



## La fertilité des sols dans les systèmes fourragers

Journées AFPF (8 - 9 avril 2015 – Paris)

# Enjeux et contributions des prairies temporaires pour améliorer la fertilité des sols

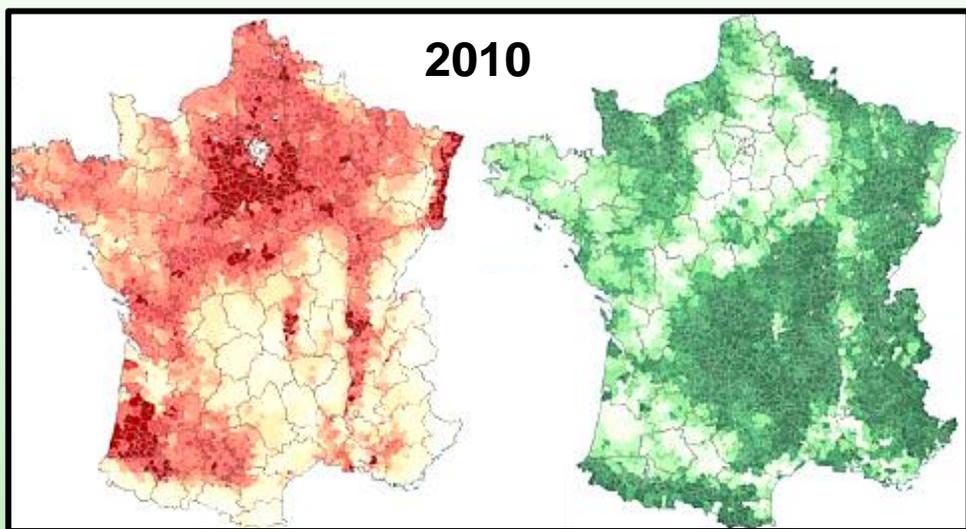
Séverine Piutti<sup>1</sup>, Nicolas Romillac<sup>1</sup>, Aline Chanseau<sup>3</sup>,  
Sophie Slezack-Deschaumes<sup>1</sup>, Vincent Manneville<sup>3</sup>,  
Bernard Amiaud<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UMR 1121 Laboratoire Agronomie et Environnement, 54500 Vandœuvre les Nancy

<sup>2</sup>UMR 1137 Ecologie et Ecophysiologie Forestière, 54500 Vandœuvre les Nancy

<sup>3</sup>Institut de l'élevage, Service Environnement, 63170 Aubière

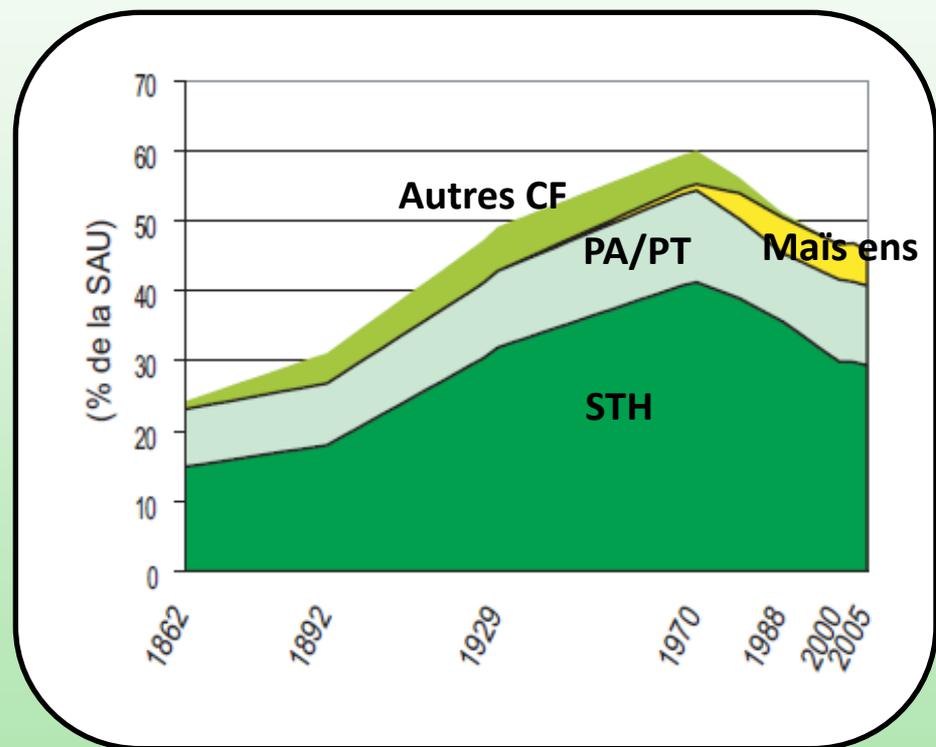
# Une évolution marquée par une spécialisation des systèmes agricoles et une diminution des surfaces en herbe



