

Diversité et organisation spatiale des pratiques biologiques et conventionnelles dans les paysages agricoles: effets sur les communautés d'auxiliaires

Camille Puech

Jacques Baudry & Stéphanie Aviron



Contexte et problématique



Agriculture Biologique



Service de contrôle biologique

= alternative à la lutte chimique contre les ravageurs des cultures



Lutte chimique



Auxiliaires de
lutte biologique



Agriculture Biologique



Service de contrôle biologique

= alternative à la lutte chimique contre les ravageurs des cultures



Lutte chimique



Auxiliaires de
lutte biologique

Quelle efficacité ? Quel champ d'action ?

Nécessité d'identifier les facteurs qui impactent les auxiliaires/ravageurs et donc l'efficacité du contrôle biologique

Qu'est ce qu'on sait?



Echelle parcellaire

Qu'est ce qu'on sait?



Echelle parcellaire

- Conditions microclimatiques (ex: ombrage)
- Disponibilité en proies (ex: abondance de pucerons)
- **Pratiques agricoles**

Qu'est ce qu'on sait?



Echelle parcellaire

- Conditions microclimatiques (ex: ombrage)
- Disponibilité en proies (ex: abondance de pucerons)
- **Pratiques agricoles**

Pratiques détaillées

Ex: Carabes → Effet positif de la fertilisation organique

Ex: Coccinelles → Effet négatif des pesticides

Qu'est ce qu'on sait?



Echelle parcellaire

- Conditions microclimatiques (ex: ombrage)
- Disponibilité en proies (ex: abondance de pucerons)
- **Pratiques agricoles**

Pratiques détaillées

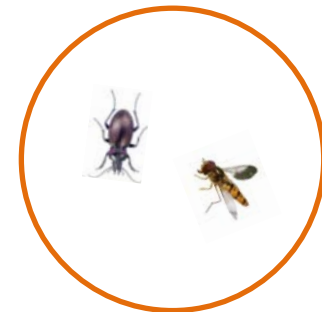
Ex: Carabes → Effet positif de la fertilisation organique

Ex: Coccinelles → Effet négatif des pesticides

Type de production



AB > **AC**



Résultats hétérogènes

Dichotomie AB/AC → diversité des pratiques?

Qu'est ce qu'on sait?



Echelle paysagère

Qu'est ce qu'on sait?



Echelle paysagère

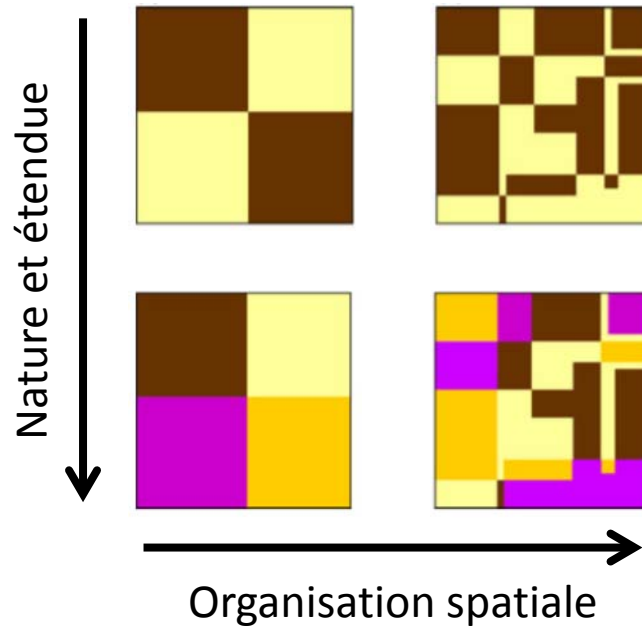
Paysage = environnement proche des parcelles
= mosaïque de parcelles agricoles et d'éléments non cultivés

Qu'est ce qu'on sait?



Echelle paysagère

Paysage = environnement proche des parcelles
= mosaïque de parcelles agricoles et d'éléments non cultivés

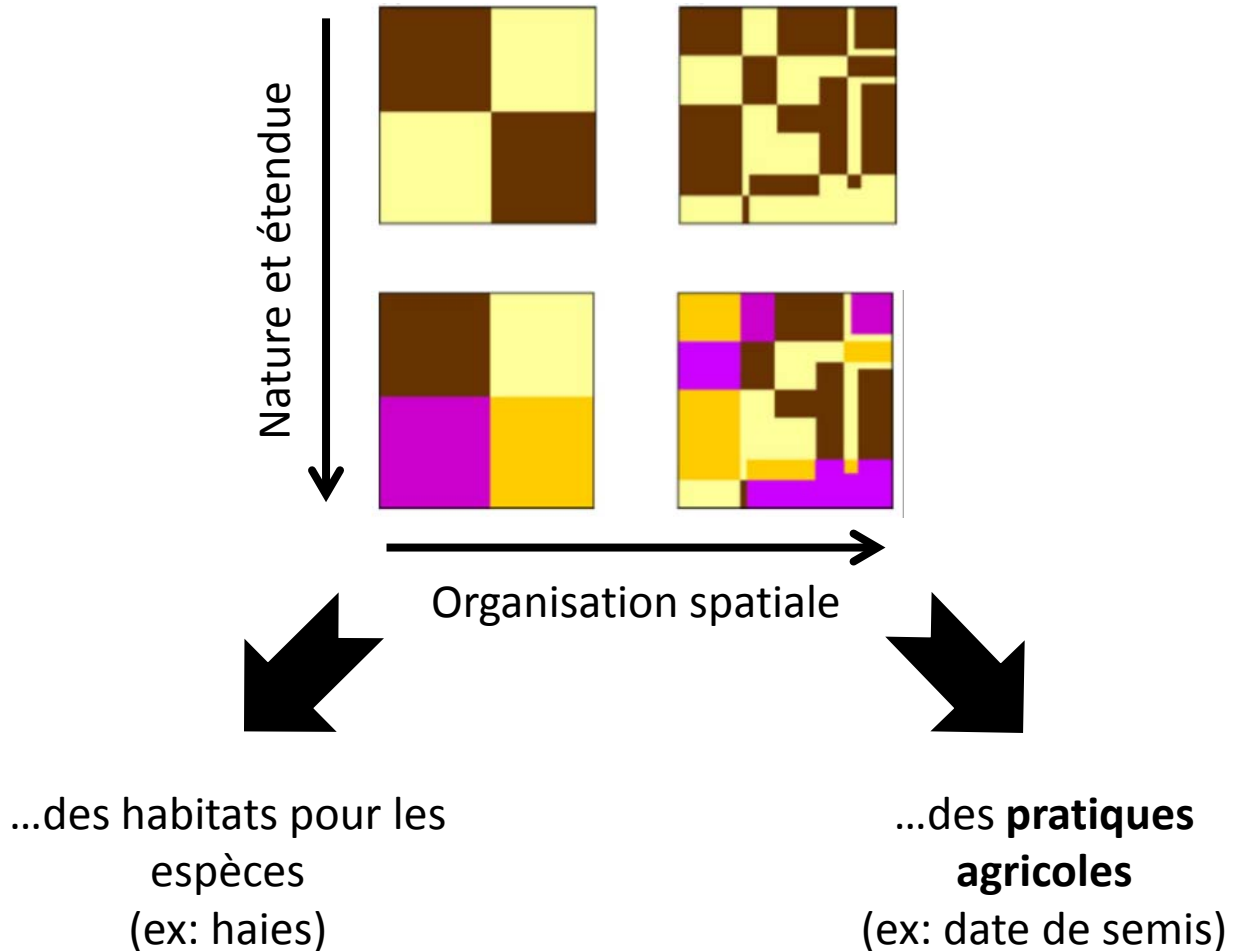


Qu'est ce qu'on sait?



Echelle paysagère

Paysage = environnement proche des parcelles
= mosaïque de parcelles agricoles et d'éléments non cultivés



OBJECTIF

évaluer l'impact de la diversité et de l'organisation des pratiques agricoles sur l'abondance des carabes et des coccinelles, au niveau de la parcelle et de son environnement proche

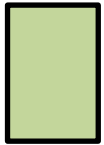
OBJECTIF

évaluer l'impact de la diversité et de l'organisation des pratiques agricoles sur l'abondance des carabes et des coccinelles, au niveau de la parcelle et de son environnement proche

Diversité des pratiques?

