



**HAL**  
open science

## Hétérogénéité des producteurs agricoles et localisation des systèmes de production

Fabienne Femenia, Elodie Letort, Alain Carpentier

► **To cite this version:**

Fabienne Femenia, Elodie Letort, Alain Carpentier. Hétérogénéité des producteurs agricoles et localisation des systèmes de production. Journée du Département SAE2: Territorialisation des systèmes de production, Institut National de Recherche Agronomique (INRA). UAR Département Sciences Sociales, Agriculture et Alimentation, Espace et Environnement (0519)., Dec 2016, paris, France. 41 diapos. hal-01605715

**HAL Id: hal-01605715**

**<https://hal.science/hal-01605715>**

Submitted on 5 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.

# Hétérogénéité des producteurs agricoles et localisation des systèmes de production

Alain Carpentier, Fabienne Féménia et Elodie Letort

---

Journée du département SAE2, « Territorialisation des systèmes de production », 16 décembre 2016, paris

# Sommaire

---

*Hétérogénéité des producteurs agricoles et localisation des systèmes de production.*

- Le changement d'échelle dans nos travaux
- Exemple 1 : Prise en compte de l'hétérogénéité inobservée des exploitations
- Exemple 2 : Co-localisation des filières agricoles sur un territoire

# Le changement d'échelle dans nos travaux

---

## **Objectifs de nos travaux en microéconomie de la production agricole :**

- l'analyse des choix (de production et de localisation) des agriculteurs
  - l'analyse des modalités optimales de l'intervention publique.
- Les enjeux et les opportunités liés au changement d'échelle différents.



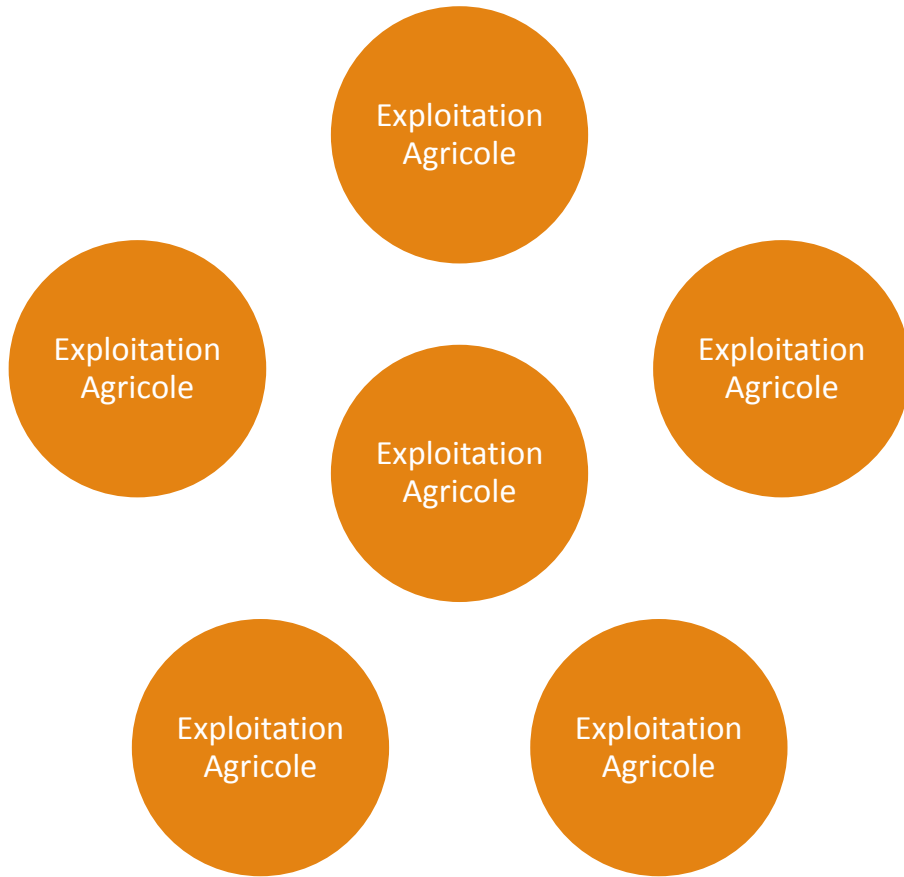
Exploitation  
Agricole  
Représentative

