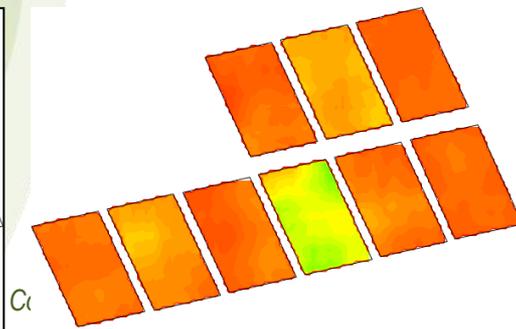
2013



2014



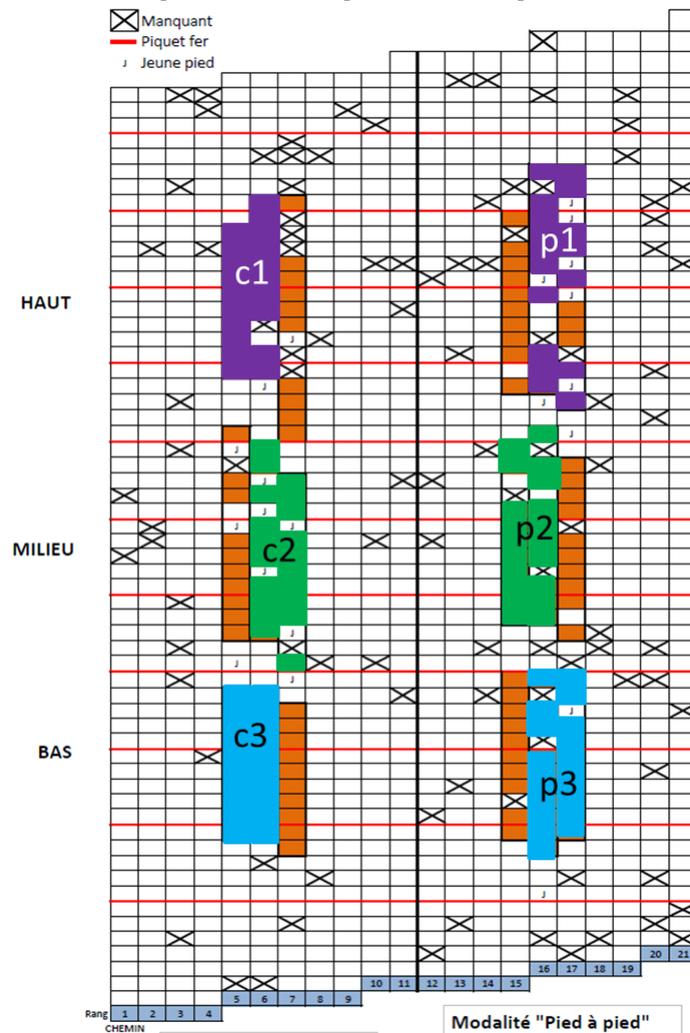
2015



Définition de microplacettes

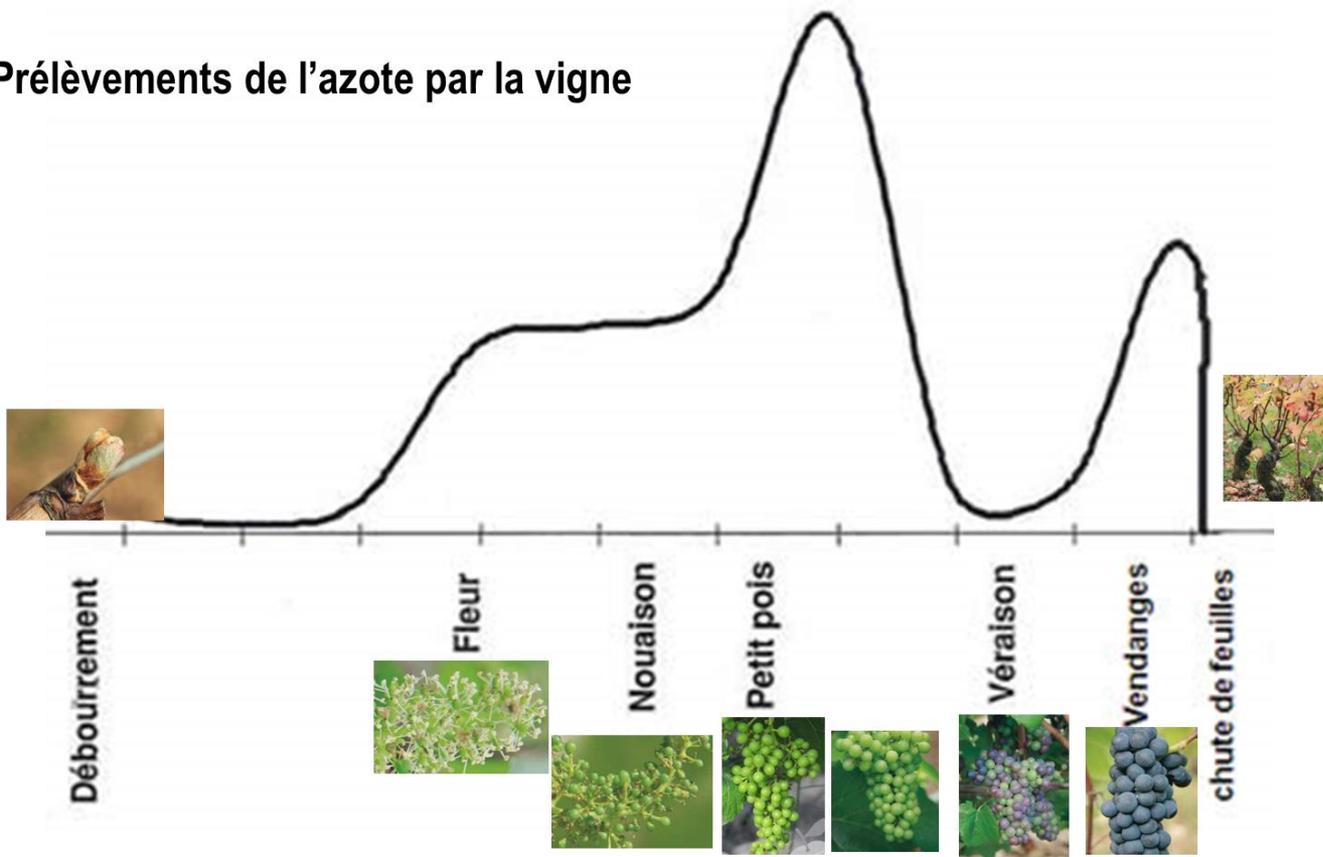
- Chaque parcelle:
 - 3 microplacettes de répétitions de modalité
 - Placement tenant compte de l'hétérogénéité éventuelle de la parcelle
 - Microplacette = sol prélevé sous 10 pieds de vigne = une répétition