Hypothèse:

La dichotomie AB/AC n'est pas représentative de la réalité



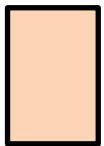
AB



AB



AB



AC



AC



AC

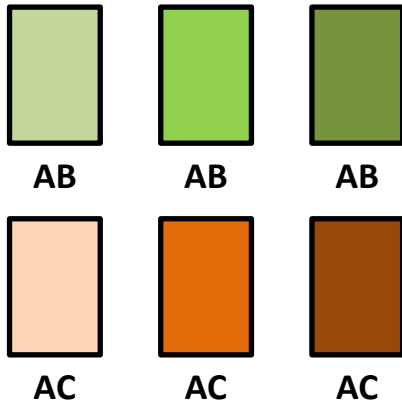
OBJECTIF

évaluer l'impact de la diversité et de l'organisation des pratiques agricoles sur l'abondance des carabes et des coccinelles, au niveau de la parcelle et de son environnement proche

Diversité des pratiques?

Hypothèse:

La dichotomie AB/AC n'est pas représentative de la réalité

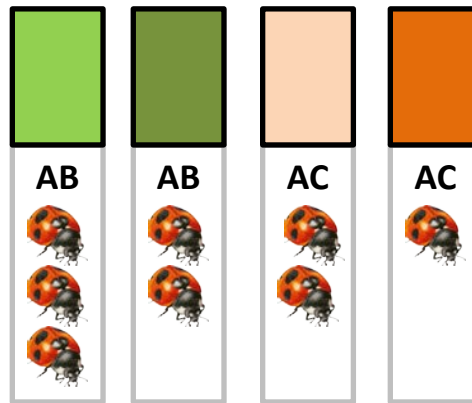


Effet des pratiques?

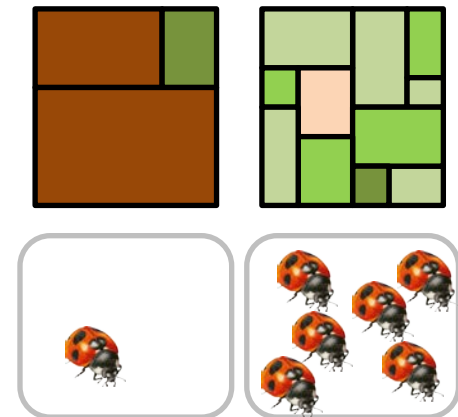
Hypothèse:

Les auxiliaires répondent à la diversité des pratiques...

...des parcelles



...du paysage



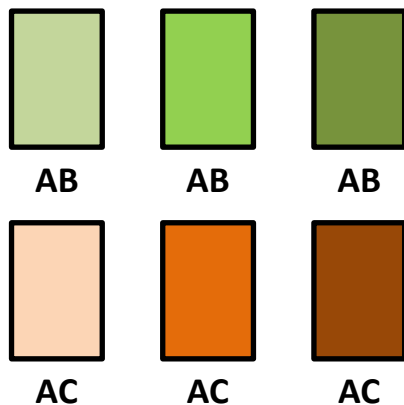
OBJECTIF

évaluer l'impact de la diversité et de l'organisation des pratiques agricoles sur l'abondance des carabes et des coccinelles, au niveau de la parcelle et de son environnement proche

Diversité des pratiques?

Hypothèse:

La dichotomie AB/AC n'est pas représentative de la réalité

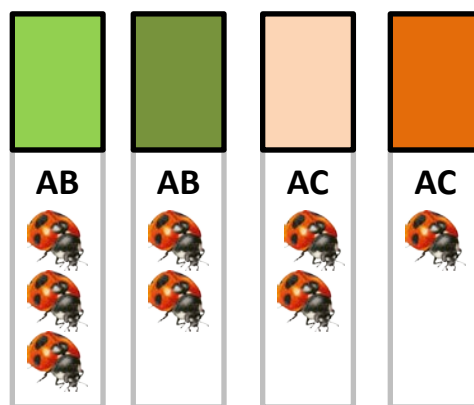


Effet des pratiques?

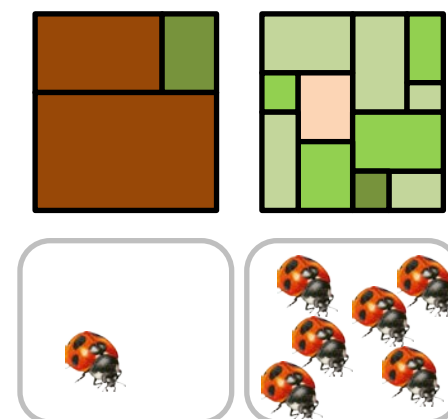
Hypothèse:

Les auxiliaires répondent à la diversité des pratiques...

...des parcelles



...du paysage

**Enjeux**

*Le cahier des charges AB peut-il permettre un contrôle biologique efficace?
A quelle échelle doivent se situer les leviers d'actions?
Une organisation spatiale de l'AB est-elle nécessaire?*

Matériel et méthodes

Echantillonnage

Variables et descripteurs testés

1. Sélection des sites d'étude

1. Sélection des sites d'étude



Bretagne, Ille et Vilaine

1. Sélection des sites d'étude



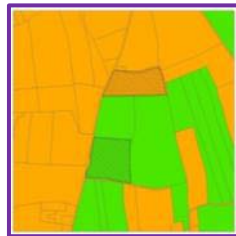
Bretagne, Ille et Vilaine



...



...



6%

→ 35%

20 paysages de 1 km²

→ surfaces similaires de cultures, éléments semi naturels et bâti

→ surfaces variables d' AB/AC

1. Sélection des sites d'étude



Bretagne, Ille et Vilaine



6% → 35%

20 paysages de 1 km²

→ surfaces similaires de cultures, éléments semi naturels et bâti

→ surfaces variables d' AB/AC



20 parcelles AB + 20 parcelles AC

Dans chaque paysages, sélection de 2 parcelles de blé d'hiver, 1 AB et 1 AC

2. Echantillonnage des insectes (Avril à Juillet 2012)

2. Echantillonnage des insectes (Avril à Juillet 2012)



Carabes



*Prédateurs
généralistes*



2. Echantillonnage des insectes (Avril à Juillet 2012)



Carabes



*Prédateurs
généralistes*



Coccinelles



*Prédateurs
spécialistes*



2. Echantillonnage des insectes (Avril à Juillet 2012)



Carabes



Prédateurs généralistes



Coccinelles



Prédateurs spécialistes



Rôle reconnu d'auxiliaires de contrôle biologique
Régimes et capacités de dispersion différents
Faciles à échantillonner et à identifier

2. Echantillonnage des insectes (Avril à Juillet 2012)



Carabes



Prédateurs généralistes



Coccinelles



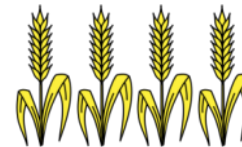
Prédateurs spécialistes



Pucerons



Suceurs de sève



Rôle reconnu d'auxiliaires de contrôle biologique
Régimes et capacités de dispersion différents
Faciles à échantillonner et à identifier

2. Echantillonnage des insectes (Avril à Juillet 2012)



Carabes



Prédateurs généralistes



Coccinelles



Prédateurs spécialistes



Pucerons



Suceurs de sève



Rôle reconnu d'auxiliaires de contrôle biologique
Régimes et capacités de dispersion différents
Faciles à échantillonner et à identifier

Ravageur le plus destructeur du blé

2. Echantillonnage des insectes (Avril à Juillet 2012)



Carabes



Prédateurs généralistes



Coccinelles



Prédateurs spécialistes



Pucerons



Suceurs de sève



Végétation



Conditions microclimatiques



Hauteur blé
Densité blé
Recouvrement sol

Rôle reconnu d'auxiliaires de contrôle biologique
Régimes et capacités de dispersion différents
Faciles à échantillonner et à identifier

Ravageur le plus destructeur du blé

3. Relevé des pratiques agricoles

3. Relevé des pratiques agricoles

dans les 40 parcelles suivies

1. Rotation
2. Précédent
3. Interculture
4. Semis
5. Itinéraire technique
 - travail du sol
 - fertilisation minérale
 - fertilisation organique
 - pesticides



3. Relevé des pratiques agricoles

dans les 40 parcelles suivies

1. Rotation
2. Précédent
3. Interculture
4. Semis
5. Itinéraire technique
 - travail du sol
 - fertilisation minérale
 - fertilisation organique
 - pesticides



dans les parcelles adjacentes (250m)