## Analyse des choix des agriculteurs

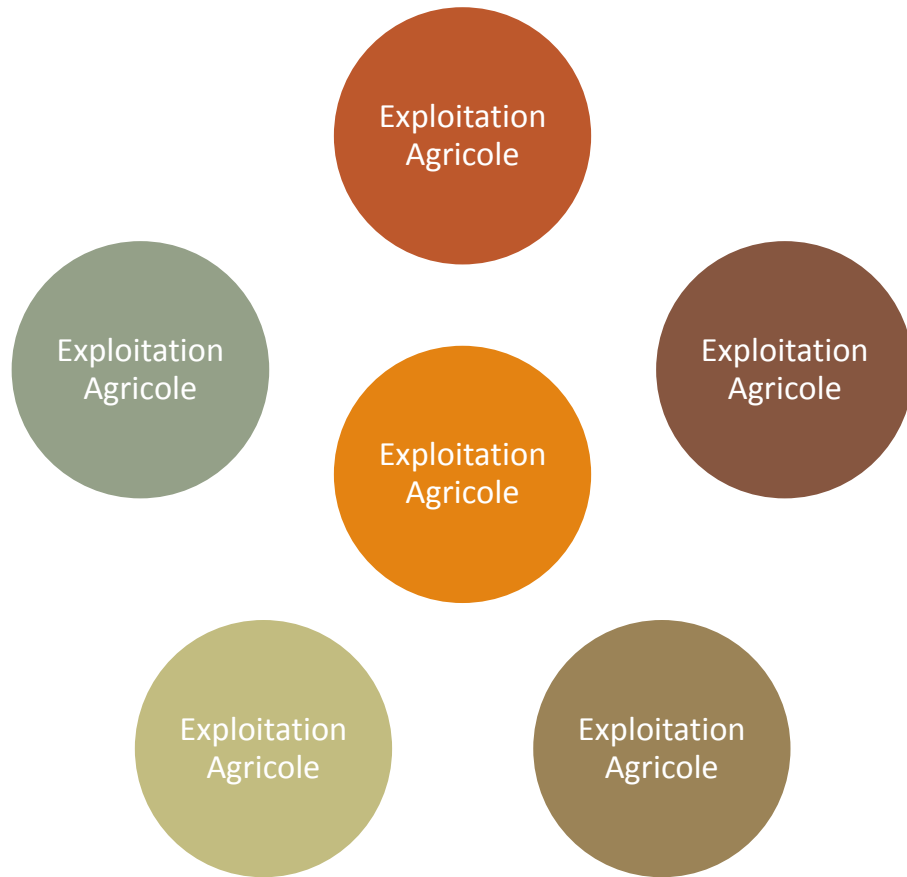


# Analyse des choix des agriculteurs

## Les enjeux



## Analyse des choix des agriculteurs

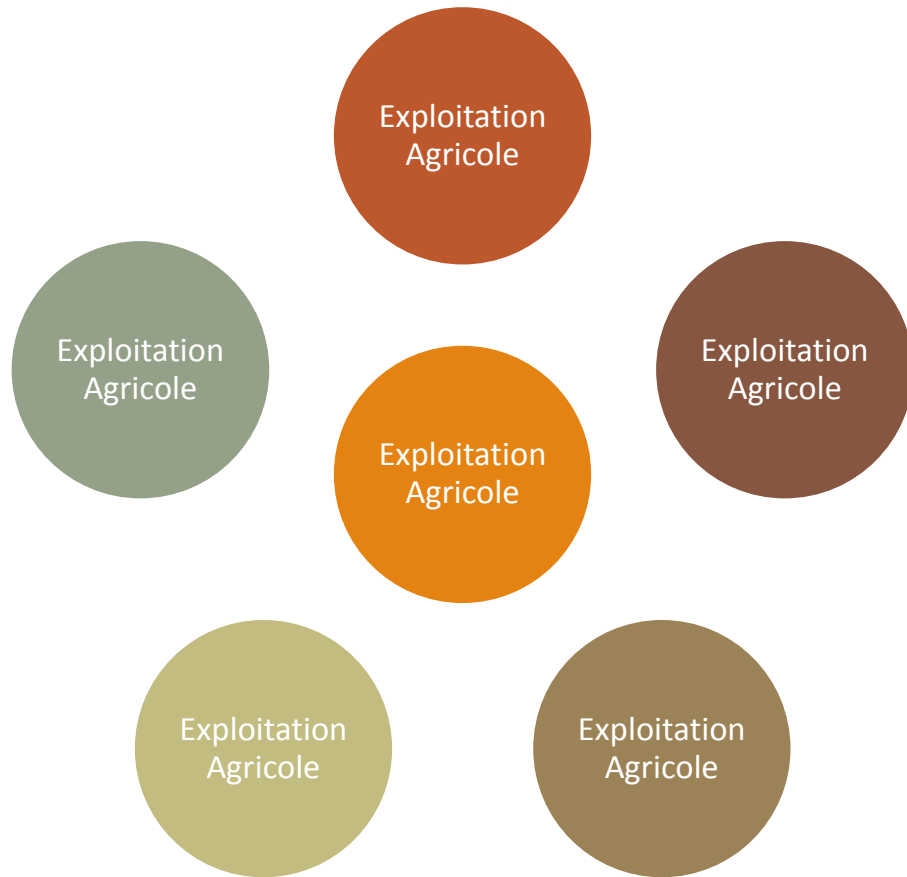


### **Les enjeux**

- Hétérogénéité des exploitations



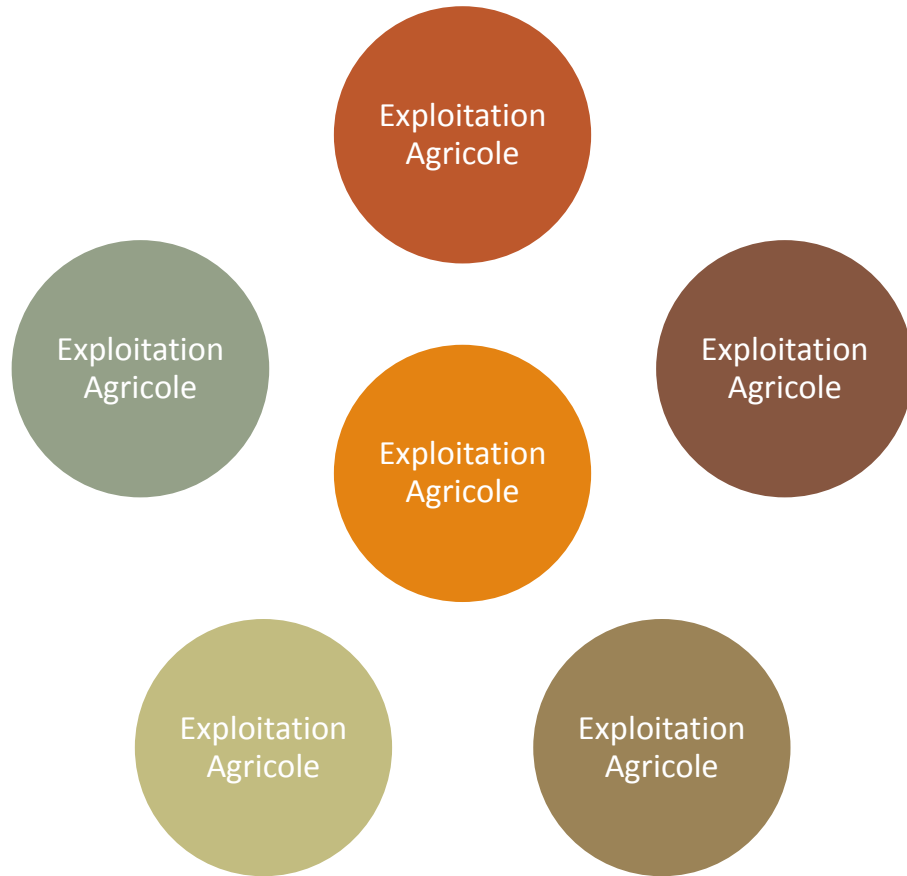
## Analyse des choix des agriculteurs



### **Les enjeux**

- Hétérogénéité des exploitations
  - Les caractéristiques des sols

## Analyse des choix des agriculteurs



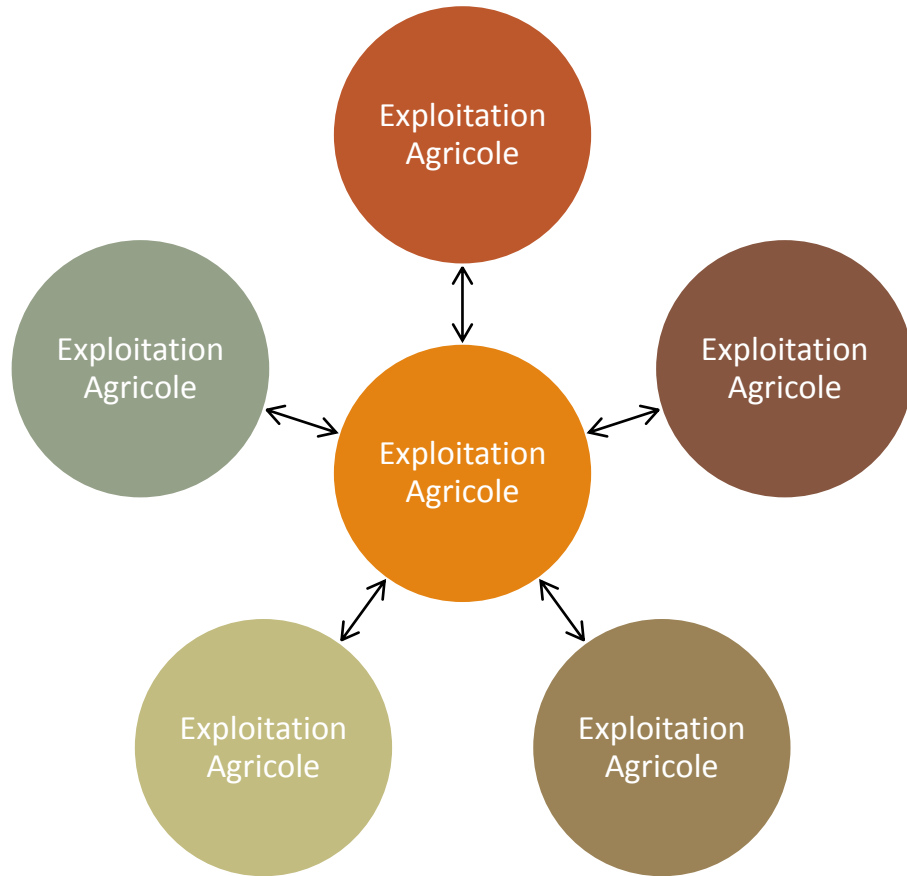
### **Les enjeux**

- Hétérogénéité des exploitations
  - Les caractéristiques des sols
  - La proximité de l'offre et de la demande