**Céréales**  
(en % de la SAU)

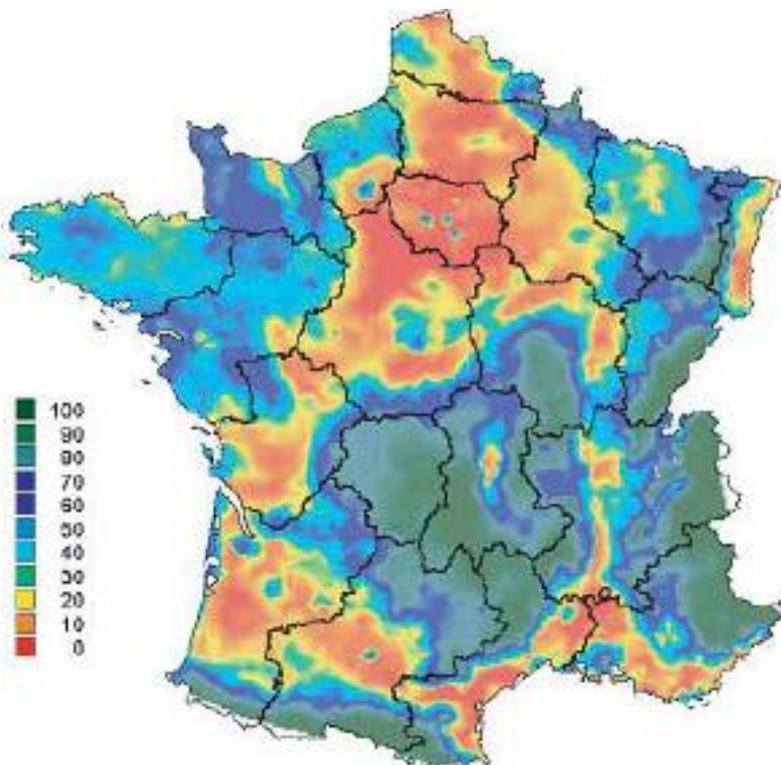
**STH**  
(en % de la SAU)

Chatellier et Gaigné (2002)

