

# Economie du changement climatique et spatialisation

UMR Economie Publique INRA-INAPG

Elodie Debove

[elodie.debove@grignon.inra.fr](mailto:elodie.debove@grignon.inra.fr)

Pierre-Alain Jayet

[jayet@grignon.inra.fr](mailto:jayet@grignon.inra.fr)



Institut National de la Recherche Agronomique

# Un point de vue économique

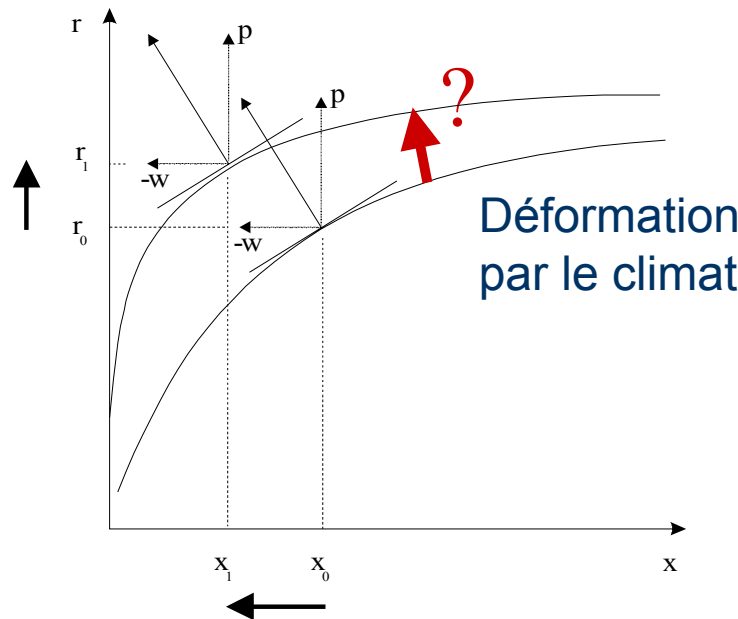
- Données nécessaires en amont :
  - Modélisation
  - Évaluation des impacts du CC
- Nécessaires en aval :
  - Vérification et évolution du modèle
  - « mesurer » la possibilité de mettre en œuvre les politiques

# Climat et offre agricole

- Changement d'utilisation des sols
  - Variation relative des marges brutes des productions existantes
    - Environnement économique
      - Prix, réglementation (PAC, “Kyoto”)
    - Climat
      - T, H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> : impact sur le rendement
  - Migration des variétés, des itinéraires techniques, des cultures
    - Association climat – sol – culture
    - Risque / événements extrêmes

# Climat et offre agricole

- Déformation du rendement fonction de réponse à l'engrais minéral azoté  $r(x, \text{CO}_2, T, \dots)$ ?



$$\max_x p r(x) - w x$$

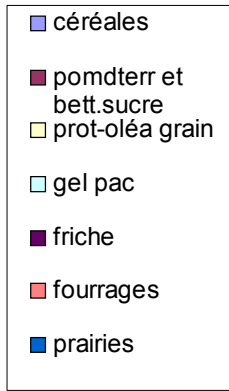
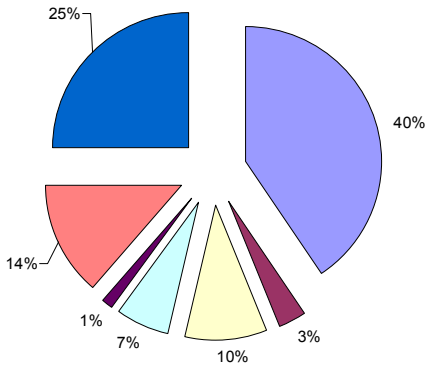
# Évolution spatiale de l'offre

- Viabilité des exploitations?