1. Travail du sol
2. Fertilisation minérale
3. Fertilisation organique
4. Pesticides



Matériel et méthodes

Echantillonnage

Variables et descripteurs testés

1. Variables parcellaires

1. Variables parcellaires

Qualité de l'habitat:

- Abondance de pucerons
- Végétation: hauteur et recouvrement



1. Variables parcellaires

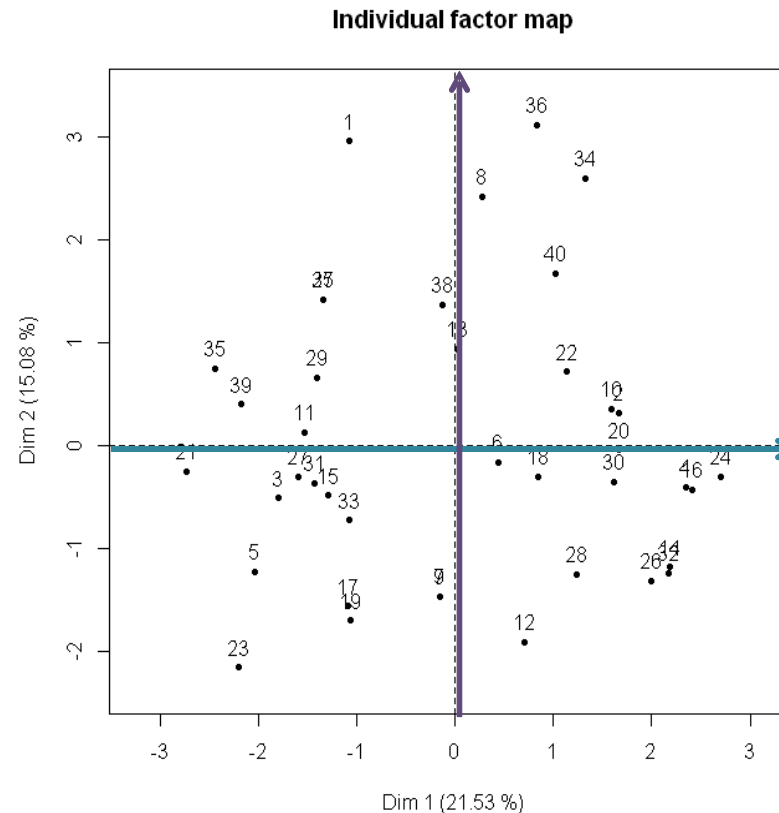
Qualité de l'habitat:

- Abondance de pucerons
- Végétation: hauteur et recouvrement



Pratiques agricoles:

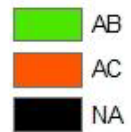
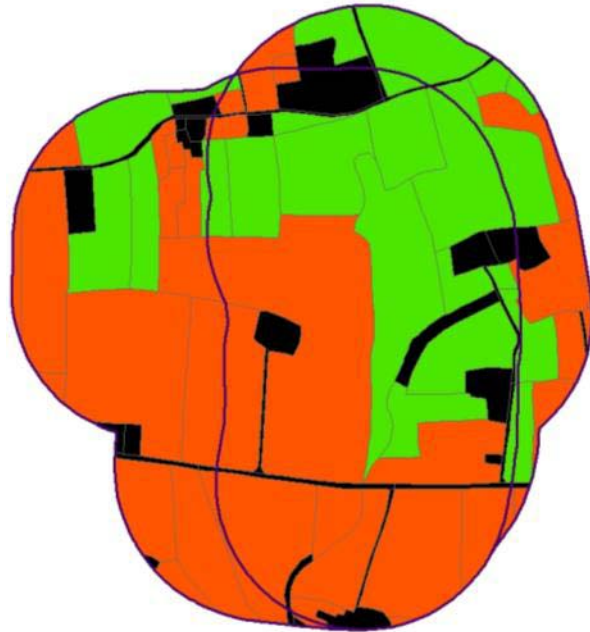
- AB/AC
- Analyse Multi Factorielle → 2 gradients de pratiques



2. Variables paysagères

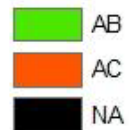
2. Variables paysagères

Pratiques AB/AC – 250m

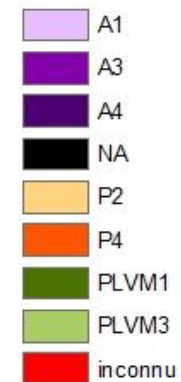
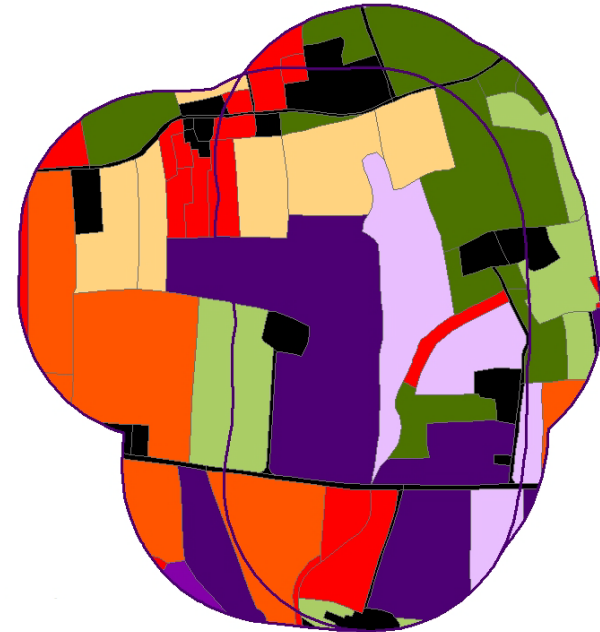


2. Variables paysagères

Pratiques AB/AC – 250m



Pratiques détaillées – 250m



8 stratégies

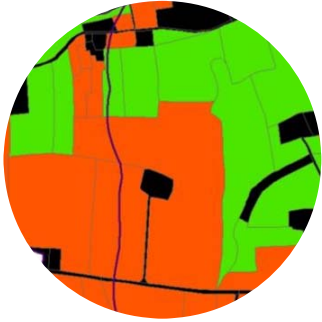

2. Variables paysagères

Variables paysagères calculées

	Nature et étendue des pratiques (% de chaque stratégie)	Organisation spatiale des pratiques (Indice de complexité)
Dichotomie AB/AC		
Stratégies détaillées		

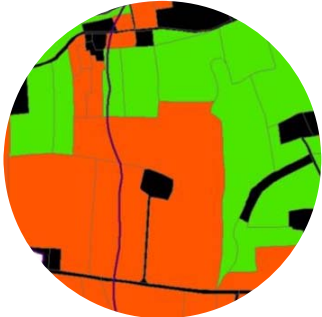
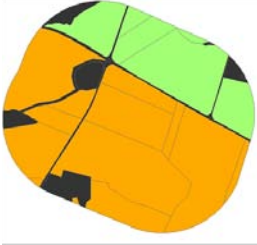



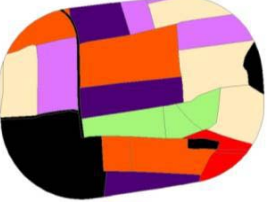
2. Variables paysagères

Variables paysagères calculées

	Nature et étendue des pratiques (% de chaque stratégie)	Organisation spatiale des pratiques (Indice de complexité)
Dichotomie AB/AC	 <p>% AB % AC</p>	
Stratégies détaillées	 <p>% stratégie 1 % stratégie 2 ... % stratégie 8</p>	