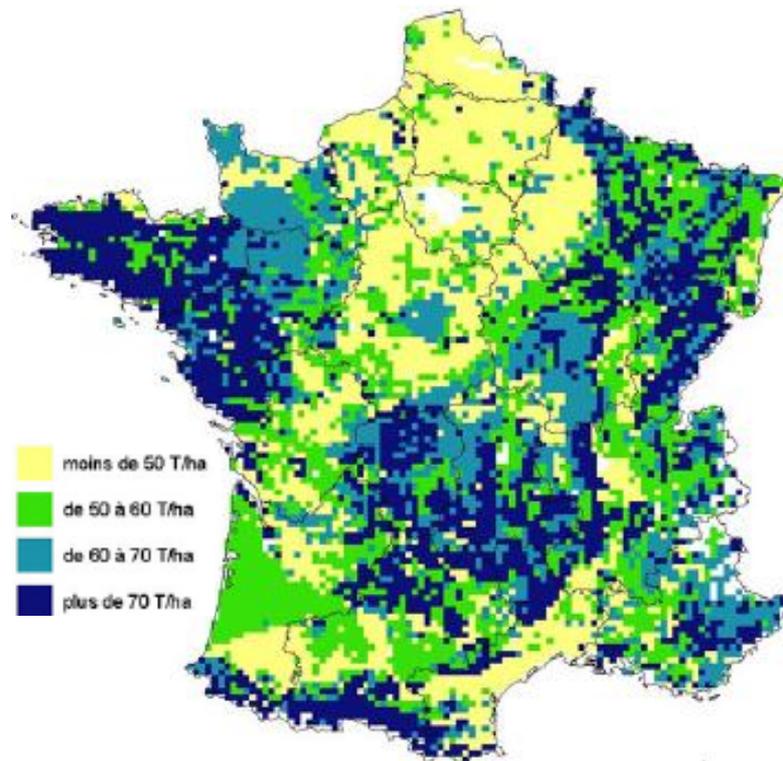


Source : enquêtes décennales 1862, 1892, 1929 et recensements de l'agriculture 1970, 1979, 1988, 2000, enquête structures 2003 et 2005

# Relation entre la répartition de la prairie et la matière organique des sols ?



Part des prairies dans la SAU (RA 2000, IDELE)



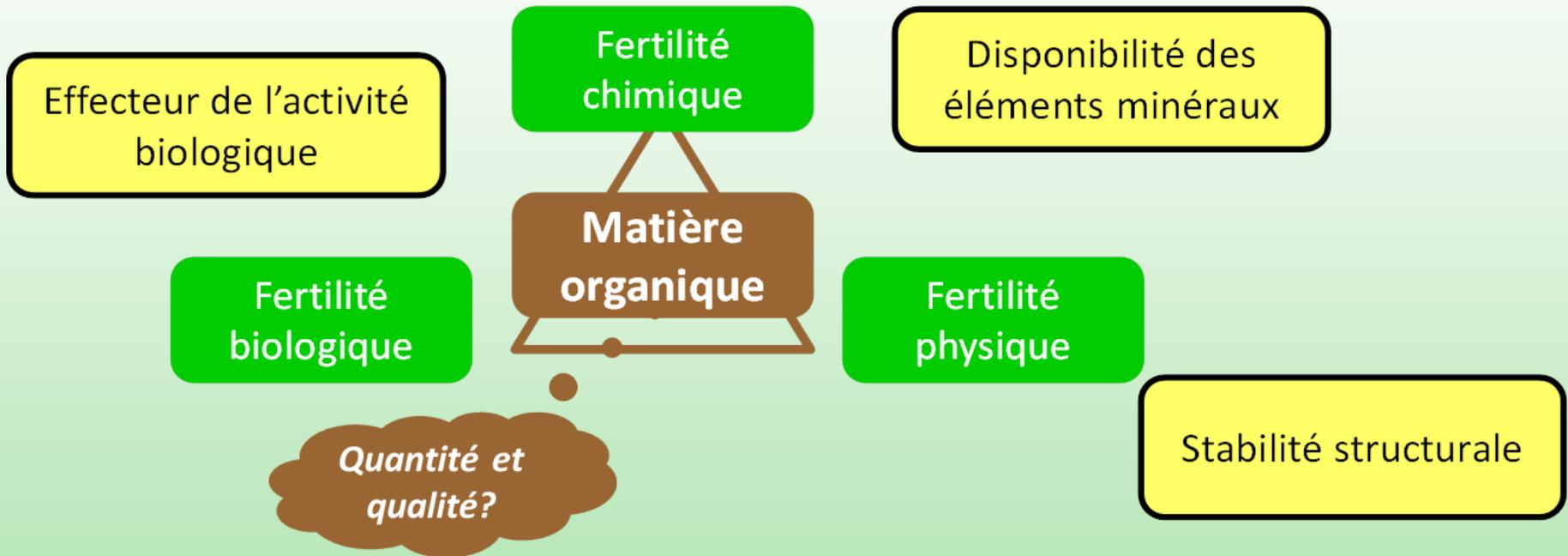
Distribution géographique du carbone organique dans les sols français (Arrouays et al., 2001)