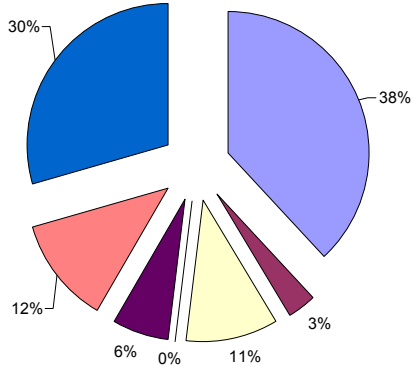
- Démographie
- Cession des terres
- Critères économiques

Exemple du découplage :  
Importance de l'échelle d'analyse macro / microéconomique (État, région)

répartition de la SAU (23 Mha)  
scénario "reference"



répartition de la SAU (23 Mha)  
scénario "découplage"



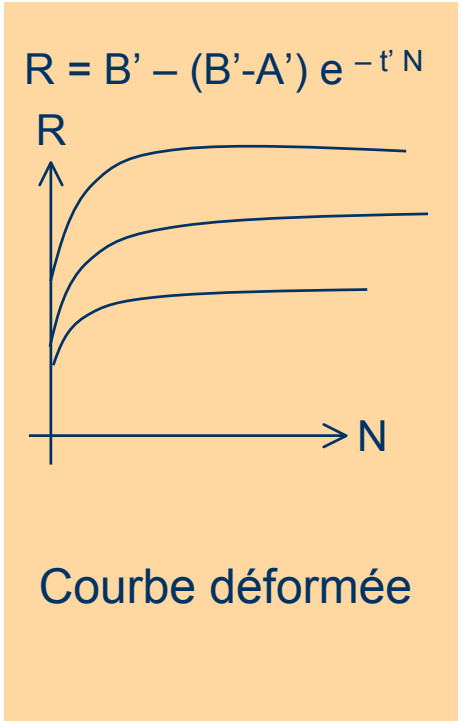
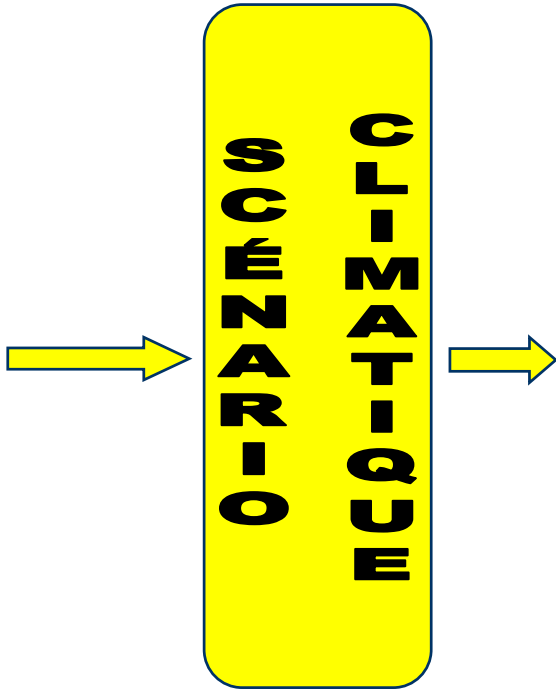
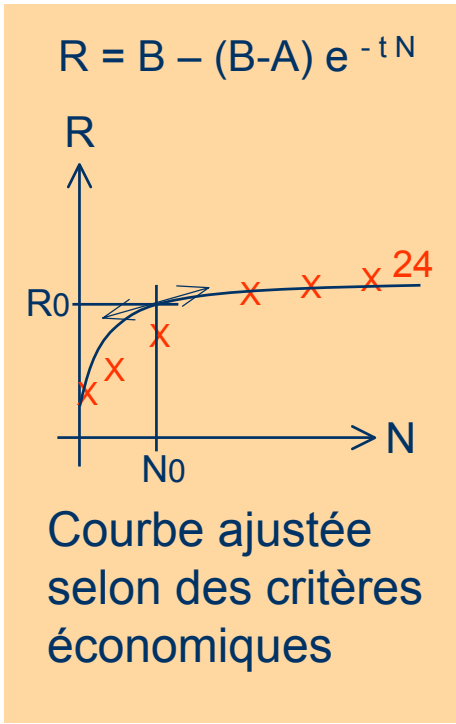
# Méthode et modélisation pour l'évaluation des impacts

