



**HAL**  
open science

## **Analyse de l'effet de l'hétérogénéité des paysages produite par les pratiques agricoles sur les insectes ravageurs et auxiliaires des cultures.**

Alexandre Joannon, Stéphanie Aviron, Jacques Baudry, Camille Puech, Chloé Vasseur

### ► **To cite this version:**

Alexandre Joannon, Stéphanie Aviron, Jacques Baudry, Camille Puech, Chloé Vasseur. Analyse de l'effet de l'hétérogénéité des paysages produite par les pratiques agricoles sur les insectes ravageurs et auxiliaires des cultures.. Séminaire du métaprogramme INRA Gestion durable de la santé des cultures, May 2012, Paris, France. 32 p. <hal-01210080>

**HAL Id: hal-01210080**

**<https://hal.science/hal-01210080v1>**

Submitted on 6 Jun 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

# Analyse de l'effet de l'hétérogénéité des paysages produite par les pratiques agricoles sur les insectes ravageurs et auxiliaires des cultures.

Alexandre Joannon, Stéphanie Aviron, Jacques Baudry, Camille Puech  
et Chloé Vasseur

INRA SAD Paysage

14 - 15 mai 2012



# PLAN

- 1 Pratiques agricoles et hétérogénéité du paysage
- 2 Hétérogénéité du paysage et dynamiques des populations de carabes (travaux de thèse de Chloé Vasseur)
- 3 Perspectives



# La vision classique du paysage en écologie du paysage



■ Éléments semi-naturels

■ Cultures

## Deux compartiments dans le paysage :

- Les éléments semi-naturels favorables
- La matrice agricole défavorable



# Une vision "homogénéisante" des pratiques agricoles

## Assolement et successions culturales

- Blé-Tournesol = Sud-Ouest
- Maïs-Blé-Prairie = Bretagne
- Colza-Blé-Orge = Est de la France



# Une vision "homogénéisante" des pratiques agricoles

## Assolement et successions culturales

- Blé-Tournesol = Sud-Ouest
- Maïs-Blé-Prairie = Bretagne
- Colza-Blé-Orge = Est de la France

## Itinéraires techniques

- Intensif / conventionnel
- Raisonné / intégré / bas-intrant
- Biologique



# Mais une diversité locale des pratiques intra et inter exploitations agricoles existe

La diversité des pratiques concernent :

- Les espèces et variétés, leurs fréquences et ordres de succession
- Les types d'intervention culturale et leur date de réalisation, les outils et leur modalité d'utilisation



## Mais une diversité locale des pratiques intra et inter exploitations agricoles existe

### La diversité des pratiques concernent :

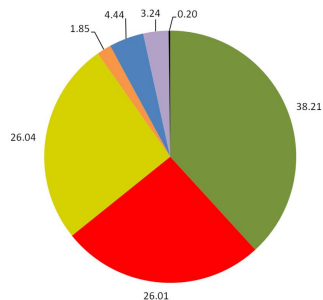
- Les espèces et variétés, leurs fréquences et ordres de succession
- Les types d'intervention culturale et leur date de réalisation, les outils et leur modalité d'utilisation

### Les facteurs structurant cette diversité à l'échelle de l'exploitation sont :

- La nature de l'environnement des parcelles : sols, micro-climat, proximité d'un bois, etc.
- La structure de l'exploitation : les capacités de travail (matériel et main d'oeuvre), la structure du parcellaire (dispersion, fragmentation), etc.
- L'orientation de production : la présence d'un élevage et le choix du système d'alimentation, orientation conventionnelle ou biologique, etc.