# La fertilité des sols

- ⇒ Une notion qui appartient plus au langage courant que scientifique (PATZEL *et al.*, 2002)
- ⇒ Une notion dont l'expression dépend des conditions de l'environnement (IGRAM, 1990) et des pratiques agricoles (FARDEAU, 2006)
- ⇒ Une notion qui a évolué d'une vision statique (disponibilité d'éléments minéraux) à une vision dynamique (composantes fonctionnelles du sol)

# La matière organique au cœur des composantes de la fertilité



# La matière organique au cœur des composantes de la fertilité

La décomposition des MO est un processus majeur de la fertilité minérale des sols



Fixation non symbiotique



Bactérie/champignons

Décomposition MO



Fixation symbiotique



Altération minérale

Processus

Fonctions

Fixation biologique

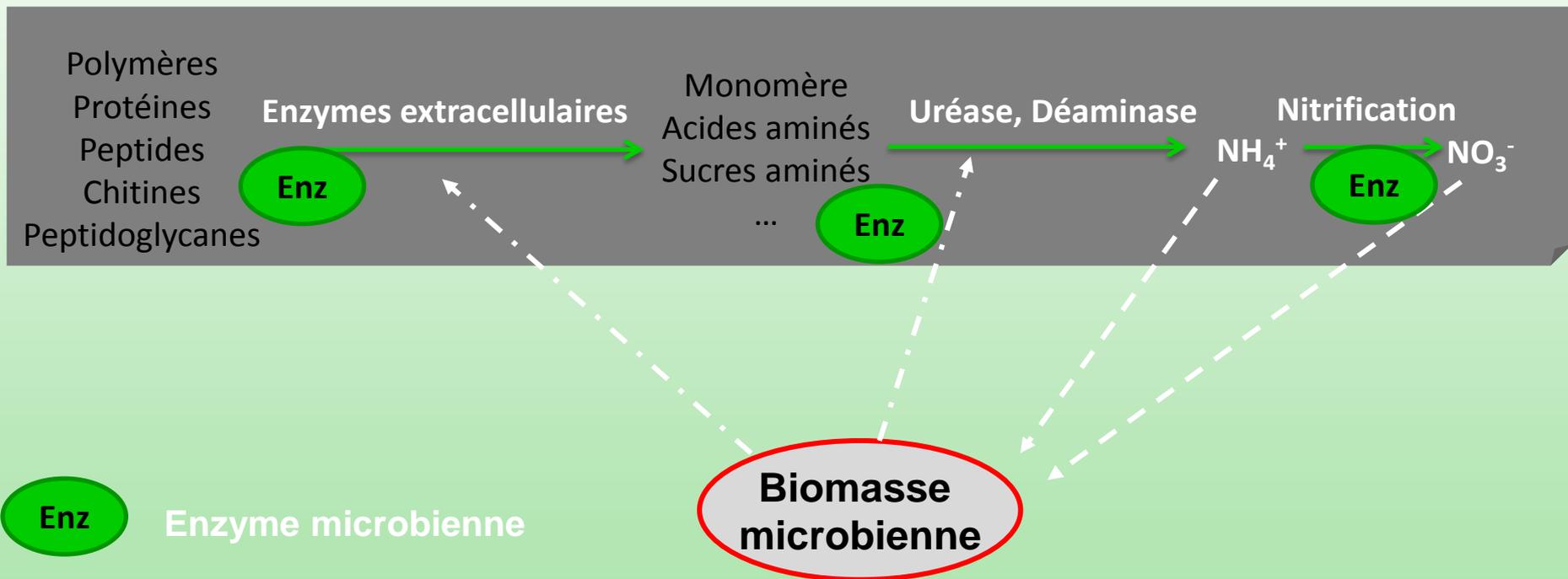
Décomposition MO

Altération minérale