2. Variables paysagères

Variables paysagères calculées

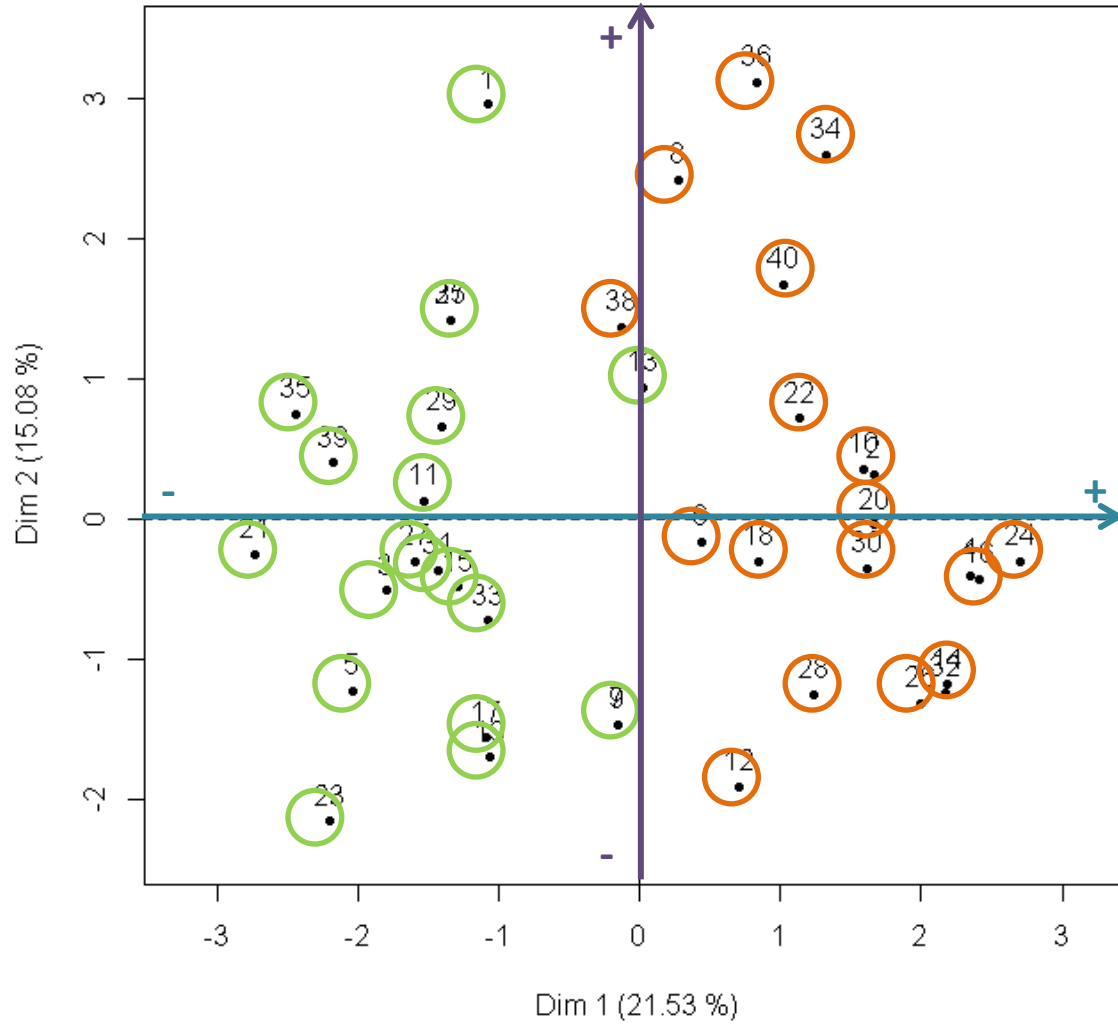
	Nature et étendue des pratiques (% de chaque stratégie)	Organisation spatiale des pratiques (Indice de complexité)
Dichotomie AB/AC	 <p>% AB</p> <p>% AC</p>	 <p>Ic = 0.001</p>  <p>Ic = 0.021</p>
Stratégies détaillées	 <p>% stratégie 1</p> <p>% stratégie 2</p> <p>...</p> <p>% stratégie 8</p>	 <p>Ic = 0.008</p>  <p>Ic = 0.037</p>

Résultats

Diversité des pratiques

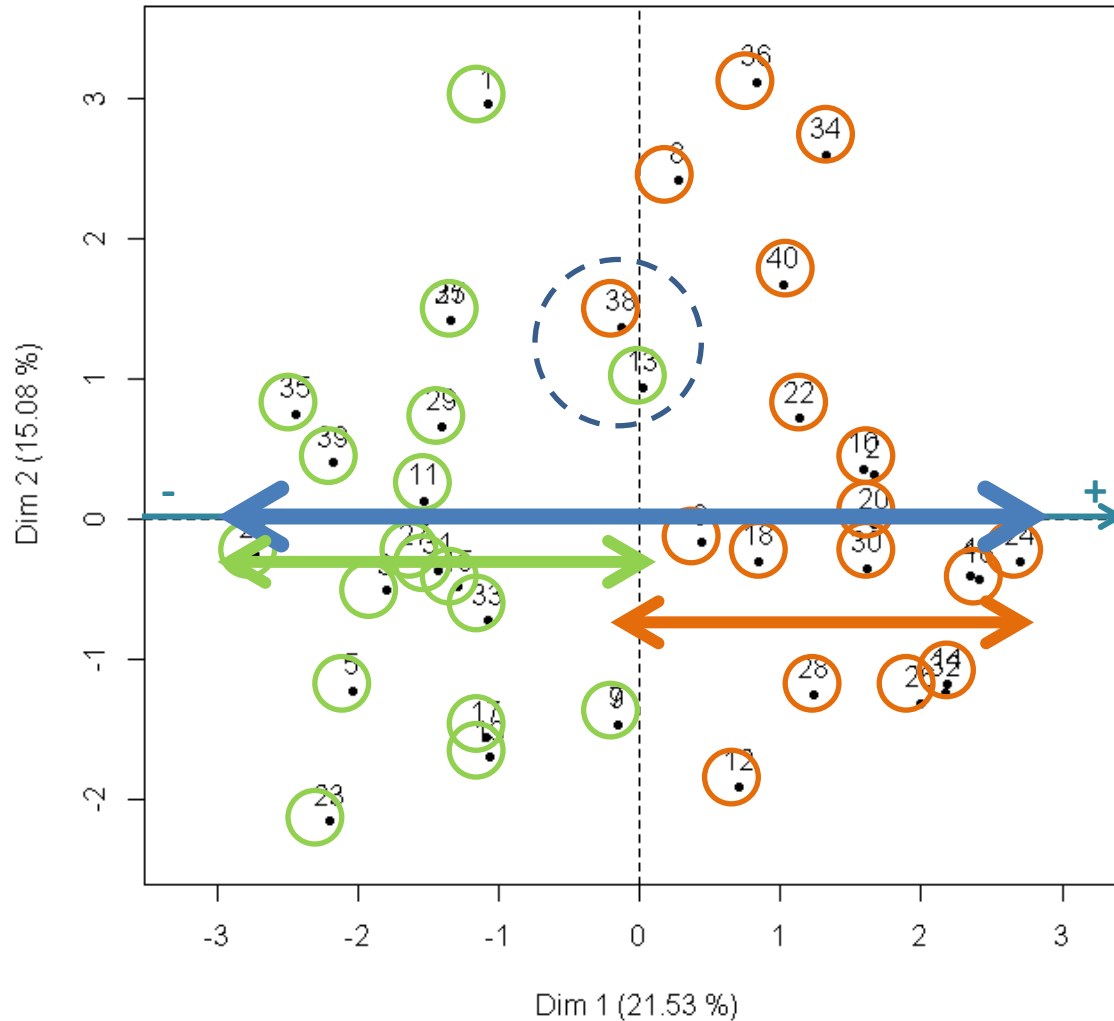
Effet des pratiques sur les auxiliaires à l'échelle de la parcelle