Exemple de dispositif expérimental



Dates-clés du cycle de la vigne

Prélèvements de l'azote par la vigne



Prélèvements de sol

- Deux campagnes de mesure : 2014 et 2015
 - Trois dates de prélèvement par campagne



Prélèvements sous le rang



0-30 cm

Microorganismes du sol

Suivi de l'azote dans le sol

Diversité métabolique Biolog

Biomasse moléculaire

Etude des populations microbiennes

➤ Diversité des populations microbiennes cultivables

- Permet d'évaluer la diversité métabolique des microorganismes présents dans un échantillon → potentiel microbiologique du sol en bactéries capables de dégrader la matière organique

31 substrats carbonés

Suivi de l'activité par un indicateur coloré :

- Violet = substrat métabolisé
- Pas de couleur = substrat non métabolisé

AWCD : Coloration moyenne : Activité métabolique moyenne des bactéries cultivables

➤ Abondance des populations microbiennes du sol

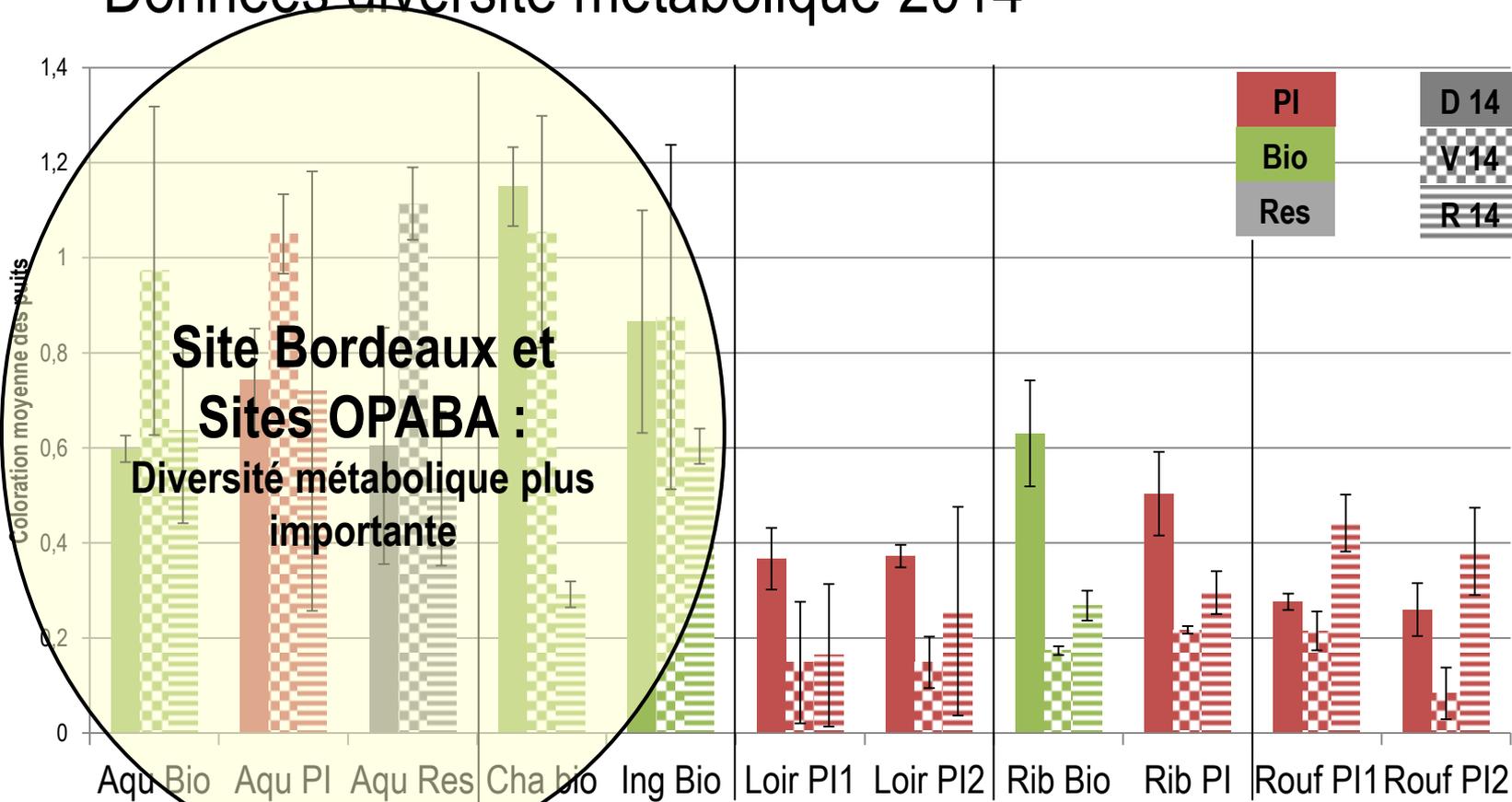
- Mesure de la quantité d'ADN de bactéries et de champignons présents dans le sol
→ Permet d'évaluer la quantité de microorganismes présents dans un échantillon de sol