## Analyse des choix des agriculteurs

### Les enjeux

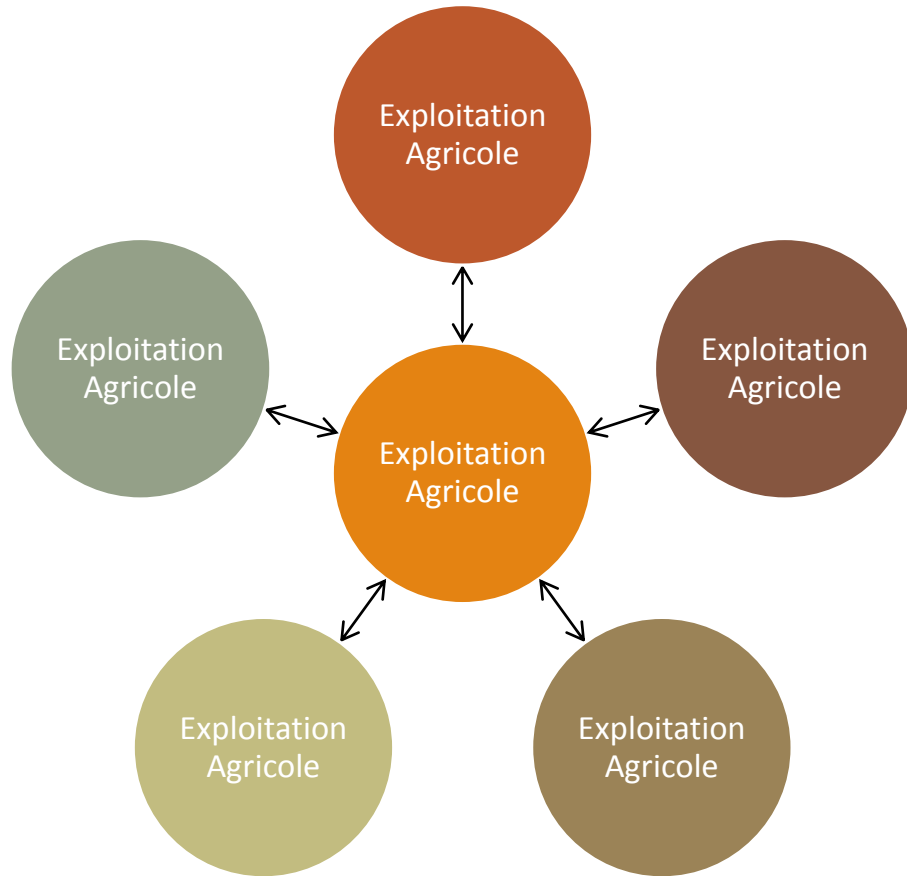
- Hétérogénéité des exploitations
- Interactions liant les choix des agriculteurs



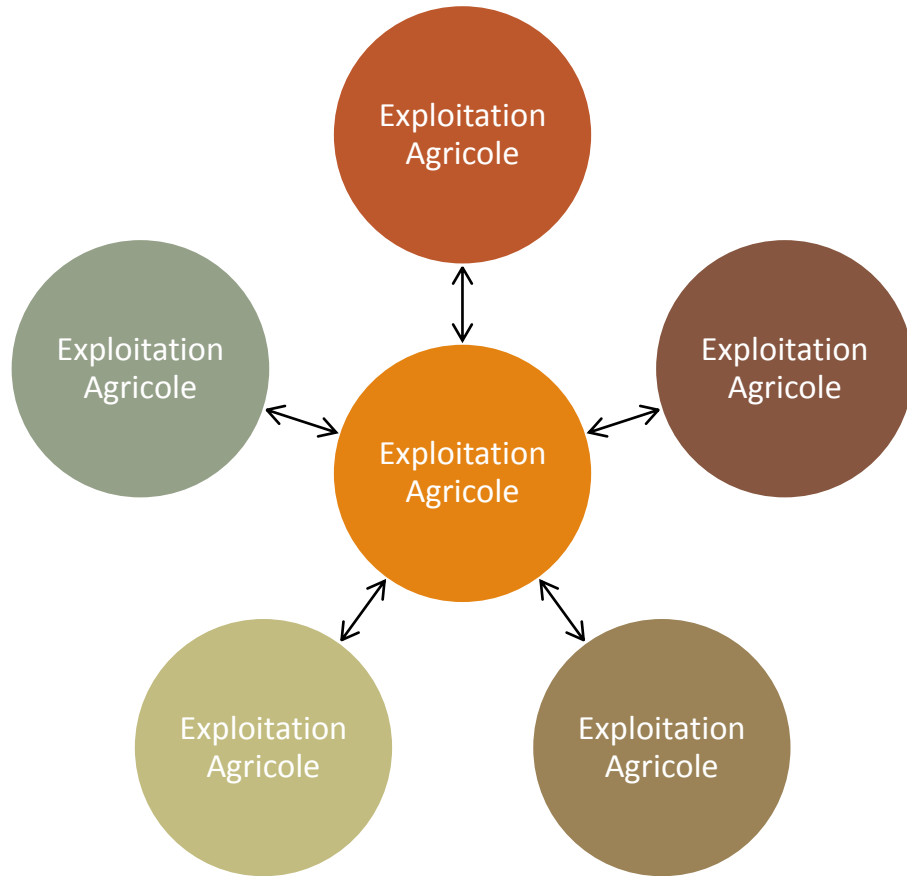
## Analyse des choix des agriculteurs

### Les enjeux

- Hétérogénéité des exploitations
- Interactions liant les choix des agriculteurs
  - La diffusion de pratiques de production



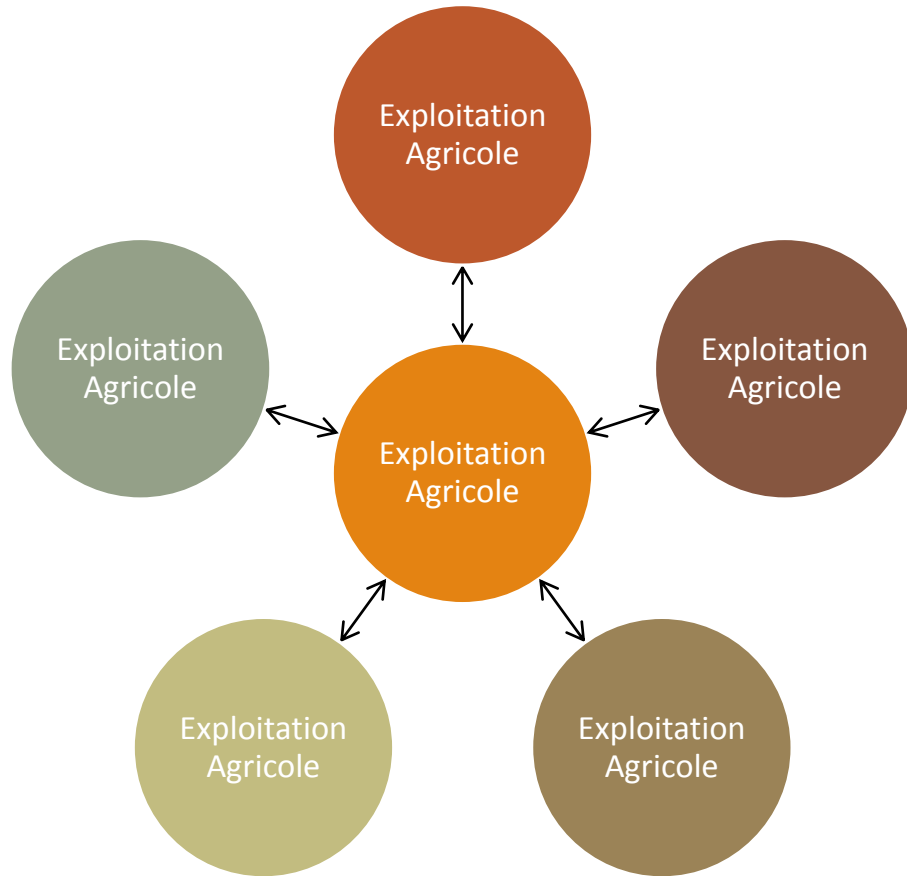
## Analyse des choix des agriculteurs



### **Les enjeux**

- Hétérogénéité des exploitations
- Interactions liant les choix des agriculteurs
  - La diffusion de pratiques de production
  - Les décisions de lutte contre les maladies