Effet des pratiques sur les auxiliaires à l'échelle du paysage



Parcelles AB

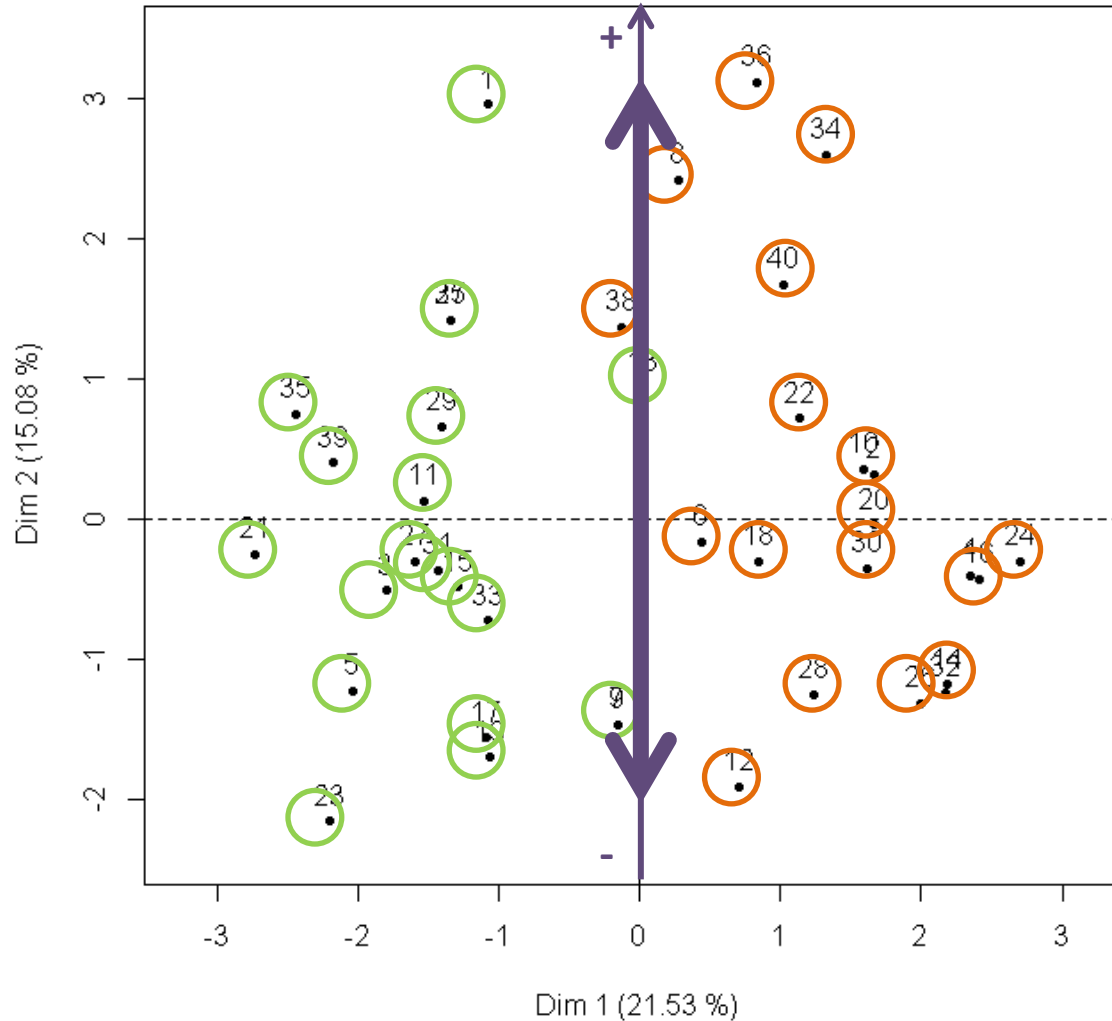
Parcelles AC



Gradient 1:

- ↗ précédent = maïs
- ↗ intrants chimiques
- ↘ fertilisation organique
- ↘ fréquence travail sol
- ↘ longueur rotation
- ↘ nombre variétés
- ↘ densité semis

- *Diversité globale*
- *Différence AB et AC*
- *Continuité, recouvrement*
- *Diversité intra AB et intra AC*



Parcelles AB

Parcelles AC

Gradient 1:

- ↗ précédent = maïs
- ↗ intrants chimiques
- ↘ fertilisation organique
- ↘ fréquence travail sol
- ↘ longueur rotation
- ↘ nombre variétés
- ↘ densité semis

- Diversité globale
- Différence AB et AC
- Continuité, recouvrement
- Diversité intra AB et intra AC

Gradient 2:

- ↘ fréquence travail sol
- ↘ précédent = maïs
- ↘ densité semis

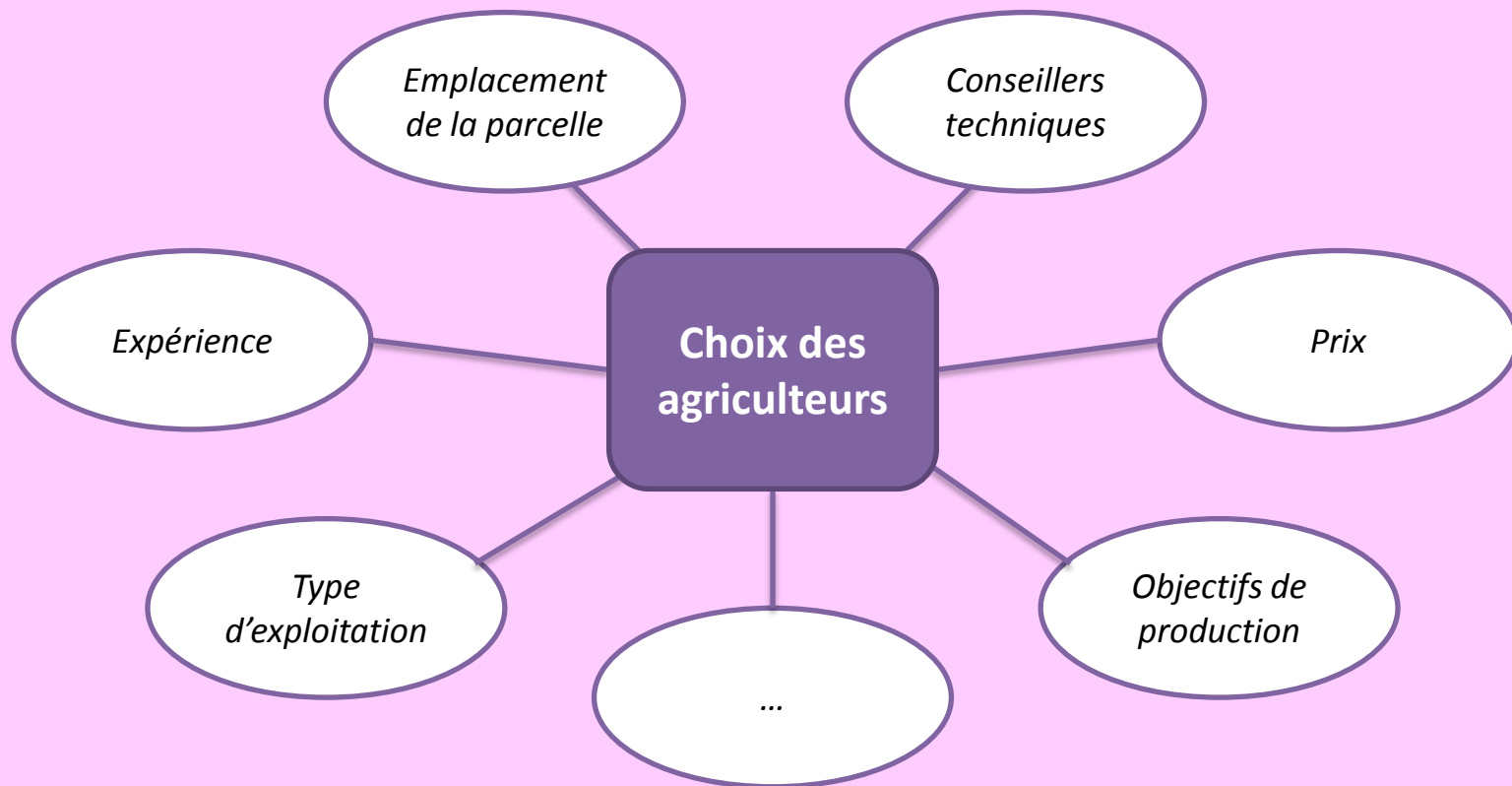
- Diversité commune à AB et AC

- Stratégies AB et AC globalement différentes mais:
 - *Continuité entre les 2 modes de production*
 - *Large diversité de pratiques inter et intra*

- Stratégies AB et AC globalement différentes mais:

→ *Continuité entre les 2 modes de production*

→ *Large diversité de pratiques inter et intra*



Résultats

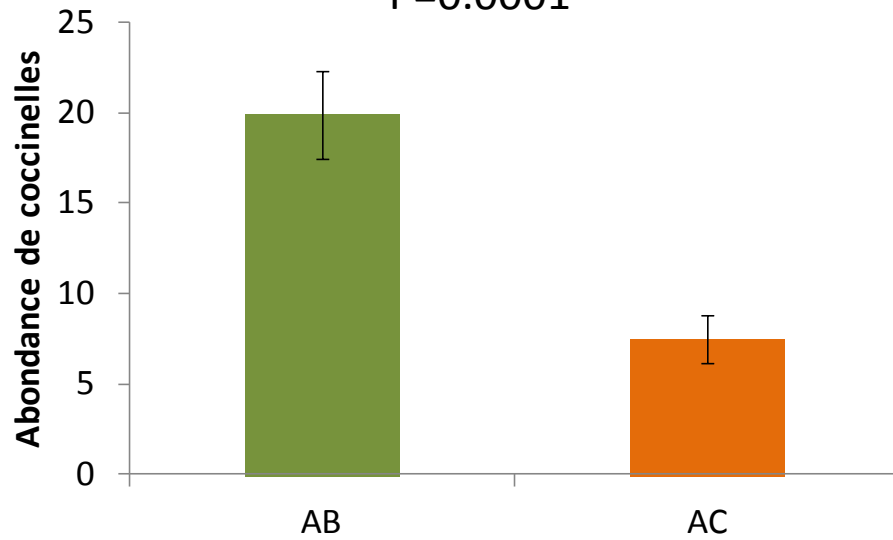
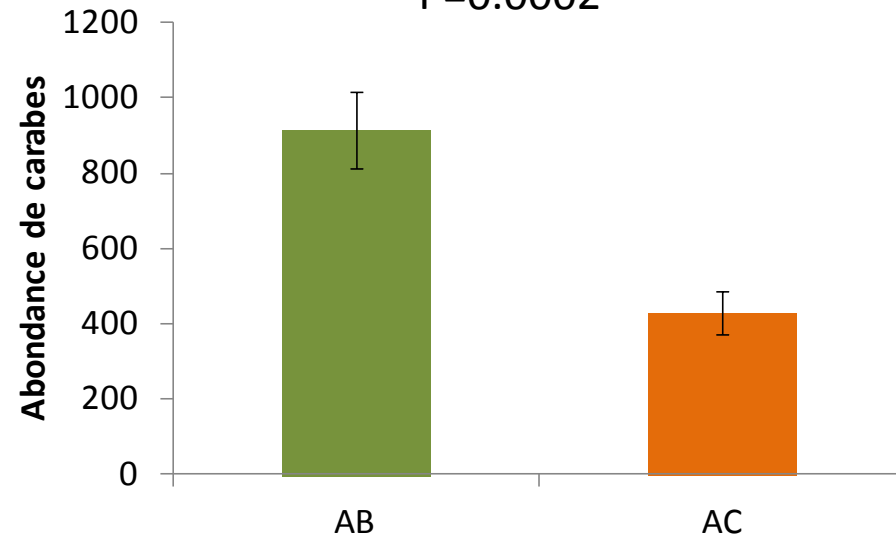
Diversité des pratiques

Effet des pratiques sur les auxiliaires à l'échelle de la parcelle

Effet des pratiques sur les auxiliaires à l'échelle du paysage

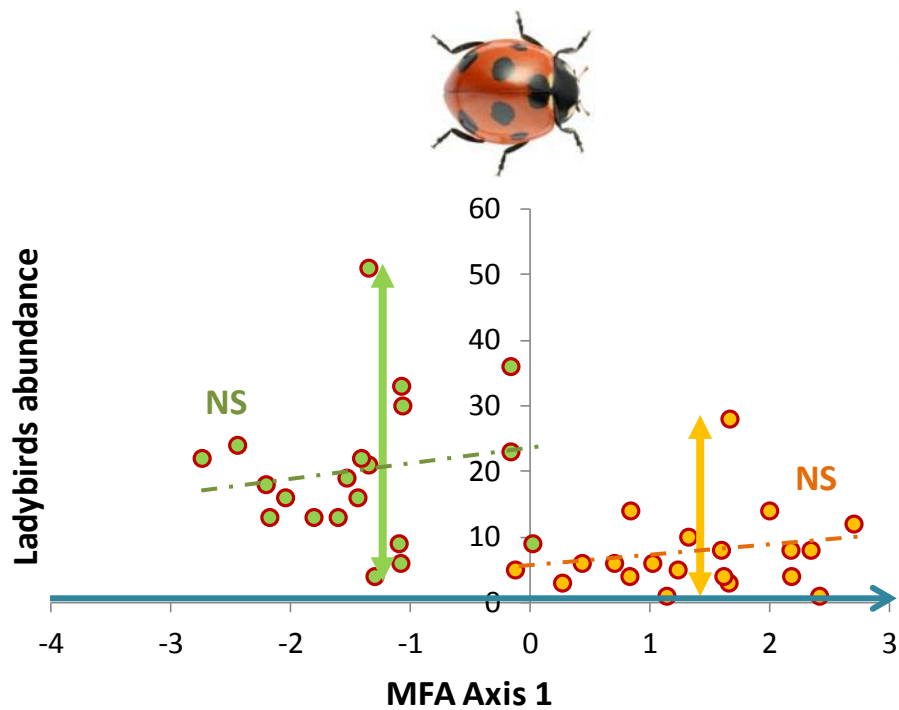
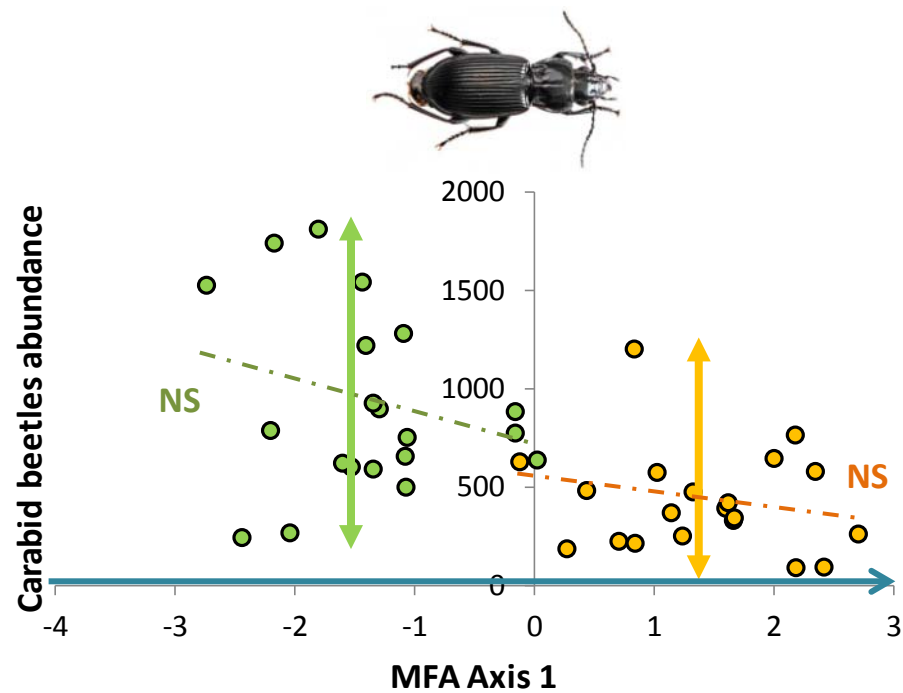
1/ Dichotomie AB/AC