PCR (Polymerase Chain Reaction) quantitative

Amplification proportionnelle de fragments d'ADN bactérien ou fongique

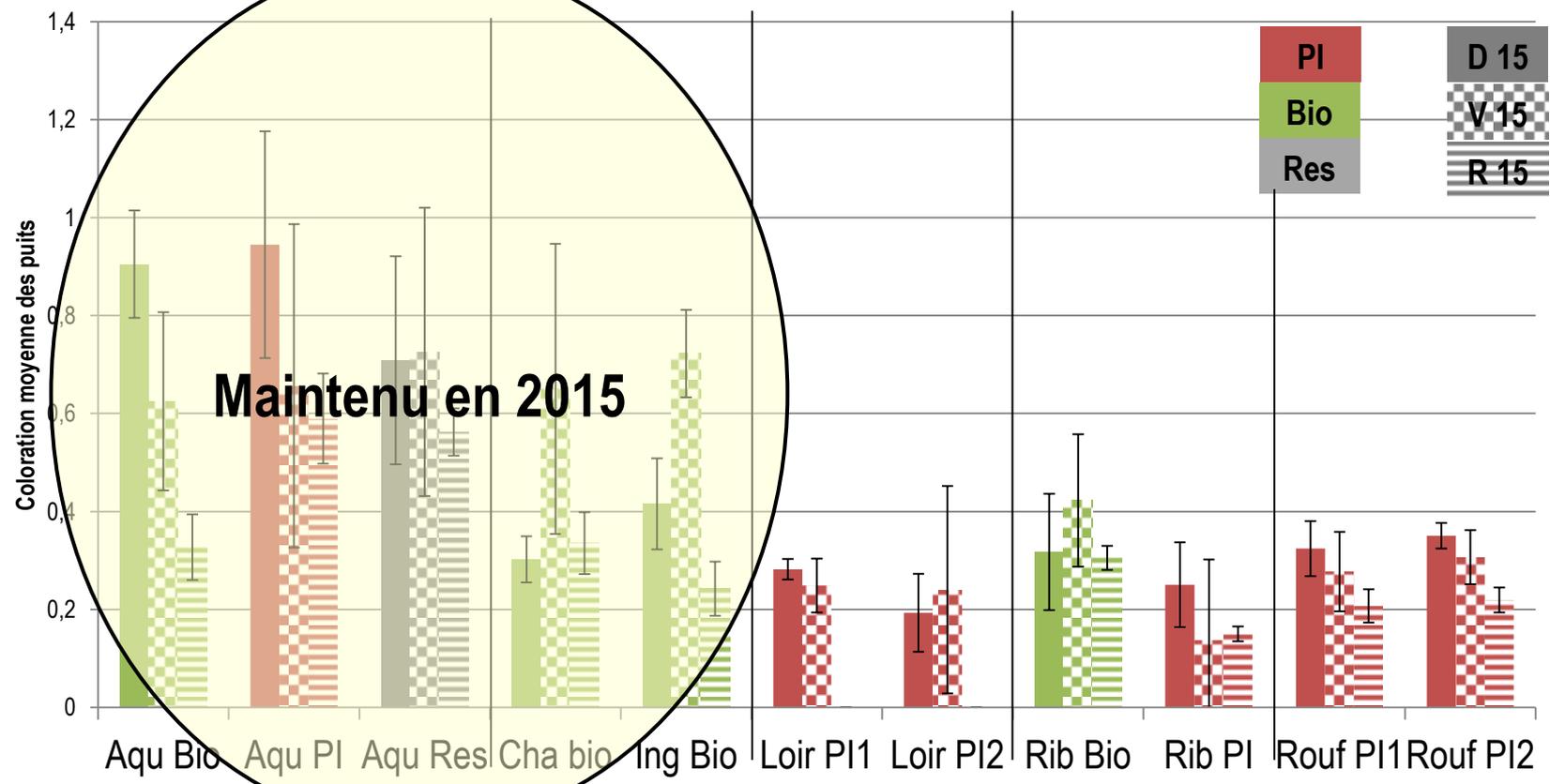