# Diversité des assolements et successions culturales en Bretagne

## Assolement Bretagne 2009

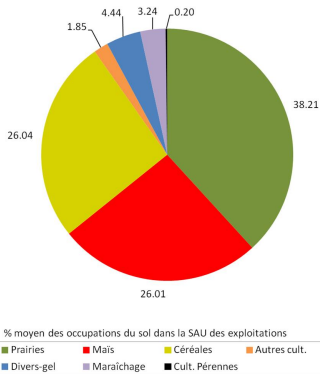


% moyen des occupations du sol dans la SAU des exploitations



# Diversité des assolements et successions culturales en Bretagne

## Assolement Bretagne 2009



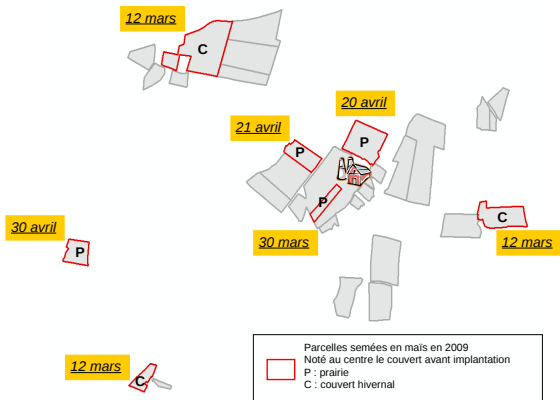
Diversité des rotations (ZA Armorique, début années 90, Thenail)

59 motifs de rotation différents autour de la base M-C-P :

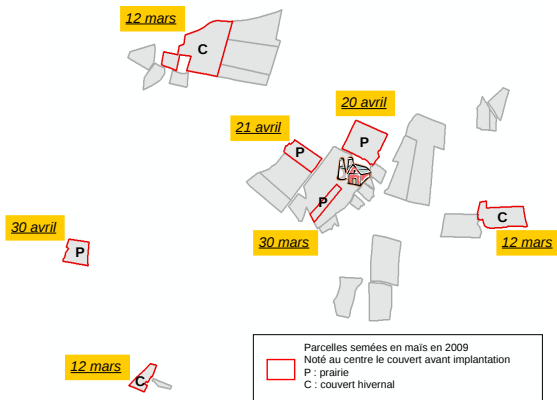
- Durée variable de la prairie (de 2 à 6 ans)
- Maïs : 1 à 3 ans
- Céréale : 0 à 2 ans
- 100 % cultures



## Diversité des dates de travail du sol et de semis du maïs



## Diversité des dates de travail du sol et de semis du maïs



Sur l'ensemble des parcelles des 6 exploitations suivies :

- Premier travail du sol : du 11 février au 20 mai
- Semis : du 13 avril au 22 mai

# Diversité des itinéraires techniques blé en Bretagne

## Différence ITK Blé conventionnel et biologique en Bretagne

	ITK Conventionnel	ITK Biologique
Précédent	Maïs	Prairie ou Leg.
Labour	Non systématique	Systématique
Semis tardif	Parfois	Systématique
Densité de semis	< 150 kg/ha	> 150 kg/ha
Mélange de variétés	Peu	Fréquent



# Diversité des itinéraires techniques blé en Bretagne

## Différence ITK Blé conventionnel et biologique en Bretagne

	ITK Conventionnel	ITK Biologique
Précédent	Maïs	Prairie ou Leg.
Labour	Non systématique	Systématique
Semis tardif	Parfois	Systématique
Densité de semis	< 150 kg/ha	> 150 kg/ha
Mélange de variétés	Peu	Fréquent