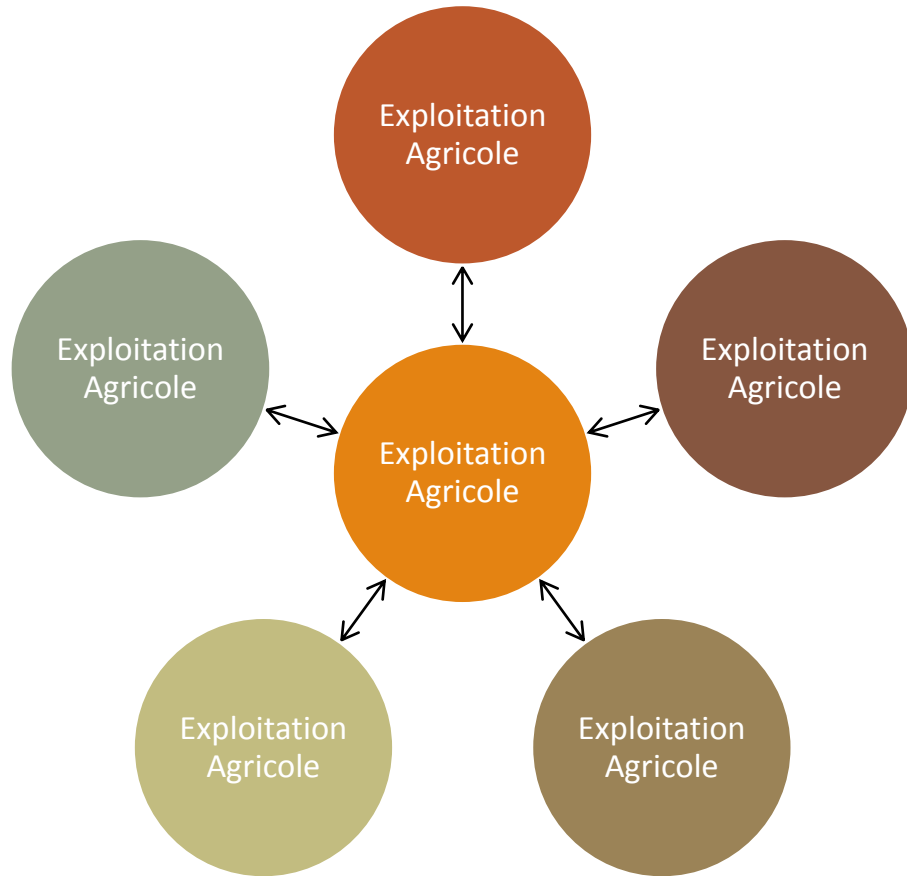
# Analyse des choix des agriculteurs



## Les enjeux

- Hétérogénéité des exploitations
- Interactions liant les choix des agriculteurs
  - La diffusion de pratiques de production
  - Les décisions de lutte contre les maladies
  - Les choix de localisation

## Analyse des choix des agriculteurs

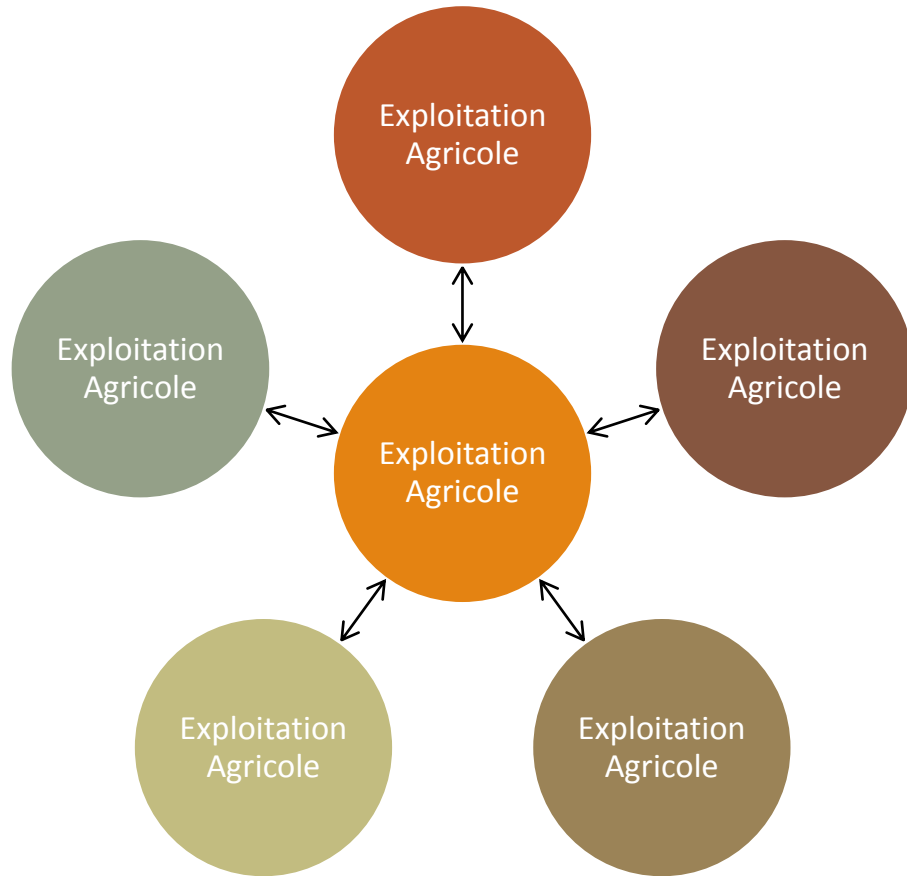


### **Les enjeux**

- Hétérogénéité des exploitations
- Interactions liant les choix des agriculteurs

### **Les approches**

## Analyse des choix des agriculteurs



### **Les enjeux**

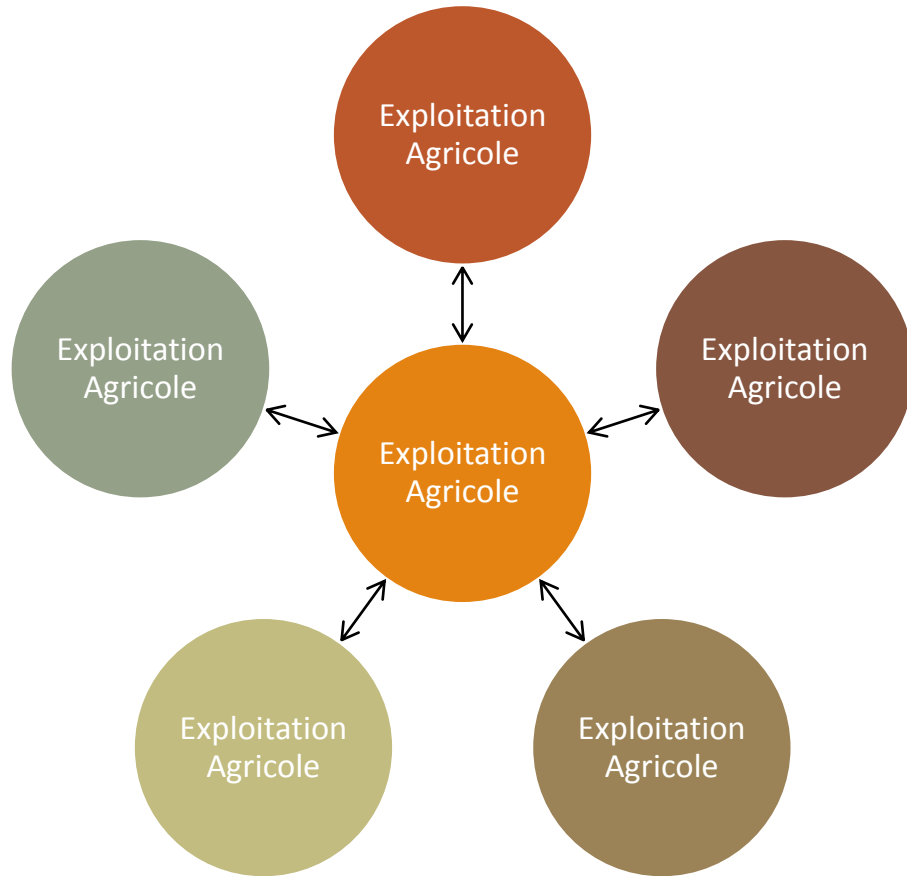
- Hétérogénéité des exploitations
- Interactions liant les choix des agriculteurs