Diversité métabolique

- Données diversité métabolique 2014



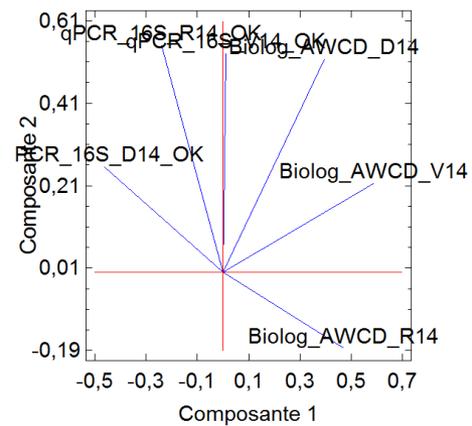
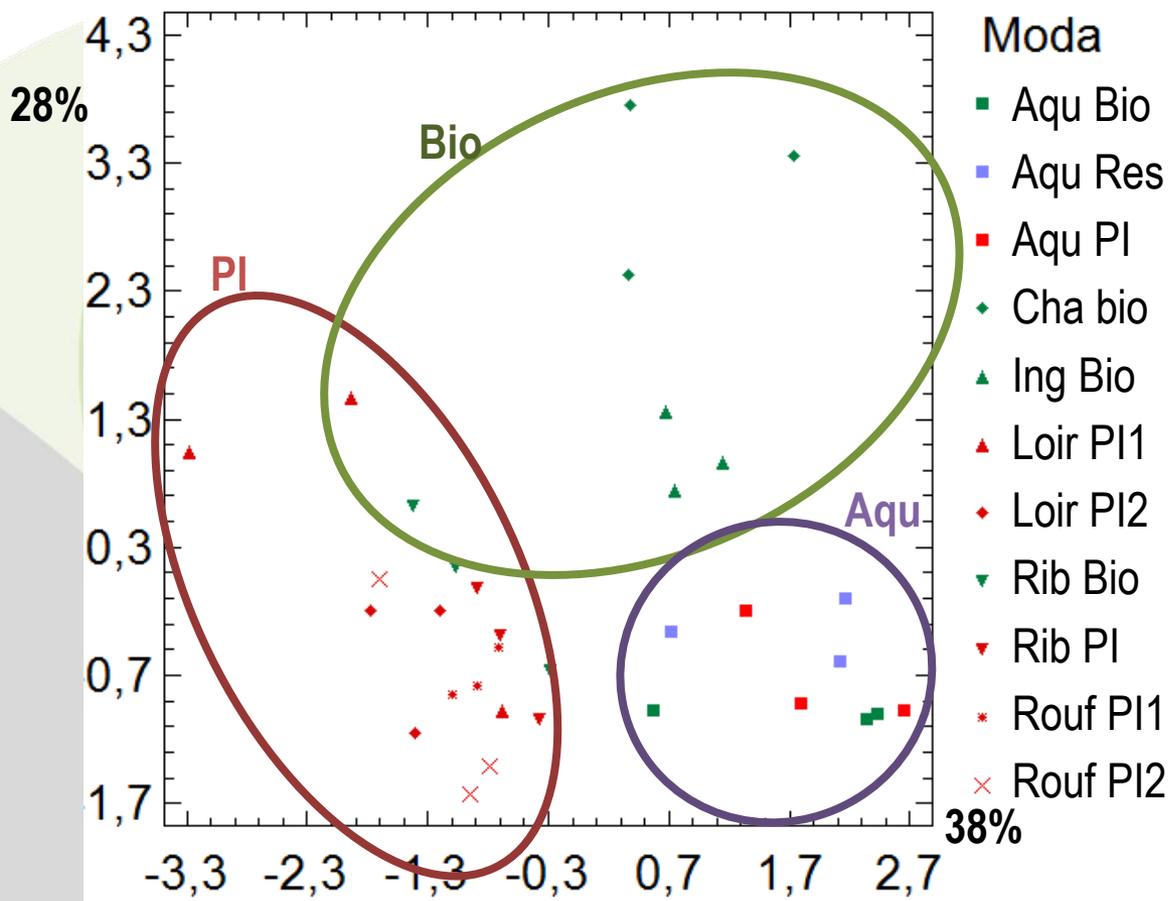
Diversité métabolique