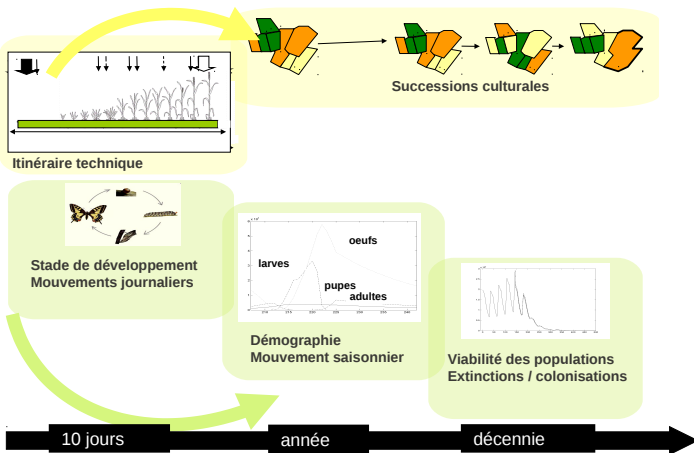
### ITK blé biologique

Précédent prairie : 0 à 1 désherbage mécanique et absence de fertilisation N

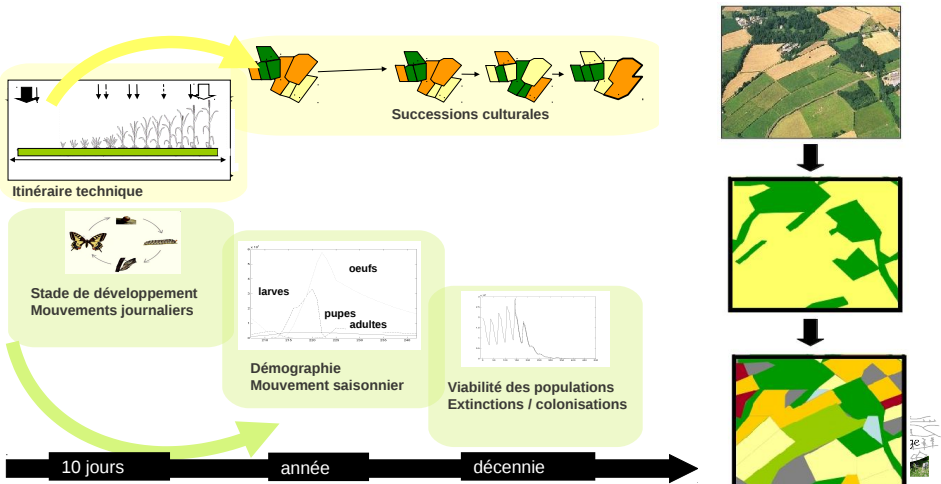
Précédent culture : 1 à 2 désherbages mécaniques et fertilisation N systématique

Similaire aux résultats de David et al (2005) dans la Drôme

# Une nécessaire prise en compte de l'hétérogénéité de la matrice agricole dans les fonctionnements écologiques



# Une nécessaire prise en compte de l'hétérogénéité de la matrice agricole dans les fonctionnements écologiques



# PLAN

- 1 Pratiques agricoles et hétérogénéité du paysage
- 2 Hétérogénéité du paysage et dynamiques des populations de carabes (travaux de thèse de Chloé Vasseur)
- 3 Perspectives



# Hétérogénéité du paysage et dynamiques des populations de carabes

## Etudier l'effet des pratiques agricoles sur les dynamiques de populations

- En tenant compte de l'hétérogénéité générée par les pratiques à l'échelle du paysage en interaction avec les éléments semi-permanents
- Pour identifier des leviers d'action potentiels au niveau des systèmes de culture



# Hétérogénéité du paysage et dynamiques des populations de carabes

## Etudier l'effet des pratiques agricoles sur les dynamiques de populations

- En tenant compte de l'hétérogénéité générée par les pratiques à l'échelle du paysage en interaction avec les éléments semi-permanents
- Pour identifier des leviers d'action potentiels au niveau des systèmes de culture

## Le modèle biologique : *Pterostichus melanarius*

- Cycle de vie partagé entre les parcelles et les éléments semi-naturels
- Rôle potentiel dans la régulation de ravageurs des cultures



# Hétérogénéité du paysage et dynamiques des populations de carabes

## Etudier l'effet des pratiques agricoles sur les dynamiques de populations

- En tenant compte de l'hétérogénéité générée par les pratiques à l'échelle du paysage en interaction avec les éléments semi-permanents
- Pour identifier des leviers d'action potentiels au niveau des systèmes de culture