- Principes du modèle AROPAj
  - Micro-économique multi-producteur
    - Programmation mathématique, optimisation, Rationalité individuelle, Offre (prix exogènes)
  - Typologie
    - Critère géographique (région RICA, alt.)
    - Critère technico-économique (OTE RICA)
  - Permettant l'analyse macro-économique :
    - Agrégation successive des producteurs types (région, Etat membre, UE)
    - Problème de l'affectation spatiale des groupes types

# Méthode et modélisation pour l'évaluation des impacts

- Couplage des modèles AROPAj et STICS

Echelle : 1 culture, 1 ferme type



# Méthode et modélisation pour l'évaluation des impacts

- Rétroaction de la végétation sur le climat (ORCHIDEE)
  - Appariement et spatialisation des modèles ORCHIDEE et AROPAj
  - Localisation plus fine des groupes types (en deça de l'affectation à une région RICA~NUTS2)



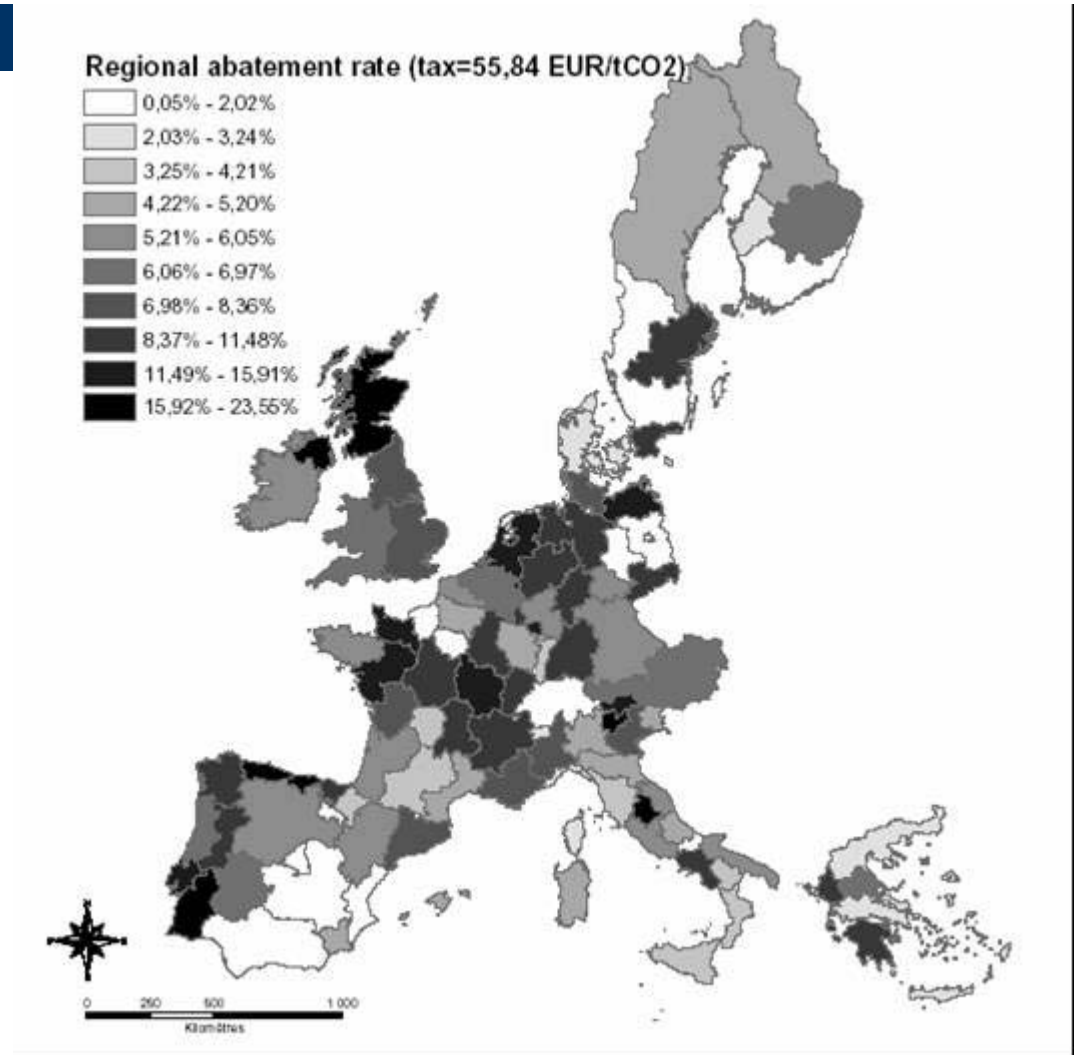
# Méthode et modélisation pour l'évaluation des impacts