Fertilité

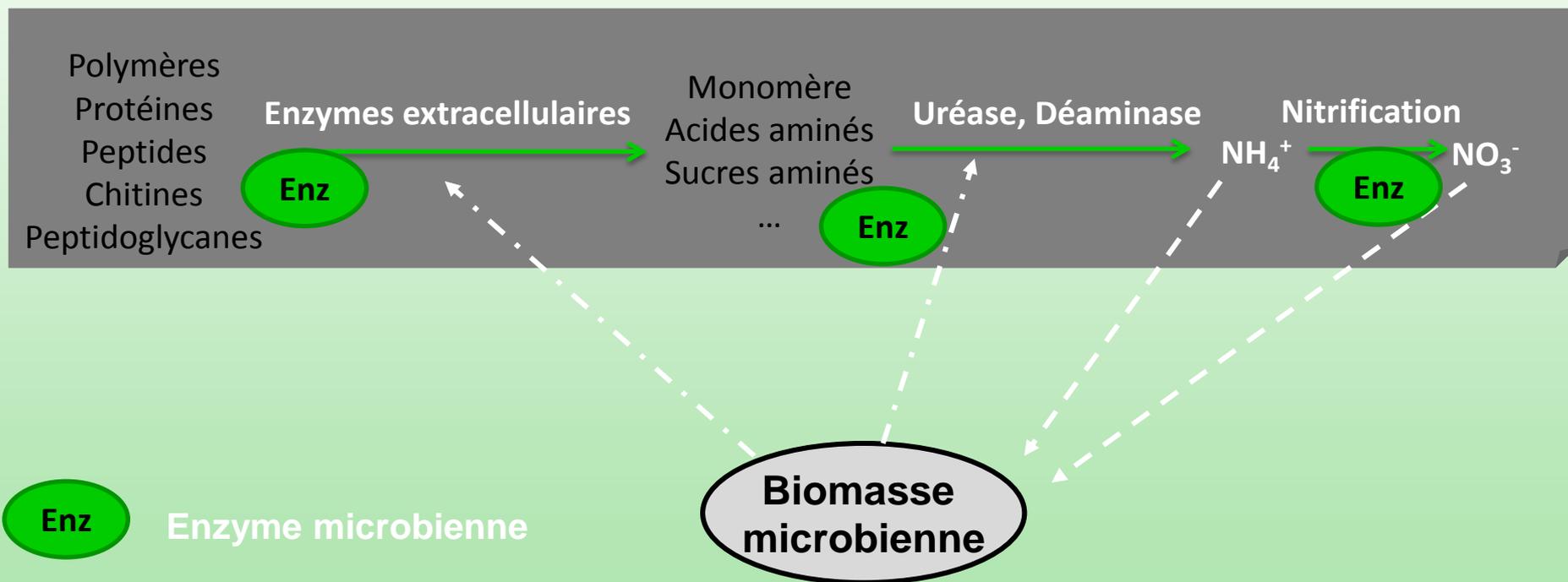
# Rôles de la prairie / décomposition des MO des sols et libération de nutriments ?

## Matières Organiques



# Rôles de la prairie / décomposition des MO des sols et libération de nutriments ?

## Matières Organiques



Enz

Enzyme microbienne

Biomasse  
microbienne

# Rôles de la prairie / pool de matières organiques ?

Intégration de la prairie temporaire dans les SdC

↗ Teneurs en Matières Organiques

↗ Quantités de carbone restituées  
(Balesdent et al., 2000)

Texture du sol	Carbone organique du sol (%)					
	Sols cultivés		Prairies temporaires		Prairies permanentes	
	<i>n</i>	<i>Moyenne</i>	<i>n</i>	<i>Moyenne</i>	<i>n</i>	<i>Moyenne</i>
Argile	290	3,38	72	4,3	208	5,45
Limons grossiers	430	1,97	125	3,05	281	4,06
Limons fins	651	2,60	306	3,51	631	4,34
Sable	75	1,75	7	2,29	28	2,59