### **Les approches**

- Méthodes d'analyse statistique



## Analyse des choix des agriculteurs



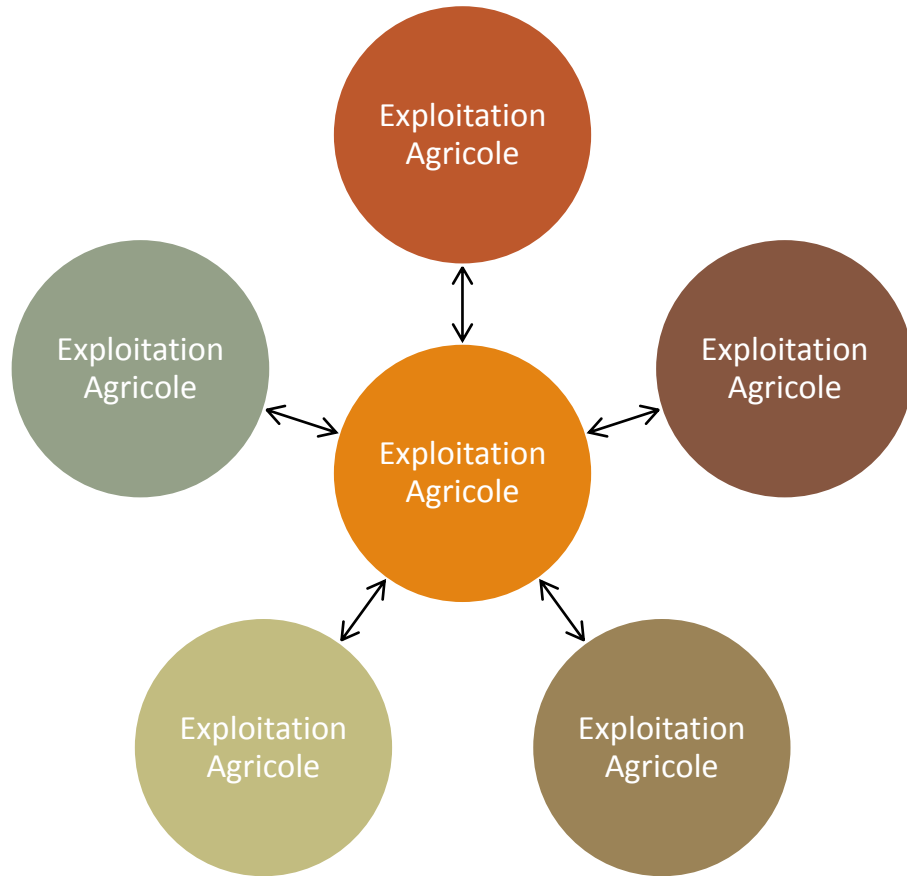
### **Les enjeux**

- Hétérogénéité des exploitations
- Interactions liant les choix des agriculteurs

### **Les approches**

- Méthodes d'analyse statistique
  - Econométrie spatiale

## Analyse des choix des agriculteurs



### **Les enjeux**

- Hétérogénéité des exploitations
- Interactions liant les choix des agriculteurs

### **Les approches**

- Méthodes d'analyse statistique
  - Econométrie spatiale
  - Modèles à paramètres aléatoires

# Exemple 1 : Prise en compte de l'hétérogénéité inobservée des exploitations

---

## **Travaux de recherche en micro-économétrie de la production agricole**

- Modéliser au mieux les choix de production en grandes cultures, étant donné le peu d'informations disponibles sur l'hétérogénéité des exploitations

## Documents de travail

- Publication AJAE, 2012, Carpentier et Letort
- Working Paper SMART-LERECO, 2015, Koutchade, Carpentier, Féménia

# Les enjeux

---

- Changement d'échelle: Agriculteurs/exploitations hétérogènes
  - différents types de capital naturel, physique, humain
  - hétérogénéité en grande partie inobservée dans les données économiques
- Approches standards en micro-économétrie de la production agricole
  - introduction de quelques caractéristiques pour contrôler l'hétérogénéité (âge, climat...)
  - données de panel: effets individuels fixes ou aléatoires
  - large part de l'hétérogénéité inobservée des comportements non prise en compte

# Approche proposée: paramètres aléatoires

---

- Estimation économétrique de modèles de choix de production à paramètres aléatoires
- Hétérogénéité sur l'ensemble des paramètres du modèle
  - pas uniquement dans la « constante »
  - prise en compte de l'hétérogénéité inobservée des comportements individuels
- Procédure d'estimation spécifique
  - permettant d'obtenir des modèles de simulation propres à chaque exploitation

# Modèle de choix de production

*Choix d'assolement de type Logit (Carpentier et Letort, 2014)*

Culture  $k$     Exploitation  $i$     Période  $t$

- Offre de rendements

$$y_{k,it} = \beta_{k,i}^y - \frac{1}{2} \alpha_{k,i}^y \left( \frac{w_{k,it}}{p_{k,it}} \right)^2$$

- Demande d'intrants

$$x_{k,it} = \beta_{k,i}^x - \alpha_{k,i}^x \left( \frac{w_{k,it}}{p_{k,it}} \right)$$

- Choix d'assolement

$$s_{k,it} = \frac{\exp[\alpha_i^s (\pi_{k,it} - \beta_{k,i}^s)]}{\sum_{l=1}^K \exp[\alpha_i^s (\pi_{l,it} - \beta_{l,i}^s)]}$$

$y_{k,it}$  : rendement

$x_{k,it}$  : utilisation d'intrants

$s_{k,it}$  : part de la culture dans l'assolement

$p_{k,it}$  : prix de vente de la culture

$w_{k,it}$  : prix d'achat des intrants

$\pi_{k,it}$  : marge brute

# Prise en compte de l'hétérogénéité inobservée

Modèle de type Logit (Carpentier et Letort, 2014)

Culture  $k$     Exploitation  $i$     Période  $t$

- Offre de rendements

$$y_{k,it} = \beta_{k,i}^y - \frac{1}{2} \alpha_{k,i}^y \left( \frac{w_{k,it}}{p_{k,it}} \right)^2$$

- Demande d'intrants

$$x_{k,it} = \beta_{k,i}^x - \alpha_{k,i}^y \left( \frac{w_{k,it}}{p_{k,it}} \right)$$

- Choix d'assolement

$$s_{k,it} = \frac{\exp[\alpha_i^s (\pi_{k,it} - \beta_{k,i}^s)]}{\sum_{l=1}^K \exp[\alpha_i^s (\pi_{l,it} - \beta_{l,i}^s)]}$$

- Effets individuel: termes additifs

$\beta_{k,i}^y$ : rendement potentiel max

$\beta_{k,i}^x$ : intrants nécessaires

$\beta_{k,i}^s$ : coût fixe d'assolement

- Approche relativement standard (panel)

# Prise en compte de l'hétérogénéité inobservée

Modèle de type Logit (Carpentier et Letort, 2014)

Culture  $k$     Exploitation  $i$     Période  $t$

- Offre de rendements

$$y_{k,it} = \beta_{k,i}^y - \frac{1}{2} \alpha_{k,i}^y \left( \frac{w_{k,it}}{p_{k,it}} \right)^2$$

- Demande d'intrants

$$x_{k,it} = \beta_{k,i}^x - \alpha_{k,i}^y \left( \frac{w_{k,it}}{p_{k,it}} \right)$$

- Choix d'assolement

$$s_{k,it} = \frac{\exp[\alpha_i^s (\pi_{k,it} - \beta_{k,i}^s)]}{\sum_{l=1}^K \exp[\alpha_i^s (\pi_{l,it} - \beta_{l,i}^s)]}$$

- Paramètres aléatoires

$\alpha_{k,i}^y$ : réponses en terme de rendements et d'intrants aux prix de marchés