- Scénarios de changement climatique spatialisés
  - A l'échelle de la région européenne
  - Intégrant l'indication d'altitude
- Compatibilité des données
  - Mailles
  - Périodicité / dynamique
  - Homogénéité à l'échelle du modèle (EU15 → EU25...)

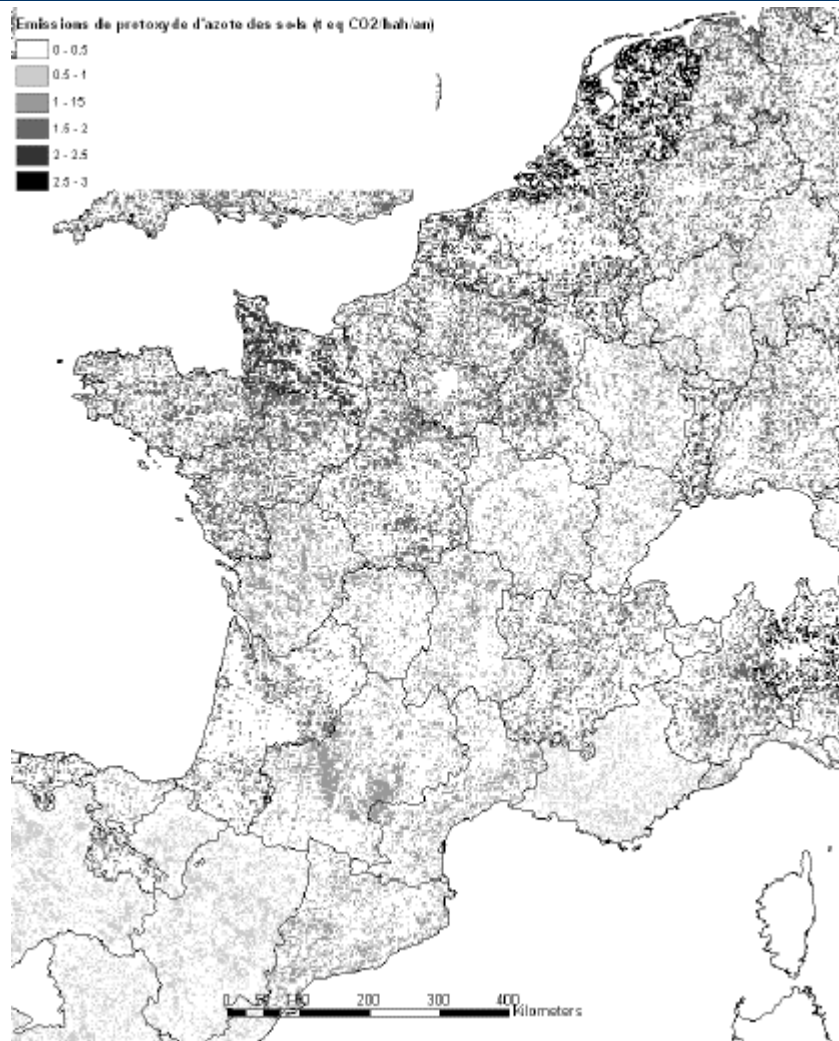
# Mise en oeuvre des politiques

- Régulation (taxe, norme)