↘ Travail du sol

D'après Loveland et Webb, 2003

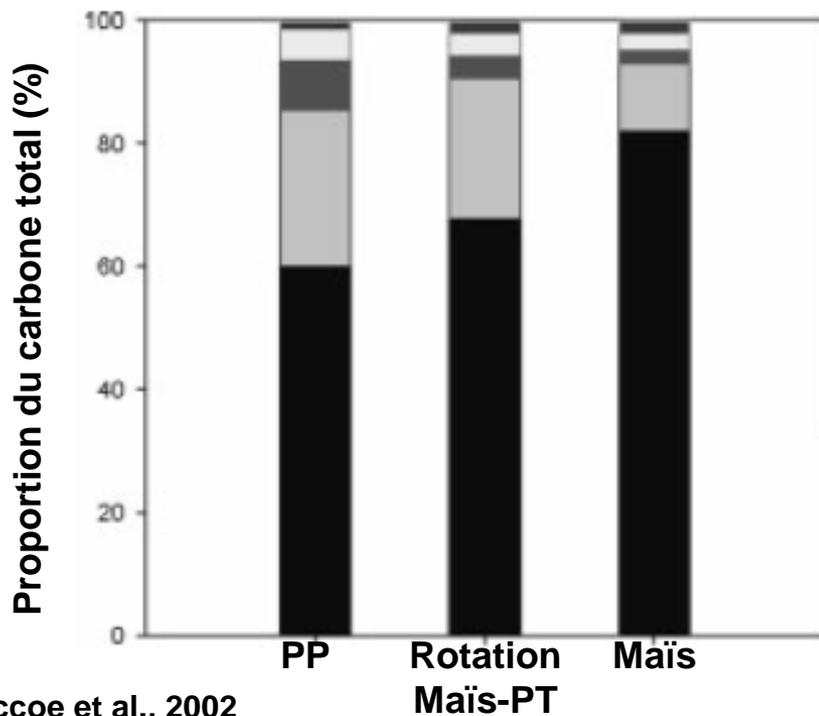
Seuil de teneur en MO des sols ?  
Nature ou qualité des MO ?

# Rôles de la prairie / pool de matières organiques ?

Intégration de la prairie temporaire dans les SdC

Modification de la  
qualité des MO

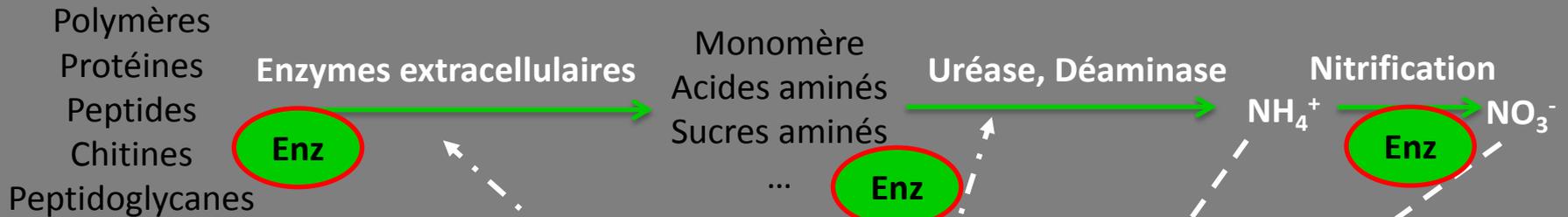
↗ C/N  
(légumineuses)