- Données diversité métabolique 2015



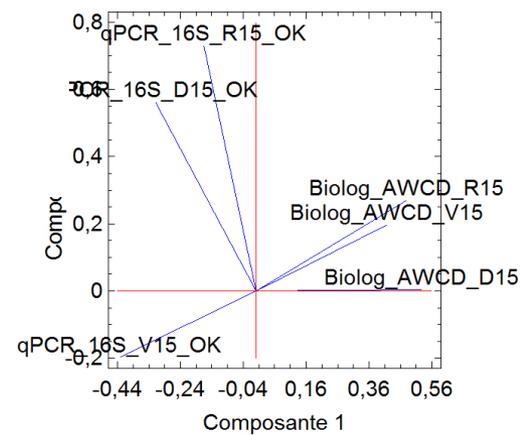
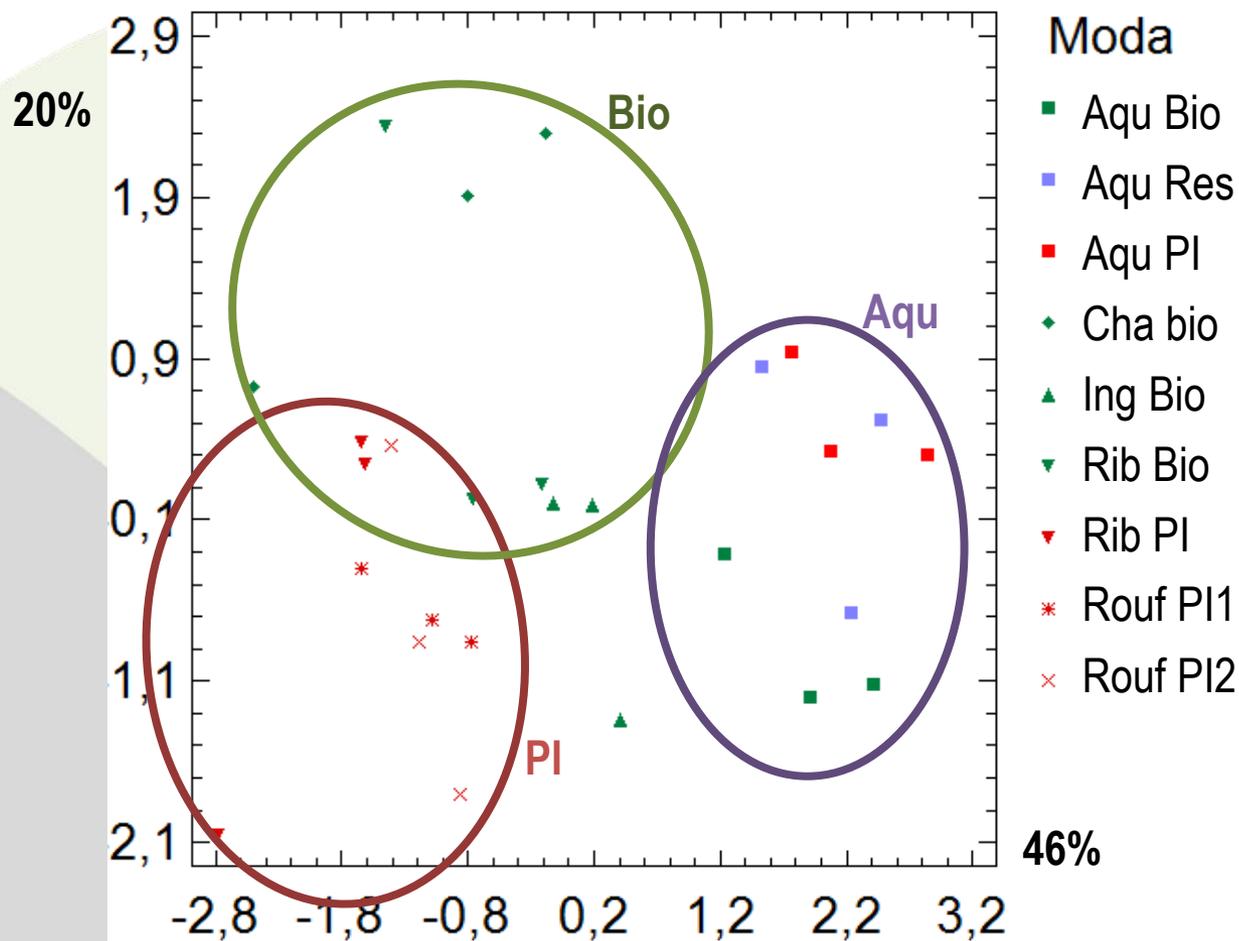
Analyse multivariée

- Données diversité métabolique (AWCD) et ADN 16S bactéries aux trois dates d'étude de 2014



Analyse multivariée

- Données diversité métabolique (AWCD) et ADN 16S aux trois dates d'étude de 2015