1/ Dichotomie AB/AC

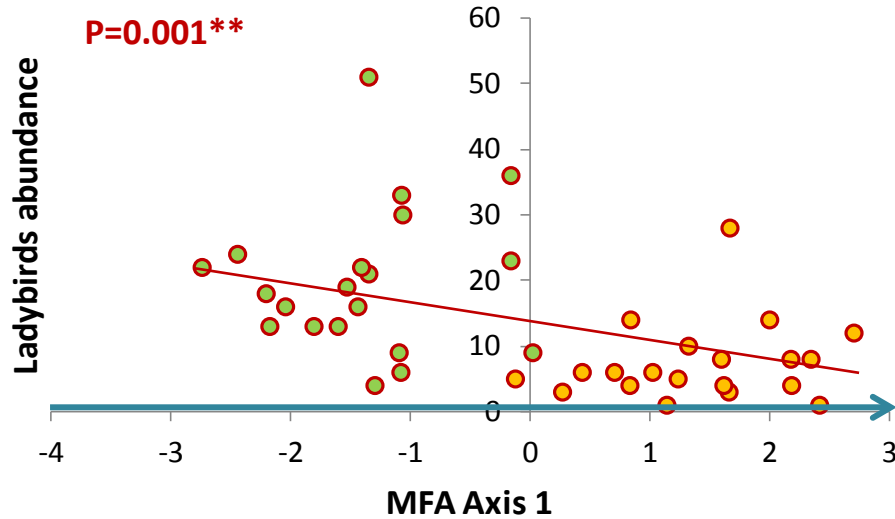
 $P=0.0001***$  $P=0.0002***$ 

2/ Stratégies détaillées

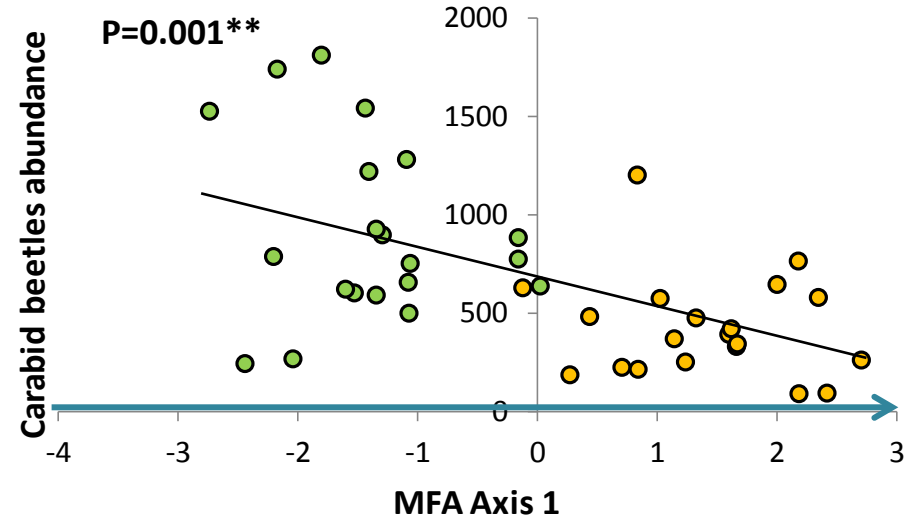
2/ Stratégies détaillées

AB
AC

2/ Stratégies détaillées



AB
AC



Adventices +

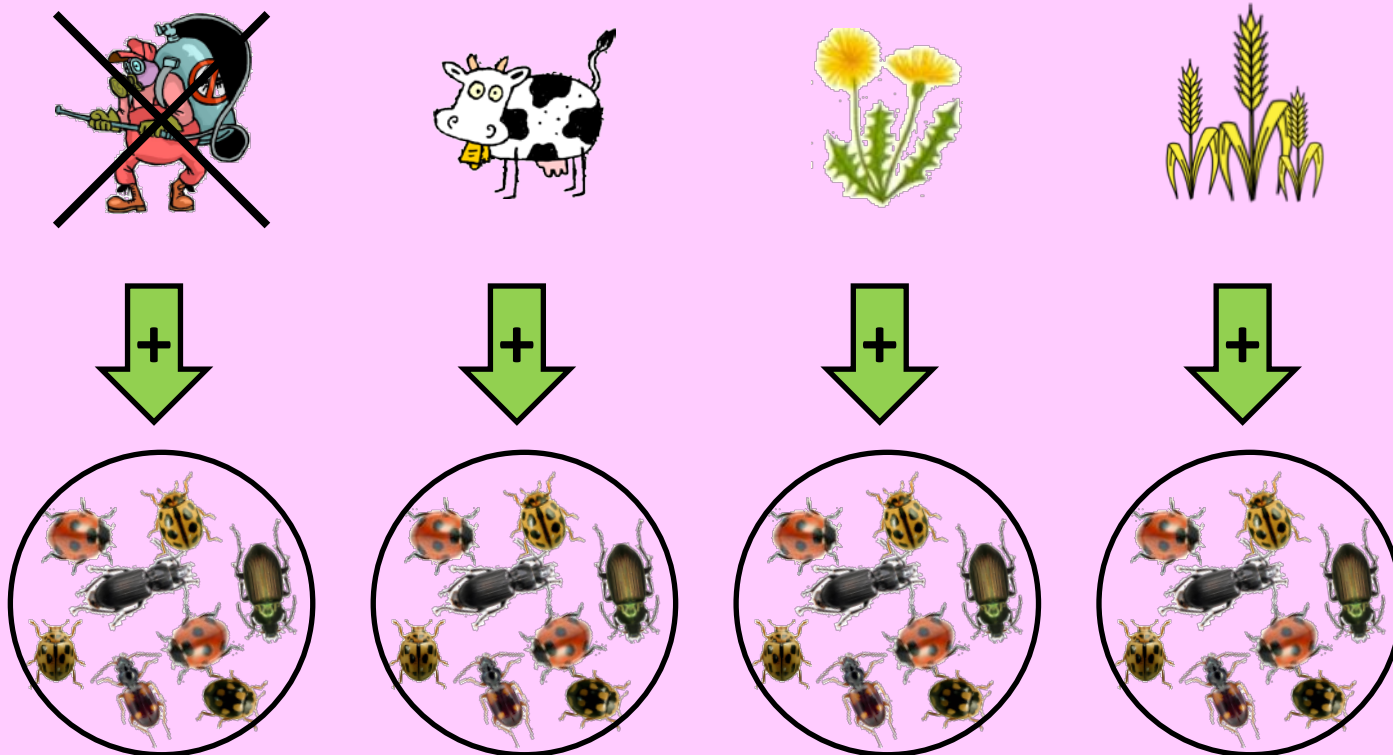
- ↗ intrants (dose & fréquence)
- ↘ fertilisation organique
- ↘ fréquence travail sol
- ↗ précédent = maïs
- ↘ longueur rotation
- ↘ nombre variétés
- ↘ densité semis



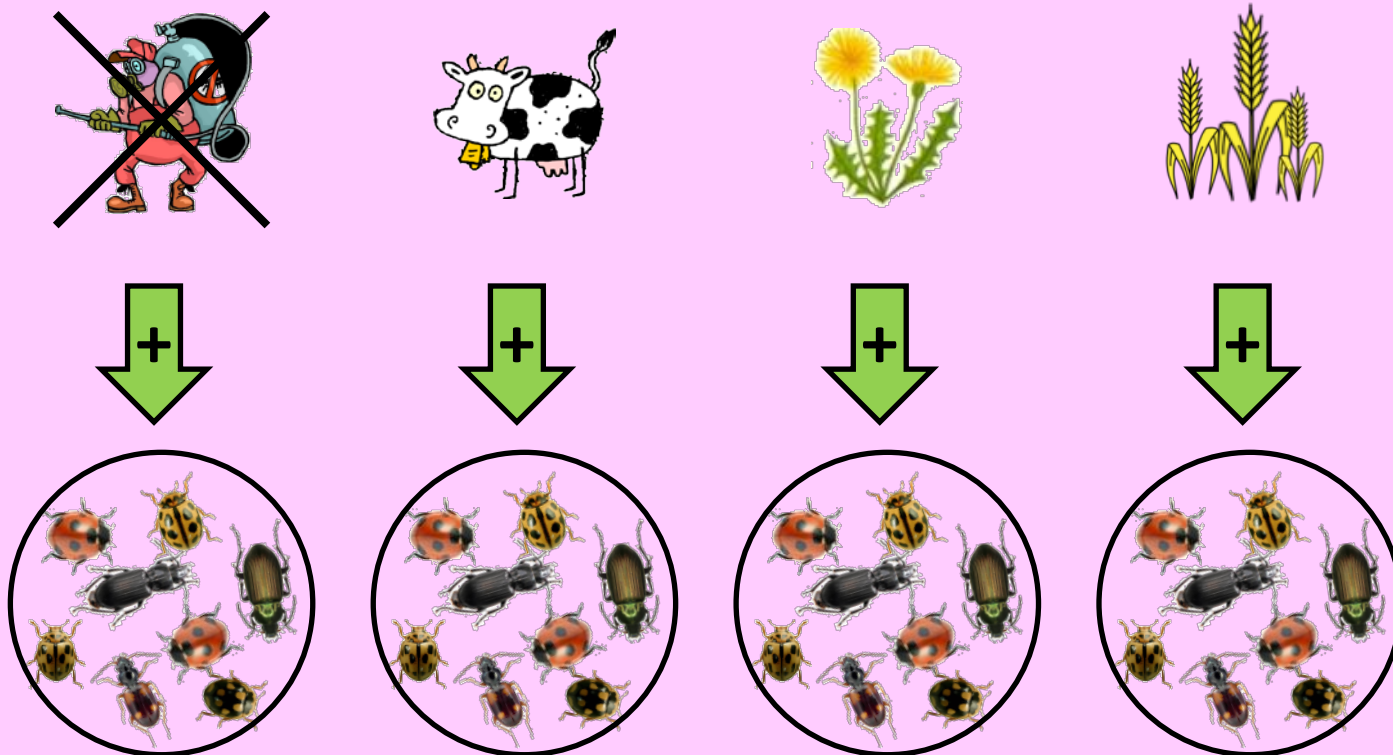
Adventices -

- Pour chaque type de production, diversité de réponses des auxiliaires

- Pour chaque type de production, diversité de réponses des auxiliaires
- Effet positif des pratiques proches de l'AB sur les 2 groupes:



- Pour chaque type de production, diversité de réponses des auxiliaires
- Effet positif des pratiques proches de l'AB sur les 2 groupes:



- Effet principalement porté par la dichotomie AB/AC



Résultats

Diversité des pratiques



Effet des pratiques sur les auxiliaires à l'échelle de la parcelle

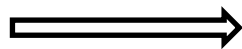
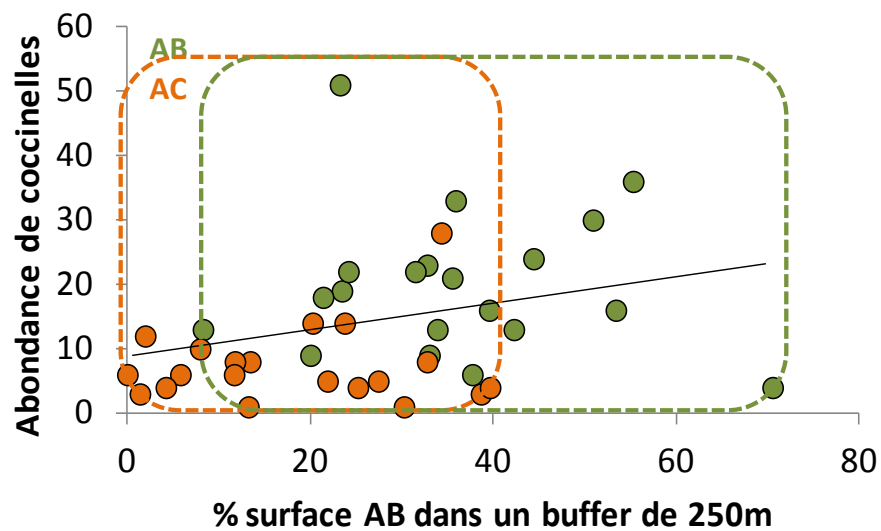
Effet des pratiques sur les auxiliaires à l'échelle du paysage

1/ Dichotomie AB/AC



	Nature et étendue	Organisation spatiale
	P=0.046*	NS
	NS	NS

1/ Dichotomie AB/AC



	Nature et étendue	Organisation spatiale
	$P=0.046^*$	NS
	NS	NS

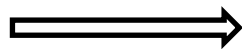
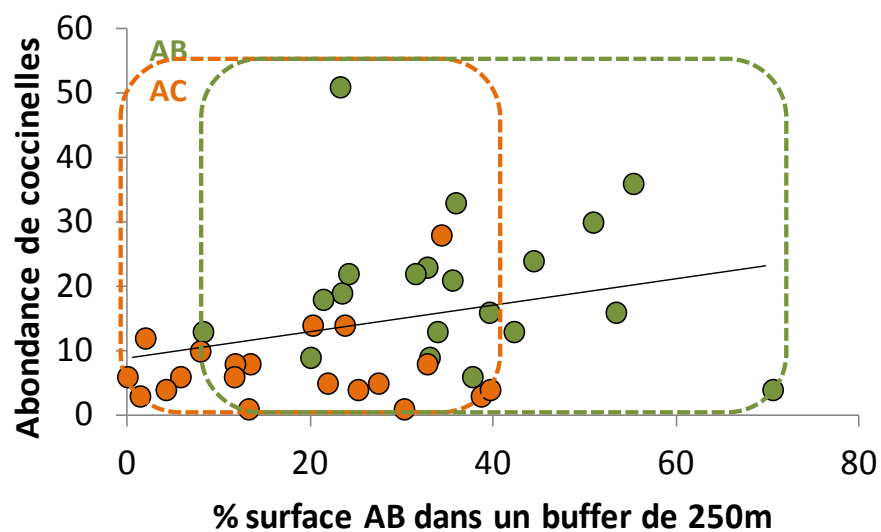


1/ Dichotomie AB/AC

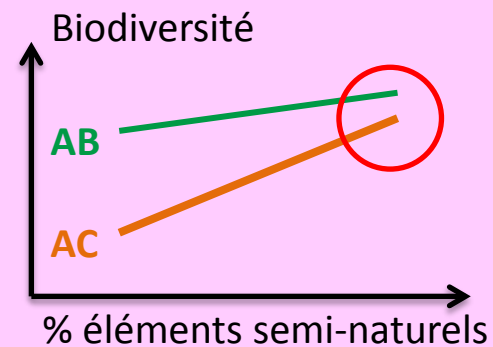
	Nature et étendue	Organisation spatiale
	$P=0.046^*$	NS
	NS	NS

2/ Stratégies détaillées

	Nature et étendue	Organisation spatiale
	NS	NS
	NS	NS

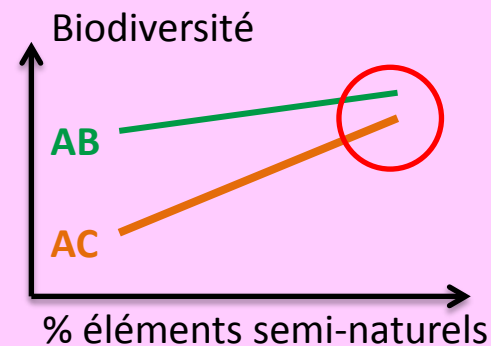


- Pas d'effet des pratiques réalisées dans le paysage environnant
 - Pertinence de l'échelle choisie?
 - Paysages bocagers = Pas d'effet bénéfique de l'AB?



→ *comparaison des résultats avec ceux de paysages plus simples*

- Pas d'effet des pratiques réalisées dans le paysage environnant
 - Pertinence de l'échelle choisie?
 - Paysages bocagers = Pas d'effet bénéfique de l'AB?



→ *comparaison des résultats avec ceux de paysages plus simples*

- Considération de la diversité des pratiques: pas de réel apport comparativement à la dichotomie AB/AC

Conclusions

OBJECTIF

évaluer l'impact de la diversité et de l'organisation des pratiques agricoles sur l'abondance des carabes et des coccinelles, au niveau de la parcelle et de son environnement proche

Diversité des pratiques?

?

Effet des pratiques?

?

ENJEUX

OBJECTIF

évaluer l'impact de la diversité et de l'organisation des pratiques agricoles sur l'abondance des carabes et des coccinelles, au niveau de la parcelle et de son environnement proche

Diversité des pratiques?

**Diversités inter et intra
AB et AC**

**Dichotomie
=
représentation biaisée
des stratégies de
pratiques**

Effet des pratiques?

?

ENJEUX

OBJECTIF

évaluer l'impact de la diversité et de l'organisation des pratiques agricoles sur l'abondance des carabes et des coccinelles, au niveau de la parcelle et de son environnement proche

Diversité des pratiques?

Diversités inter et intra
AB et AC

Dichotomie
=
représentation biaisée
des stratégies de
pratiques

Effet des pratiques?

parcelle

Effet positif des pratiques AB

Dichotomie semble expliquer
une grande partie des
abondances

paysage

Pas d'effet des
pratiques
environnantes

ENJEUX

OBJECTIF

évaluer l'impact de la diversité et de l'organisation des pratiques agricoles sur l'abondance des carabes et des coccinelles, au niveau de la parcelle et de son environnement proche

Diversité des pratiques?

Diversités inter et intra
AB et AC

Dichotomie
=
représentation biaisée
des stratégies de
pratiques

Effet des pratiques?

parcelle

Effet positif des pratiques AB

Dichotomie semble expliquer
une grande partie des
abondances

paysage

Pas d'effet des
pratiques
environnantes

- Favoriser la présence des auxiliaires

→ possible avec l'AB et avec certaines stratégies AC

- Considérer toute la diversité des pratiques

→ pas forcément indispensable mais permettrait de savoir quelle(s) pratique(s) joue(nt) réellement

- Leviers d'action

→ plutôt au niveau de la parcelle

Merci de votre attention