Fonction de la  
diversité spécifique  
prairiale

# Rôles de la prairie / décomposition des MO des sols et libération de nutriments ?

## Matières Organiques



**Enz** Enzyme microbienne

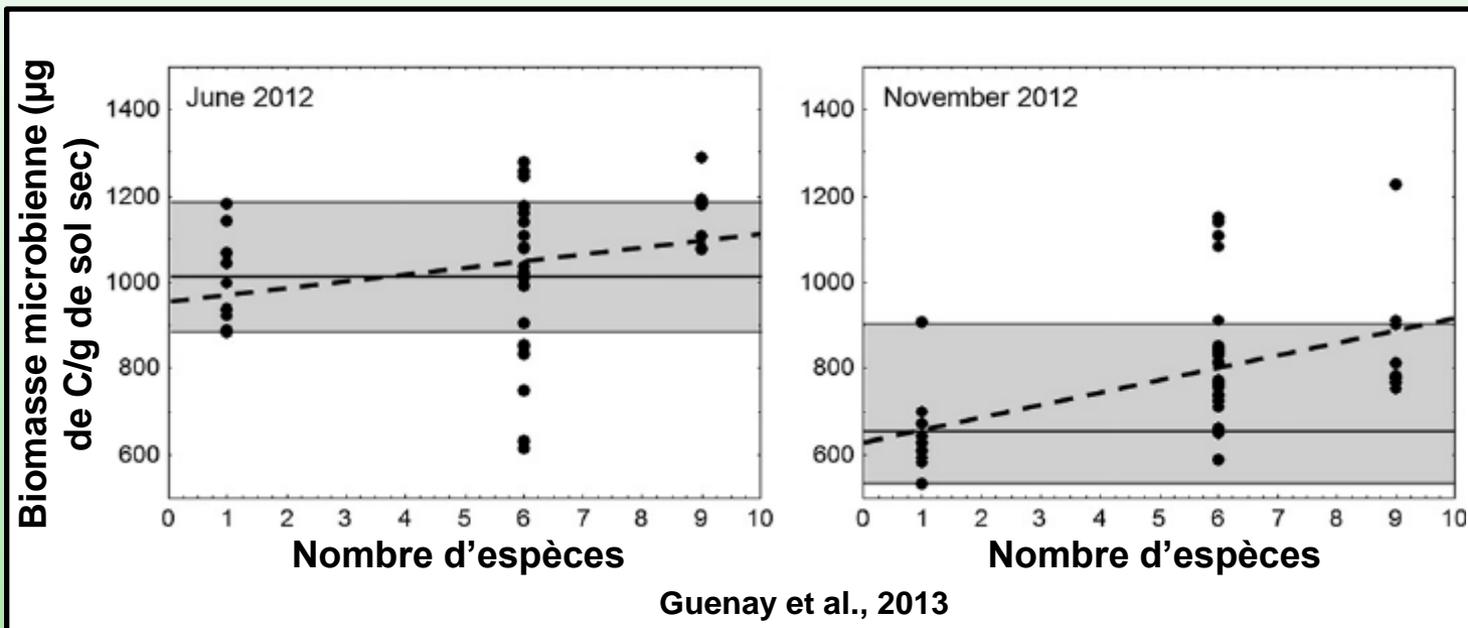
**Biomasse microbienne**

# Rôles de la prairie / biomasse microbienne ?

## Intégration de la prairie temporaire dans les SdC

↗ Biomasse microbienne du sol

↗ Teneur en C org des sols  
(Wang et al., 2013)



↗ Avec le nombre d'espèces présentes

↗ En présence de légumineuses  
(Steinauer et al., 2015)