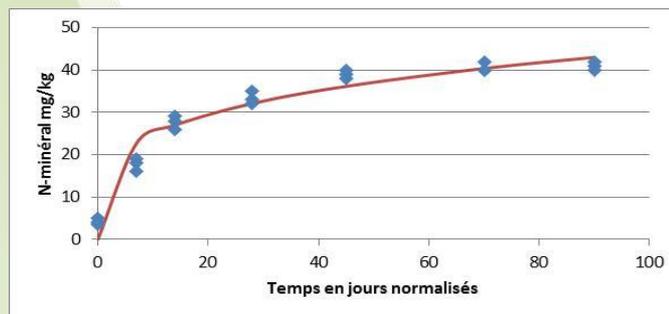
Suivi de l'azote

➤ Mesures en conditions contrôlées: Cinétique de minéralisation de l'azote

→ Modèle de minéralisation de N_{org} : $N_m = N_o (1 - \exp(-kt))$

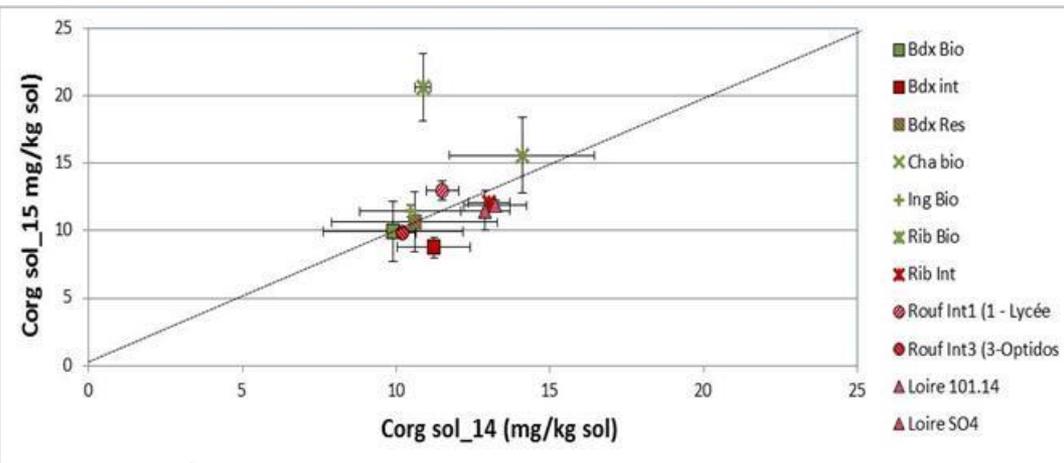
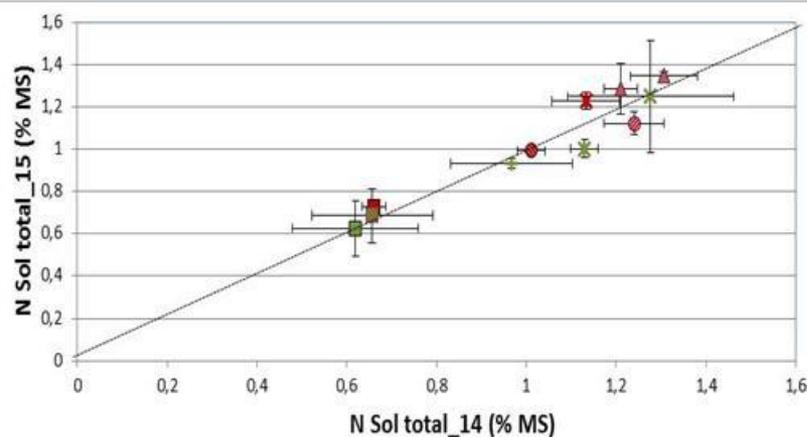
Fourniture du sol (N_0 : Azote maximal potentiellement minéralisable)

k : taux de minéralisation



➤ Mesures in situ : C_{org} , N_{tot} , Suivi de N_{min} in situ (D, V et R)