Exemple de la réduction des émissions sous l'effet d'une taxe



# Mise en oeuvre des politiques



Spatialisation

Masque

Homogénéité  
(régionale)

# Mise en oeuvre des politiques

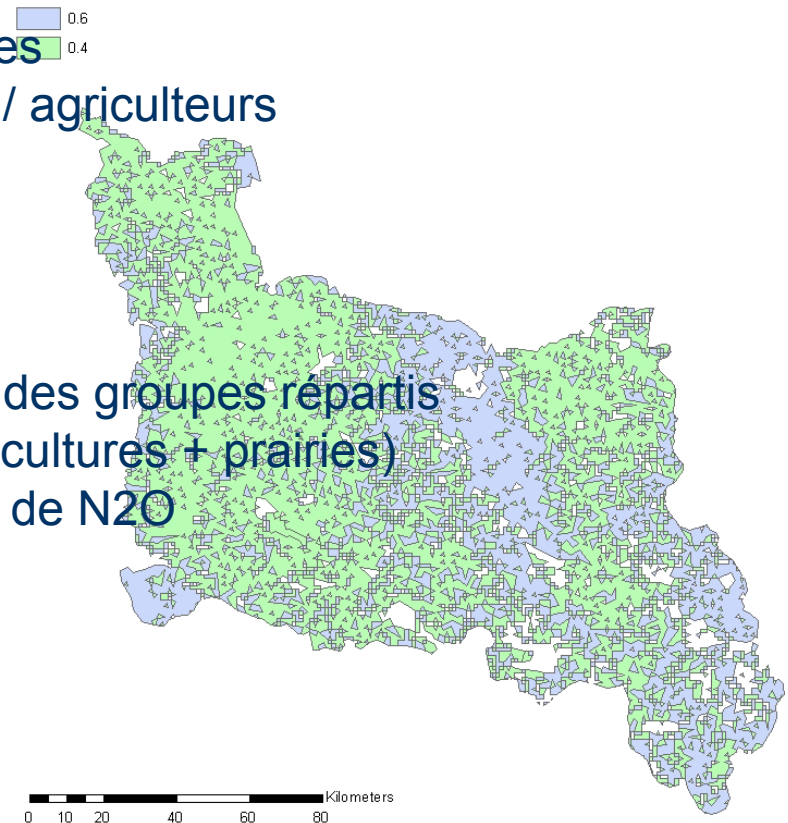
- Échelle d'analyse, de vérification, et de contrôle

Partition des terres : prairies / cultures  
Partition des producteurs : éleveurs / agriculteurs

Résultats « AROPAj »  
Données CLC

Affectation de l'utilisation des terres des groupes répartis  
sur les surfaces « CLC » (masque / cultures + prairies)  
et répartition spatiale des émissions de N<sub>2</sub>O

Exemple de la Basse-Normandie :  
moy. cult. 0.6 t CO<sub>2</sub>/ha/an  
moy. prai. 0.4 t CO<sub>2</sub>/ha/an



# Mise en oeuvre des politiques

- Mise en place de contrats
  - Entre agriculteurs et Etat
  - Contrôle par satellite ?
  - Problèmes juridiques (droit à/sur l'information) et éthiques (information limitée à l'objet du contrat)
  
- ⇒ Selon les possibilités de détection (nouvelles pratiques, émissions...)