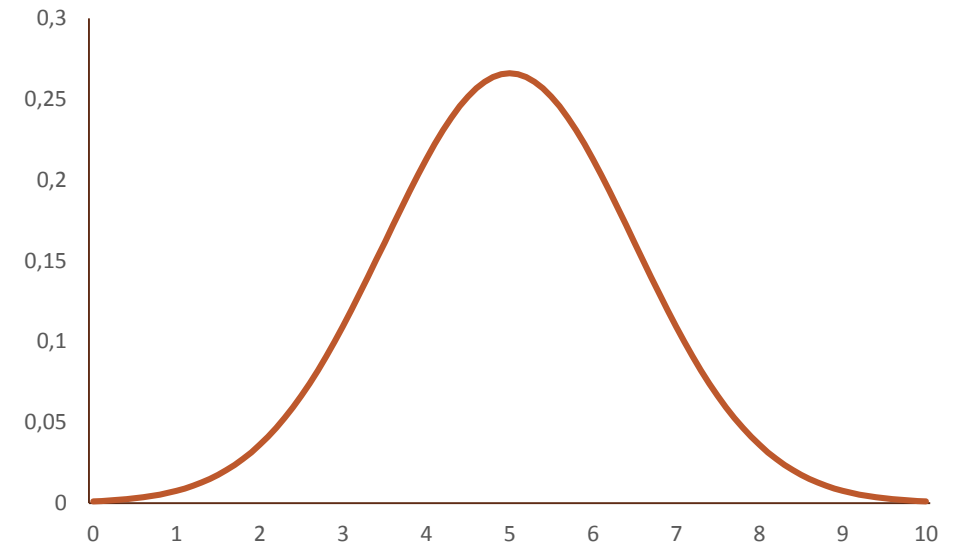
$\alpha_i^s$ : flexibilité des assolements face aux changements de marge brute



# Estimation du modèle

---

- Objectif: estimer la **distribution** des paramètres aléatoires dans la population
  - Effets individuels additifs:  $\beta_{k,i}^y, \beta_{k,i}^x, \beta_{k,i}^s$
  - Réponses aux incitations économiques:  $\alpha_{k,i}^y, \alpha_{k,i}^s$
- Estimation des caractéristiques de distribution
  - Exemple d'une loi normale: espérance, variance
  - Plus: corrélations entre les paramètres
  - Procédure d'estimation spécifique (algorithme EM)



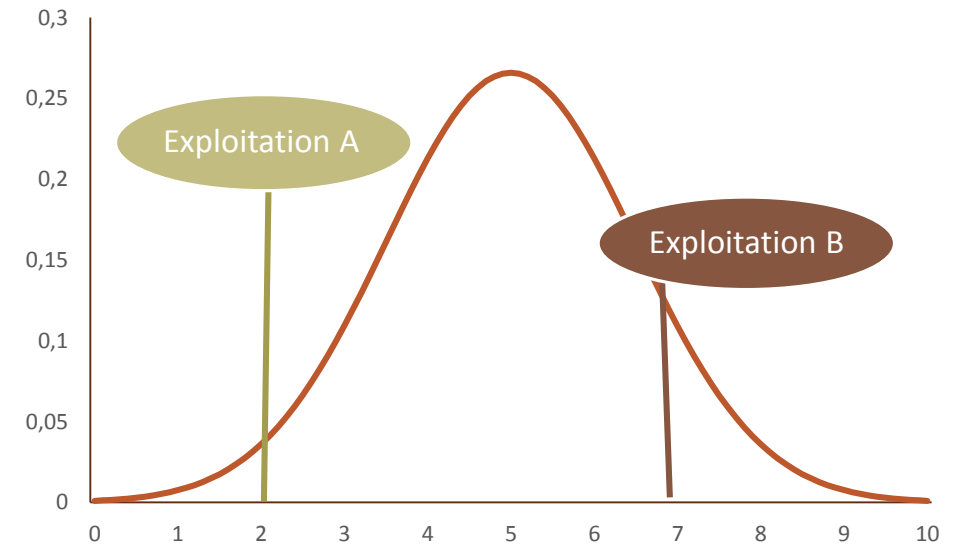
# Calibrage statistique des paramètres individuels

---

- Valeurs des paramètres correspondant le mieux à chaque exploitation

Selon la logique : « *Dis moi ce que tu fais, je te dirai qui tu es* »

- Valeurs les plus probables sachant
  - La distribution des paramètres dans la population
  - Les choix observés de l'exploitation
- Un modèle de simulation par exploitation

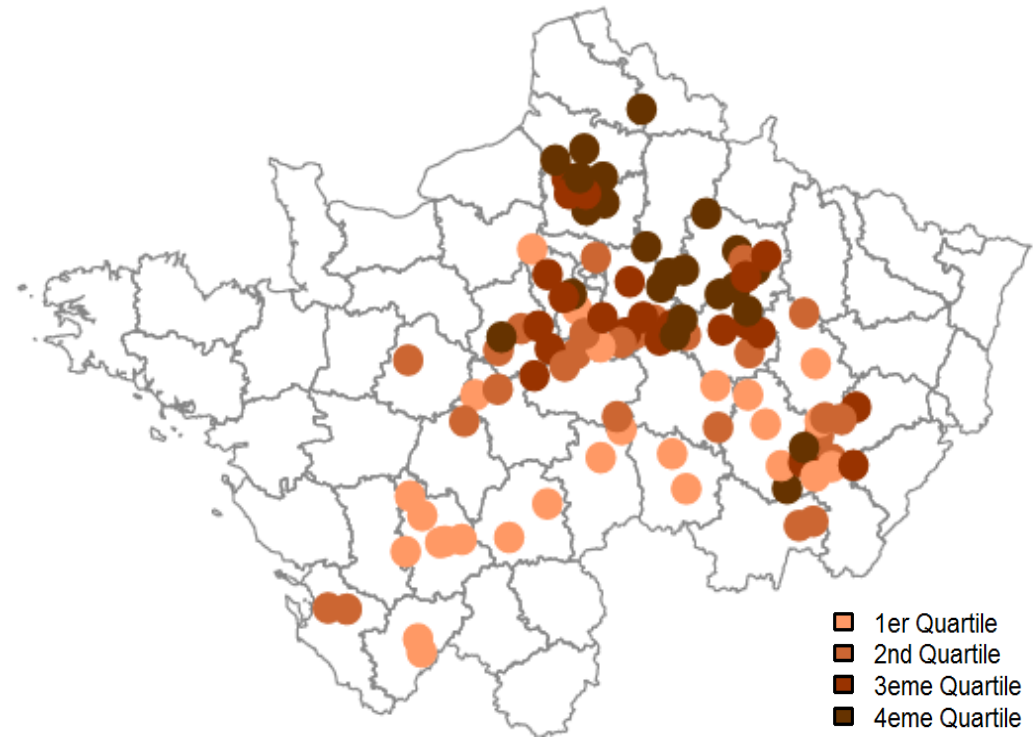


# Hétérogénéité des paramètres individuels estimés

- Echantillon d'exploitations spécialisées en grandes cultures 2002-2007

- Rendements potentiels de blé ( $\beta^y$ )

- Répartition spatiale
- Représentative de la qualité des sols, des conditions climatiques, ...