Teneurs en N total et Corg

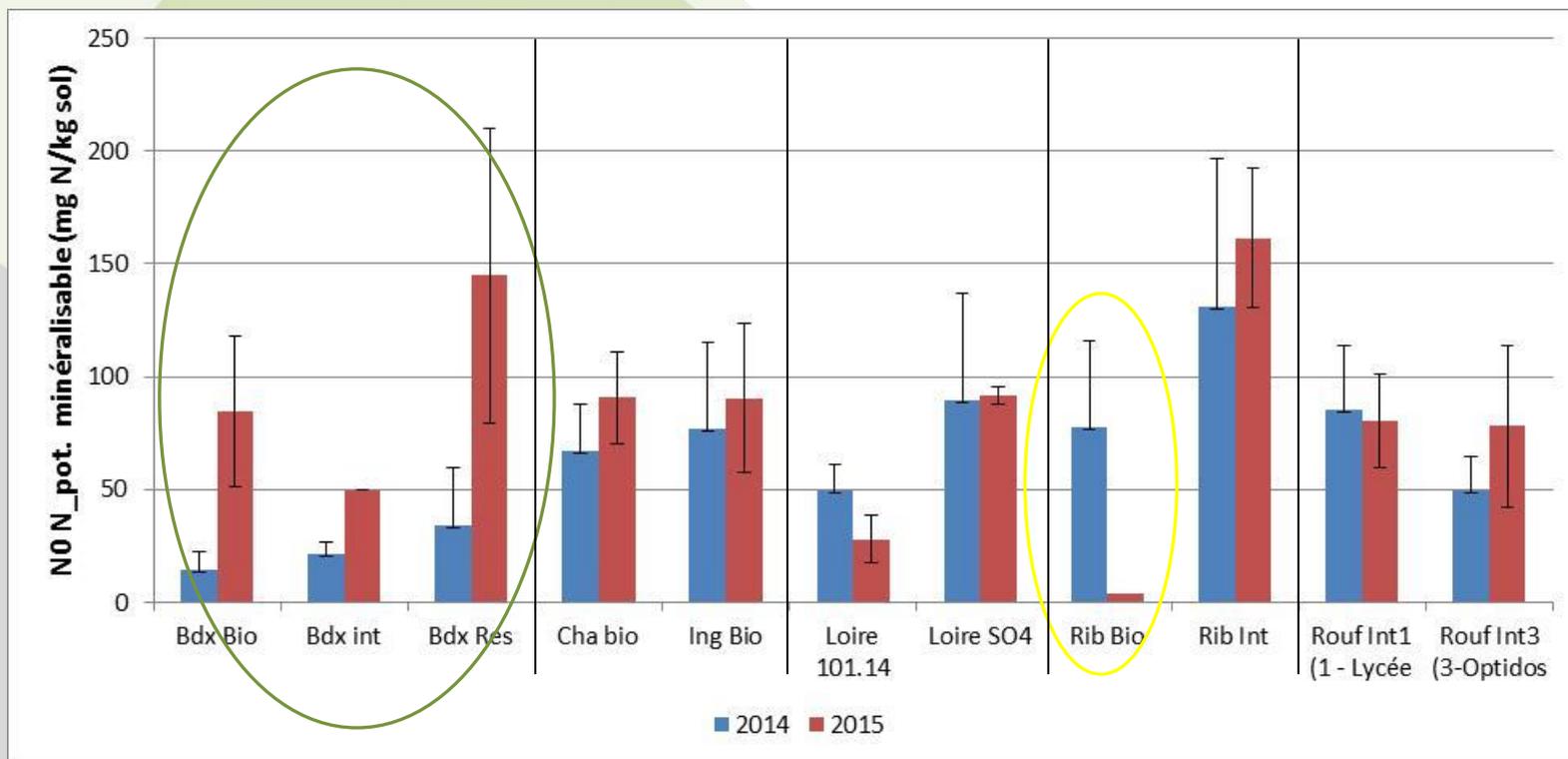


- Teneurs en N tot et Corg stables (sauf Rib Bio: Apport de paillage) entre 2014 et 2015

Minéralisation potentielle de l'azote

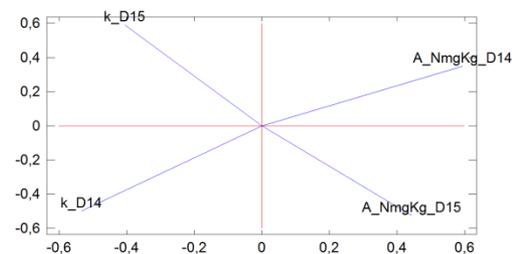
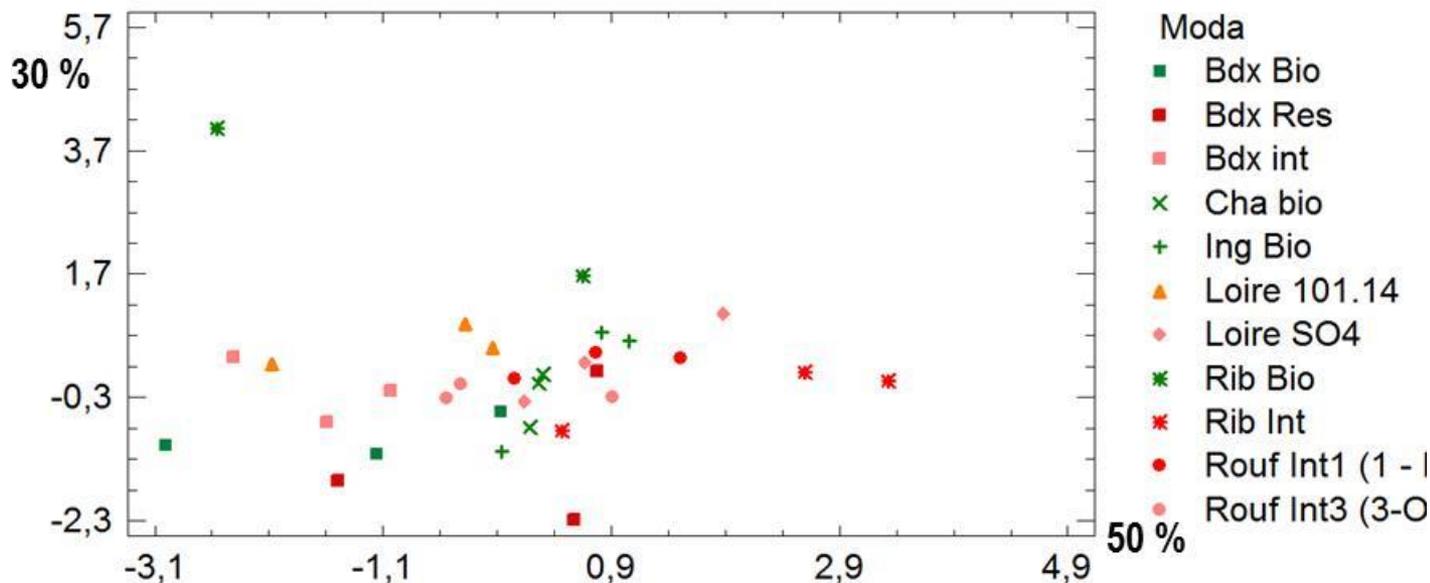
Fourniture de N-minérale plus importante en 2015 pour les sites aquitains