# Rôles de la prairie / activité microbienne ?

## Intégration de la prairie temporaire dans les SdC

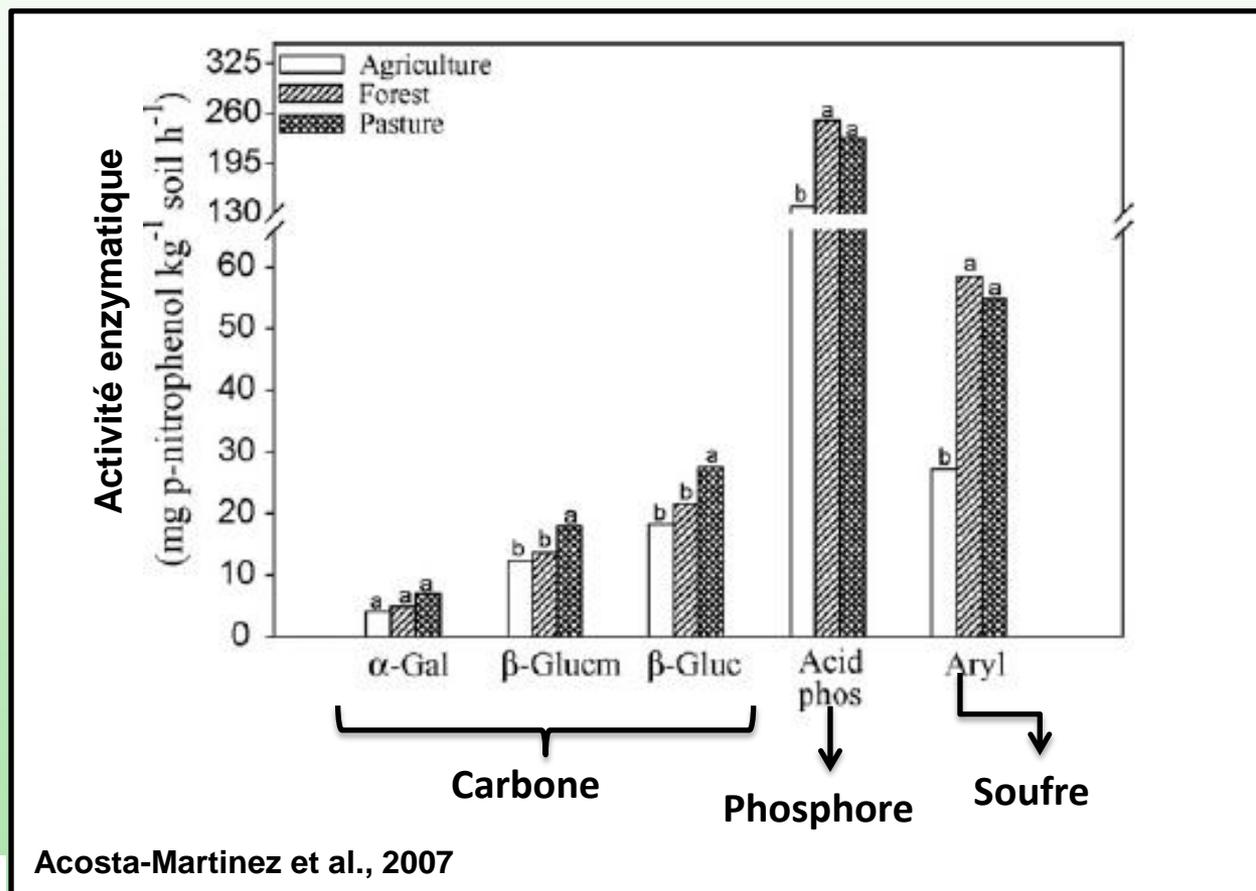
⇒ Fonctionnement microbien du sol

Variables biologiques	Unité	Traitement		
		Prairie permanente	Prairie temporaire	Culture
Biomasse bactérienne	µg C/g sol	105a	78b	69b
Activité microbienne	pmol/g sol/h	274	336	368
Respiration	mg CO <sub>2</sub> /kg sol/7j	6,8a	4,0b	2,3d
Minéralisation N	mg N/kg sol/7j	1356a	844b	445d

# Rôles de la prairie / activité microbienne ?

## Intégration de la prairie temporaire dans les SdC

↗ Activités enzymatiques



↗ Teneur en C organique des sols  
(Sinsabaugh et al., 2008)

↘ Travail du sol  
(Gajda et al., 2013)

Fonction de la disponibilité en nutriments

# Conclusion : rôles de la prairie / fertilité ?