# Hétérogénéité des paramètres individuels estimés

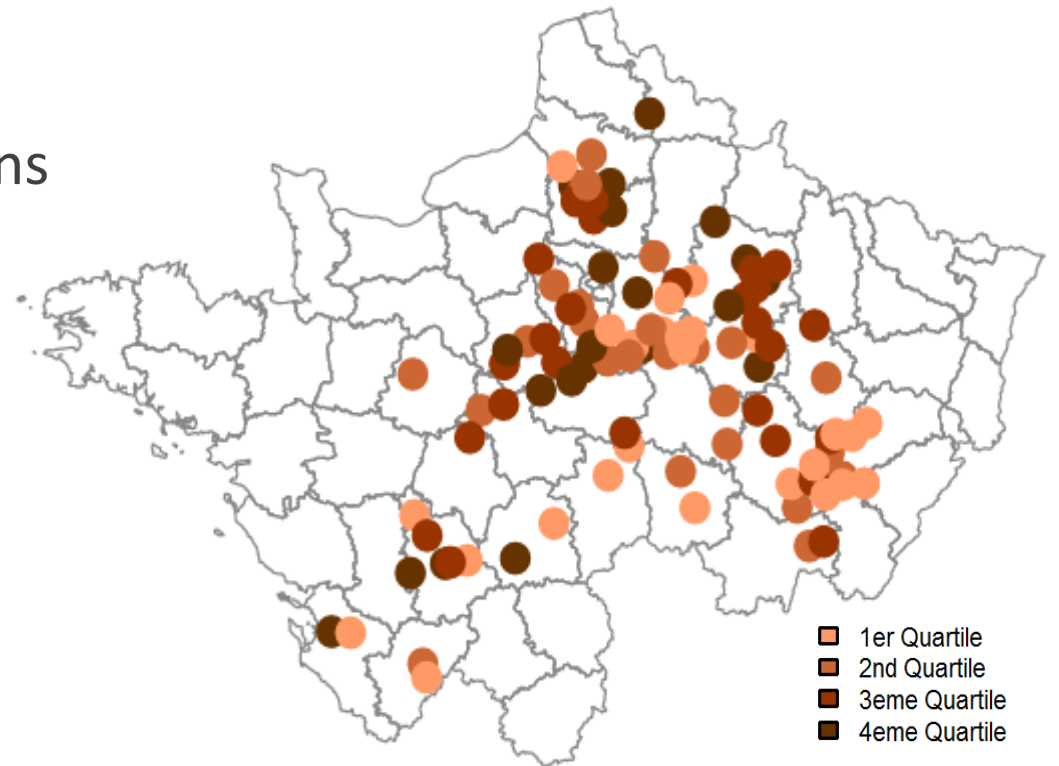
---

- Echantillon d'exploitations spécialisées en grandes cultures 2002-2007

- Réponses des assolements aux incitations économiques ( $\alpha^S$ )

- Pas de répartition spécifique dans l'espace
- Hétérogénéité des comportements

liée à d'autres facteurs inobservés

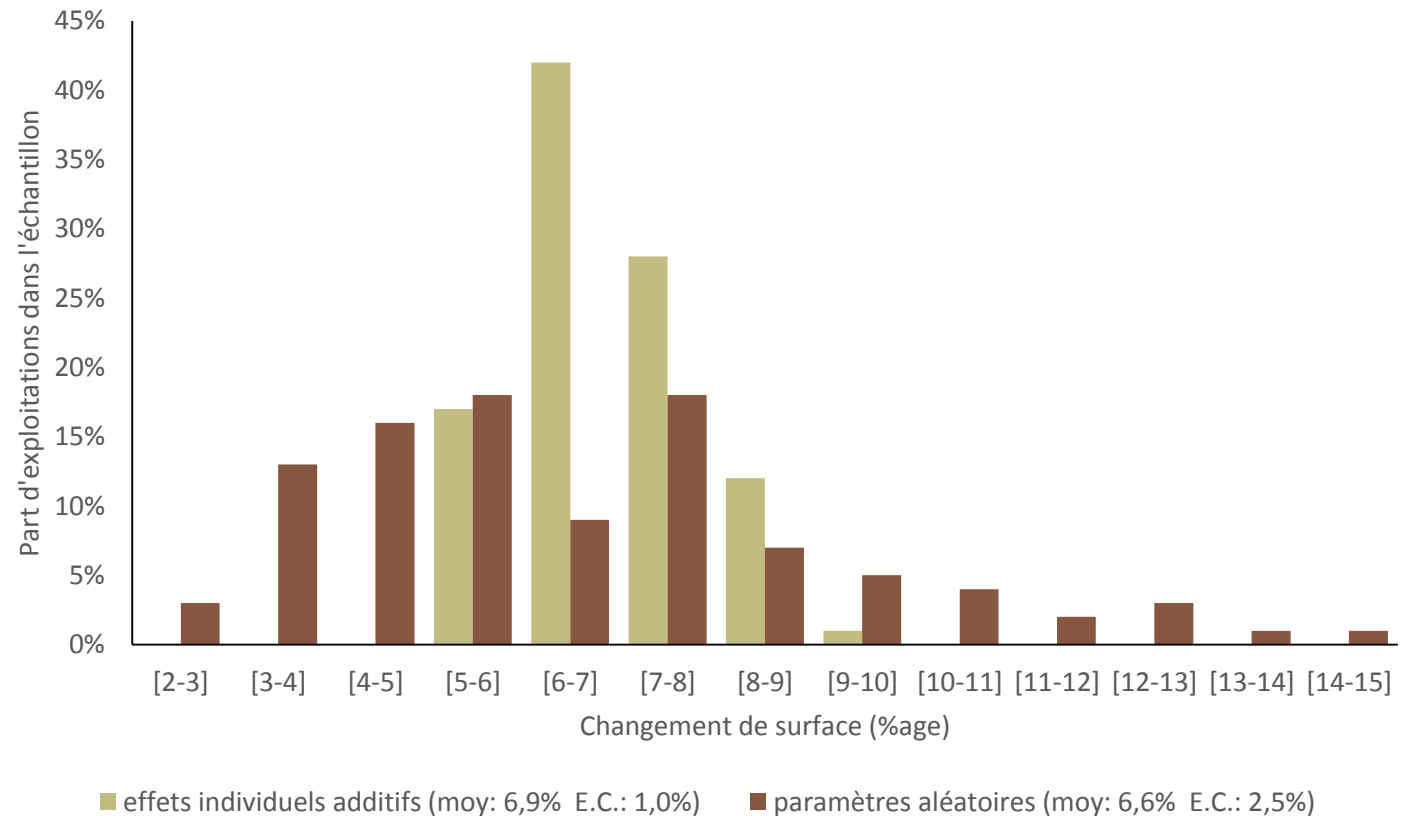


# Impacts sur les résultats de simulation

- Impact d'une hausse de 20% du prix du colza sur les surfaces en colza

- Hétérogénéité des comportements

- Même effet simulé en moyenne
- Effets individuels plus dispersés
- Plus d'impacts pour les exploitations les moins productives



# Conclusion

---

Il est possible de prendre en compte l'hétérogénéité inobservée des exploitations dans les modèles micro-économétriques de choix de production

Cela peut avoir un impact sur les résultats de simulations conduites à partir de ces modèles

Une part de cette hétérogénéité est très probablement liée à la localisation des exploitations, mais pas uniquement...

Ce que nos méthodes ne permettent pas de prendre en compte: les interactions entre exploitations

## Exemple 2 : Co-localisation des filières agricoles

---

- **Thème de recherche** : expliquer les choix de localisation des filières agricoles, et notamment identifier les gains liés aux co-localisations des filières animales.
- Documents de travail
  - Gagné et Letort, « Co-localisation des différentes filières animales ».
  - Chapitre 1.3 de l'expertise Elevage 2016
  - Rapport de stage 2015

# Les enjeux

---

- Concentration géographique d'une même filière animale :
  - Gains de productivité (coûts de transports réduits, partage d'infrastructures...)
  - Concurrence sur les facteurs et problèmes de pollution.
- Peu études sur la co-localisation des différentes filières sur un territoire :
  - Gains faibles : possibilité de réaménager les territoires pour réduire impacts env.
  - Gains élevés : identification des combinaisons de filières compétitives.



## Part des cheptels et part de la SAU dans des Régions de l'UE-28 (exprimée en % de leur pays respectif)

Régions	%Porc	% Volaille	% VL	% SAU
Bavière (Allemagne)	13%	9%	<b>30%</b>	18%
Sud-Est (Irlande)	19%	10%	<b>34%</b>	18%
Basse-Saxe (Allemagne)	<b>31%</b>	<b>39%</b>	18%	15%
Flandres Occ. (Belgique)	<b>52%</b>	<b>33%</b>	17%	15%
Nord-Brabant (Pays-Bas)	<b>37%</b>	<b>20%</b>	9%	8%
Catalogne (Espagne)	<b>28%</b>	<b>27%</b>	9%	5%
Lombardie (Italie)	<b>50%</b>	<b>17%</b>	<b>30%</b>	8%
Bretagne (France)	<b>56%</b>	<b>33%</b>	<b>20%</b>	6%