Forte immobilisation de N pour le site Rib-Bio



Minéralisation de l'azote

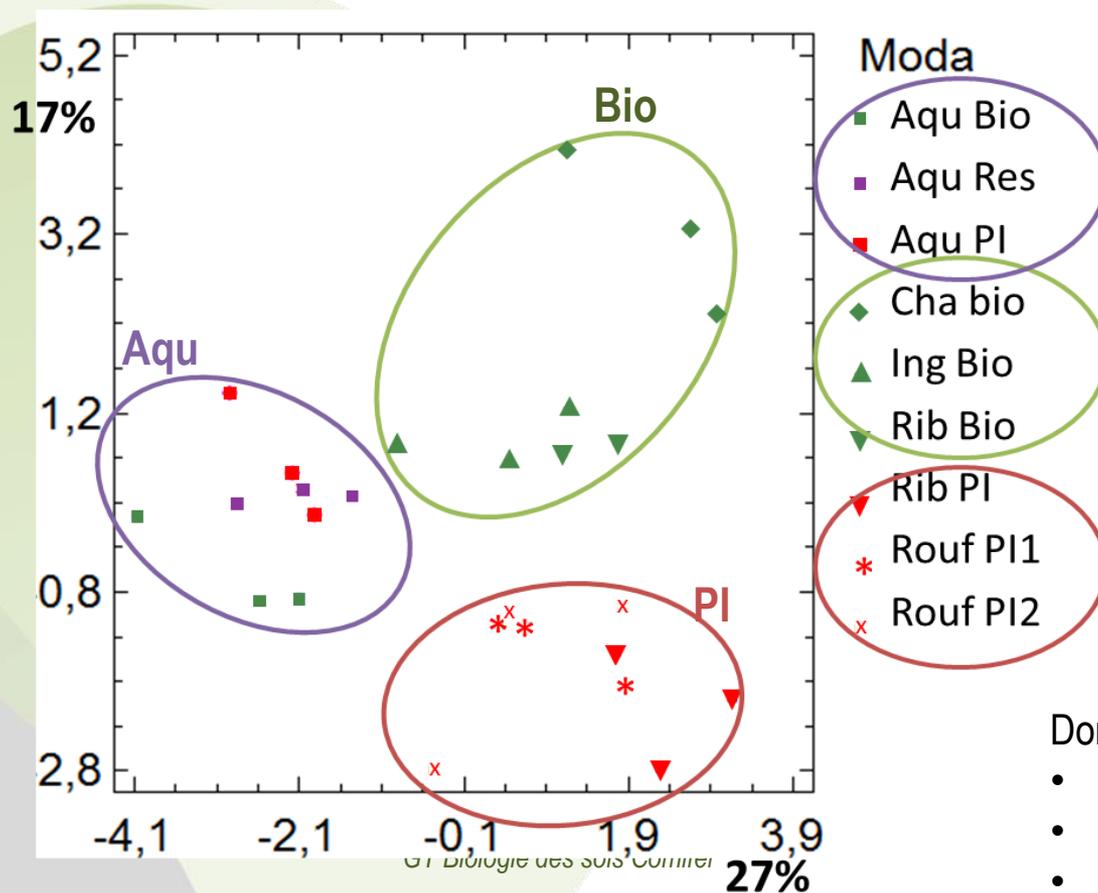
- Pas de différences visibles entre les sites systèmes



Qualité du sol

(activité biologique et minéralisation de N)

- Effet visible du **type de sol** (sol sableux en Aquitaine)
- Effet de la **pratique culturale** (PI et Bio)



Données 2014 et 2015 :

- Diversité métabolique
- Biomasse bactérienne
- Minéralisation de l'azote



NF EN ISO 9001

Partenaires

Aérial : M-H. Desmots et D. Werner

ARAA : R. Koller

EPLEFPA Rouffach : C. Klein et R. Nibaudeau

INRA Bordeaux : L. Delière et J-P. Goutouly

INRA Colmar : M. Thiollet-Scholtsus et L. Ley

OPABA : J. Weissbart et F. Ducastel

IFV Loire : L. Guerin et D. Lafond

RITTMO : M. Benbrahim et A. Langenfeld

Comité de pilotage

IFV Bourgogne : J-Y. Cahurel

IFV Alsace : E. Meistermann



Financeurs



DEPHYécophyto

Réseau de Démonstration, Expérimentation et Production de références sur les systèmes économes en phytosanitaires

ÉCOPHYTO

RÉDUIRE ET AMÉLIORER L'UTILISATION DES PHYTOS



26 septembre 2012