## Le modèle biologique : *Pterostichus melanarius*

- Cycle de vie partagé entre les parcelles et les éléments semi-naturels
- Rôle potentiel dans la régulation de ravageurs des cultures

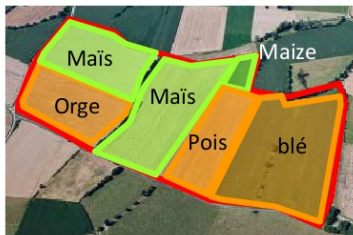
## Une double approche :

- Empirique : processus aux échelles spatiales et temporelles fines
- Modélisation : test d'hypothèses à des échelles plus étendues

# Le dispositif de terrain



Brittany  
(France)



1 : activité/densité



2 : émergence

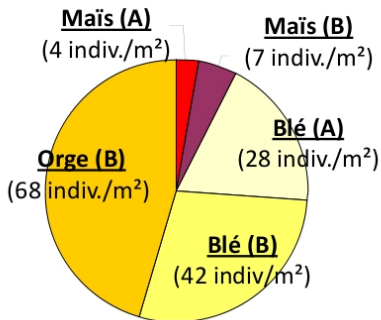


3 : flux aux interfaces

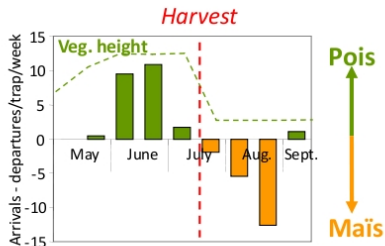


# Emergences et flux aux interfaces

## Densité d'adultes émergents

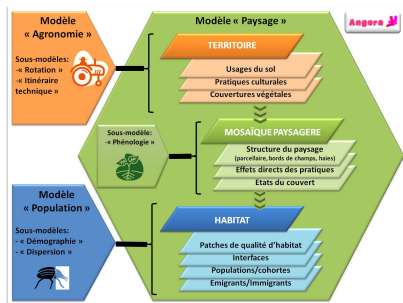


## Orientation des mouvements aux interfaces



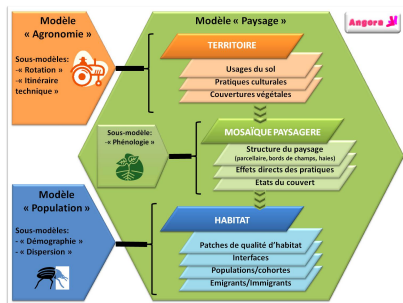
# Modélisation : principes et scénarios

## Architecture du modèle Angora



# Modélisation : principes et scénarios

## Architecture du modèle Angora



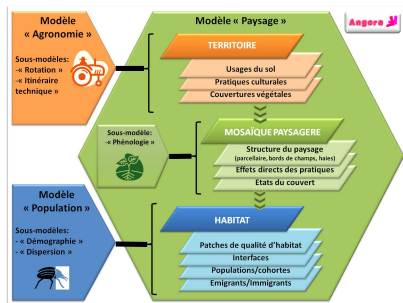
## Scénarios simulés :

- 42 paysages simulés
- Gradient min/max d'interfaces
- Systèmes de culture identiques : M-B-O
- Simulation de 30 ans



# Modélisation : principes et scénarios

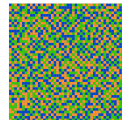
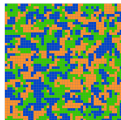
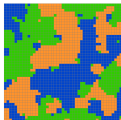
## Architecture du modèle Angora