*Source : Eurostat, traitement des auteurs*

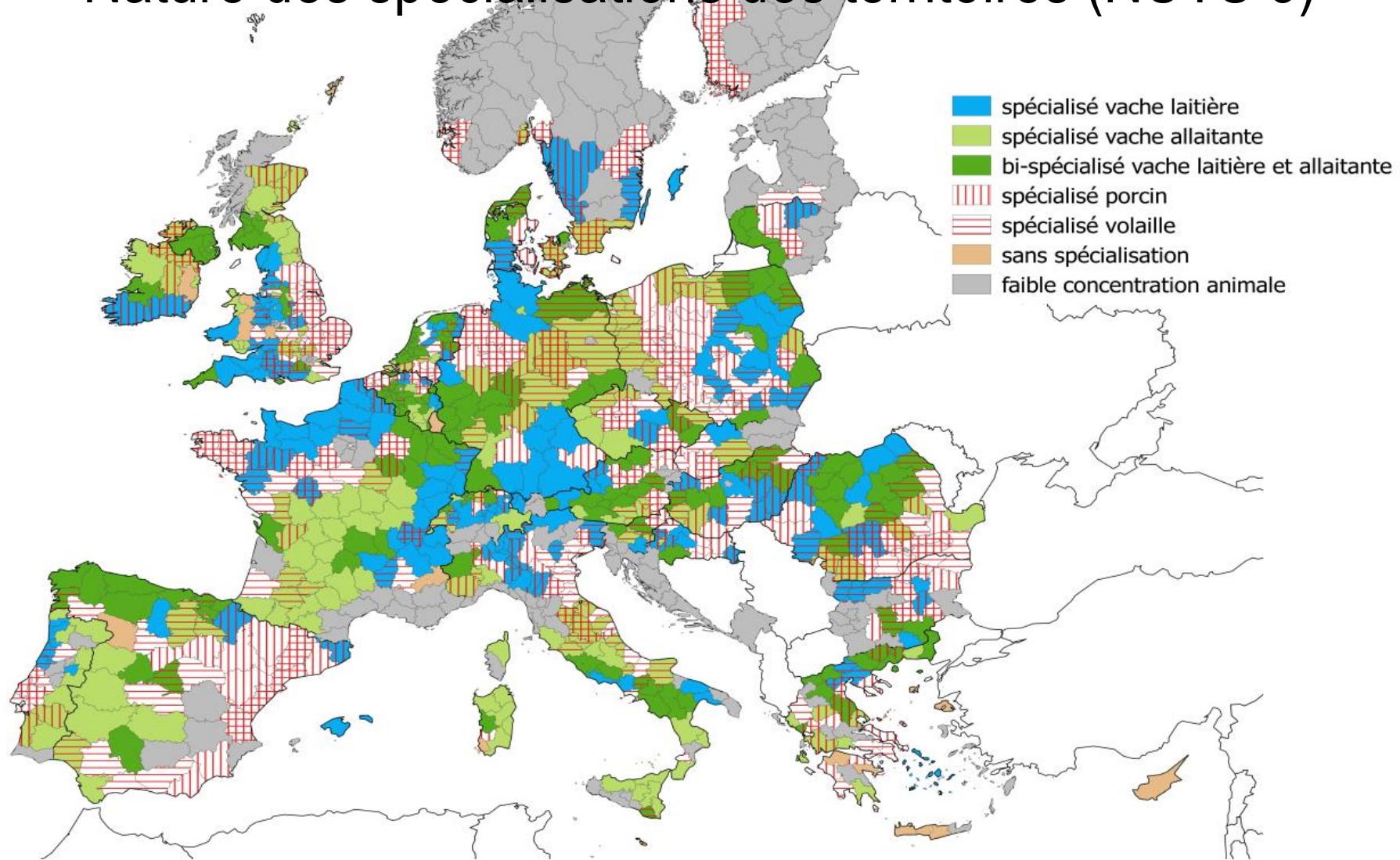
## Répartition des UGBs par type de territoire (NUTS3) en EU

Type de production	% des UGB dans les territoires		
	Sans spéc.	Mono-spécialisés	2 spécialités
<b>Vache allaitante</b>	31% [53%] <sup>a</sup>	32% [15%]	31% [24%]
<b>Vache laitière</b>	33% [59%]	27% [12%]	34% [22%]
<b>Porc</b>	17% [34%]	13% [5%]	65% [54%]
<b>Volaille</b>	31% [64%]	21% [10%]	40% [19%]

Source : Eurostat, traitement des auteurs, a :[% SAU].

- Co-localisation un phénomène non négligeable...
- Mais des logiques différentes selon les pays.

# Nature des spécialisations des territoires (NUTS 3)



Source : Expertise Elevage, Eurostat 2010, carte réalisée par Jonathan Hercule (INRA-DEPE).

# Etat de la co-localisation en Europe et en France

---

- **Europe** : tendance à spécialiser les territoires dans une unique production animale.
  - Cela suggère que les gains à la co-localisation sont faibles.
- **France** : différente organisation géographique de ces productions animales.
  - Associations porc/volaille et porc/lait présentes sur le territoire
  - Freins des politiques agricoles, environnementales et foncières ou gains ?

# Les potentiels gains à la co-localisation des filières

---

- Accès aux industries d'aliments pour granivores (porcs, volailles)
- Accès aux abattoirs
- Accès aux consommateurs finaux
- Accès aux stations de traitement des déjections animales
- Demande d'azote organique (bovin – porcin)

# Approche utilisée : économétrie spatiale

---

Filière porcine (Gagné et al., AJAE 2012)

$$\mathbf{Y} = \gamma_Z \mathbf{Z} + \rho \mathbf{W}_Y \mathbf{Y} + \boldsymbol{\varepsilon} \quad \text{avec} \quad \boldsymbol{\varepsilon} = \eta \mathbf{W}_\varepsilon \boldsymbol{\varepsilon} + \mathbf{v}$$

$\mathbf{Y}$  Densité animale (échelle canton ou exploitation)

$\gamma_Z \mathbf{Z}$  Caractéristiques locales et au voisinage (infrastructures...)

$\rho \mathbf{W}_Y \mathbf{Y}$  Dépendance spatiale entre les observations Y (effet spillover)

$\eta \mathbf{W}_\varepsilon \boldsymbol{\varepsilon}$  Dépendance spatiale entre les résidus (omission de variables explicatives spatiales)

# Approche utilisée : économétrie spatiale

---

3 Filières animales : bovin, porcin, volaille.

$$\mathbf{Y}_B = \gamma_Z \mathbf{Z} + \rho_B \mathbf{W} \mathbf{Y}_B + \rho_{BP} (1 + \mathbf{W}_Y)(\mathbf{Y}_P) + \rho_{BV} (1 + \mathbf{W}_Y)(\mathbf{Y}_V) + \boldsymbol{\varepsilon}_B$$

$$\mathbf{Y}_P = \gamma_Z \mathbf{Z} + \rho_P \mathbf{W} \mathbf{Y}_P + \rho_{BP} (1 + \mathbf{W}_Y)(\mathbf{Y}_B) + \rho_{VP} (1 + \mathbf{W}_Y)(\mathbf{Y}_V) + \boldsymbol{\varepsilon}_P$$

$$\mathbf{Y}_V = \gamma_Z \mathbf{Z} + \rho_V \mathbf{W} \mathbf{Y}_V + \rho_{BV} (1 + \mathbf{W}_Y)(\mathbf{Y}_B) + \rho_{VP} (1 + \mathbf{W}_Y)(\mathbf{Y}_P) + \boldsymbol{\varepsilon}_V$$

$\rho_B, \rho_P, \rho_V$  : Intensité des interactions spatiales au sein d'une filière animale

$\rho_{BP}, \rho_{BV}, \rho_{VP}$  : Intensité des interactions spatiales entre les filières animales.

# Quelques résultats

---

- Interactions spatiales positives au sein des filières.
- Externalité positive entre filière bovine et porcine.
  - Cohabitation des filières sur le territoire (quota laitier, politiques environnementales).
  - Exportation des effluents et échanges de terres d'épandage.



# Conclusion

---

- L'économétrie spatiale permet de tenir compte de :
  - l'hétérogénéité des exploitations en lien avec l'hétérogénéité des territoires.
  - des interactions entre exploitations (effet spillover)
- Pas toujours évident d'interpréter les paramètres d'interactions spatiales.

Merci de votre attention.