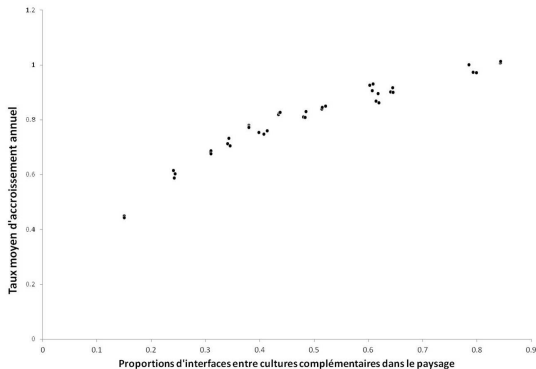
## Scénarios simulés :

- 42 paysages simulés
- Gradient min/max d'interfaces
- Systèmes de culture identiques : M-B-O
- Simulation de 30 ans

Gradient d'interfaces entre cultures différentes (15% - 45% - 84%)



# Dynamique à long terme de la population

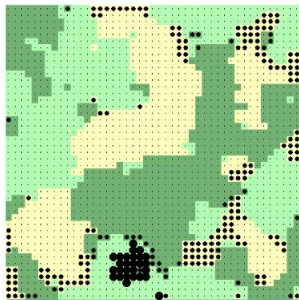


Taux d'accroissement annuel moyen de la population sur 30 ans en fonction de la proportion d'interfaces entre cultures différentes dans le paysage



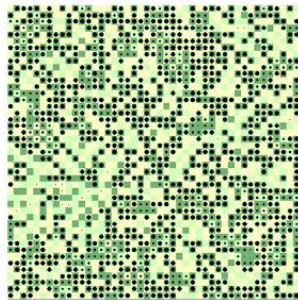
# Distribution spatiale des abondances de *Pterostichus melanarius* en fin de simulation

Interfaces minimisées



Abondance réduite et aggrégation spatiale

Interfaces maximisées



Forte abondance et homogénéité spatiale

# PLAN

- 1 Pratiques agricoles et hétérogénéité du paysage
- 2 Hétérogénéité du paysage et dynamiques des populations de carabes  
(travaux de thèse de Chloé Vasseur)
- 3 Perspectives



# Perspectives

Evaluer empiriquement l'effet de l'hétérogénéité des paysages générée par les systèmes de cultures sur la biodiversité :



# Perspectives

Evaluer empiriquement l'effet de l'hétérogénéité des paysages générée par les systèmes de cultures sur la biodiversité :

- 1 hétérogénéité liée à la quantité et à l'organisation spatiale des cultures (thèse de Rémi Duflot)
- 2 hétérogénéité liée à l'organisation spatiale des modes de conduite des cultures (thèse de Camille Puech)



# Perspectives

Evaluer empiriquement l'effet de l'hétérogénéité des paysages générée par les systèmes de cultures sur la biodiversité :

- 1 hétérogénéité liée à la quantité et à l'organisation spatiale des cultures (thèse de Rémi Duflot)
- 2 hétérogénéité liée à l'organisation spatiale des modes de conduite des cultures (thèse de Camille Puech)

Quelles possibilités de prise en compte par les agriculteurs de l'organisation spatiale des pratiques dans le paysage ?



# Hétérogénéité du paysage et communautés d'auxiliaires / ravageurs

Etudier les effets des pratiques de conduite du blé d'hiver en AB et AC sur le service de régulation biologique :

- Diversité des modes de conduite du blé en AB et AC
- Organisation spatiale de la diversité des pratiques en AB et AC

Auxiliaires



Ravageurs



Service de régulation biologique : rendement et état sanitaire des cultures

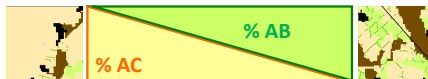


# Dispositif de terrain



1

20 paysages avec % AC vs. AB variables



2



Dans chaque paysage :  
1 blé d'hiver en AB + 1 blé d'hiver en AC

3

Enquêtes : diversité des pratiques de conduite  
du blé en AB et AC et leur organisation spatiale

