

L'agroécologie : vers de nouveaux systèmes agricoles



<http://gamour.cirad.fr>

Michel DURU, Olivier THEROND, **Jean-Noël AUBERTOT**, Jacques-Eric BERGEZ
UMR AGIR, Centre INRA de Toulouse

Séminaire Services Spatiaux et
Environnementaux
Toulouse, le 15.12.11

Agir *Agrosystèmes et agricultures, Gestion de ressources, Innovations et Ruralités*





- Évolution de l'agriculture française
- Gestion de ressources abiotiques (l'eau)
- Gestion de ressources biotiques (la biodiversité)
- Conclusion

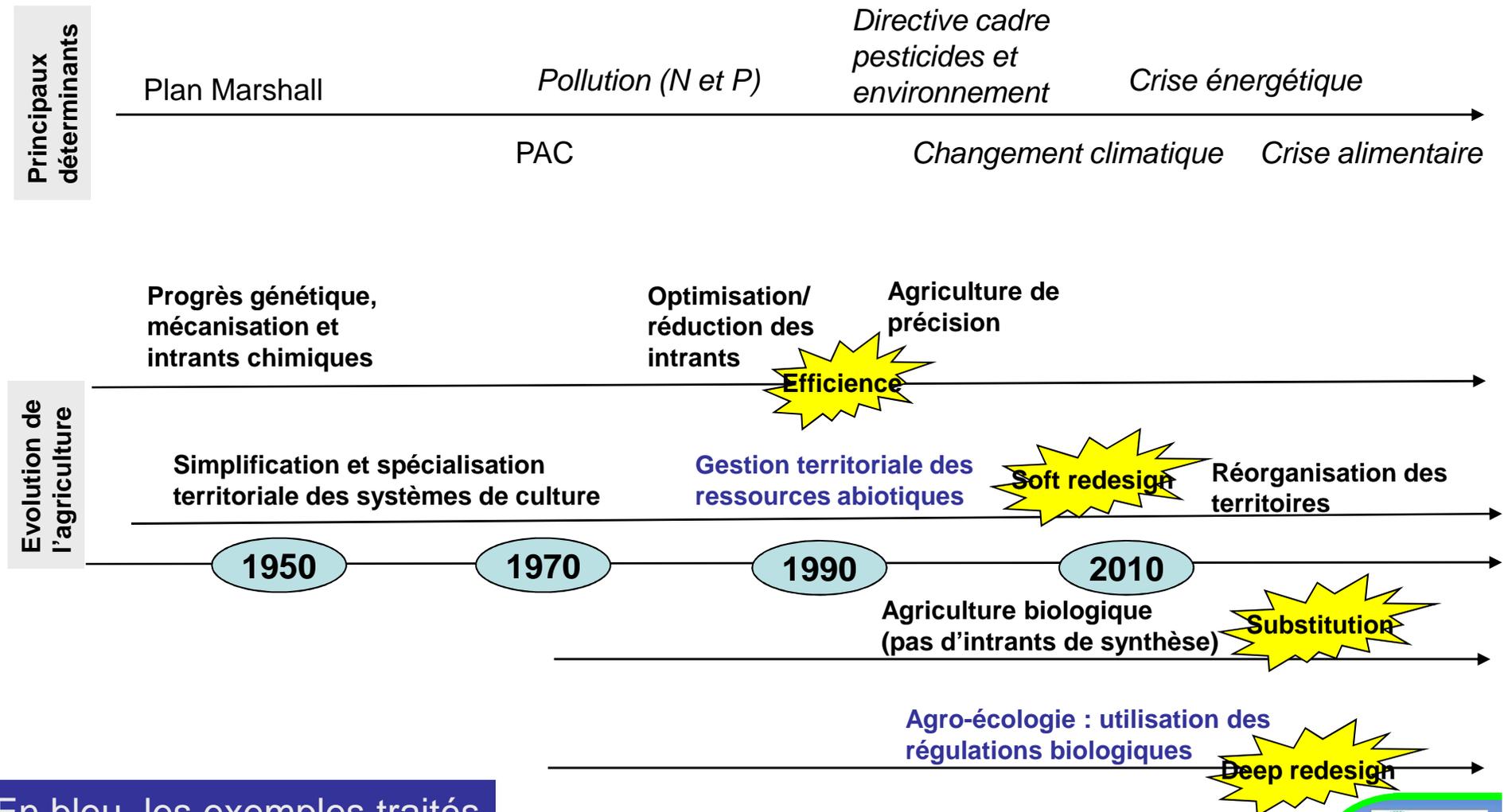




- Évolution de l'agriculture française**
- Gestion de ressources abiotiques (l'eau)
- Gestion de ressources biotiques (la biodiversité)
- Conclusion



L'agroécologie : vers de nouveaux systèmes agricoles



En bleu, les exemples traités

Séminaire Services Spatiaux et Environnementaux
Toulouse, le 15.12.11

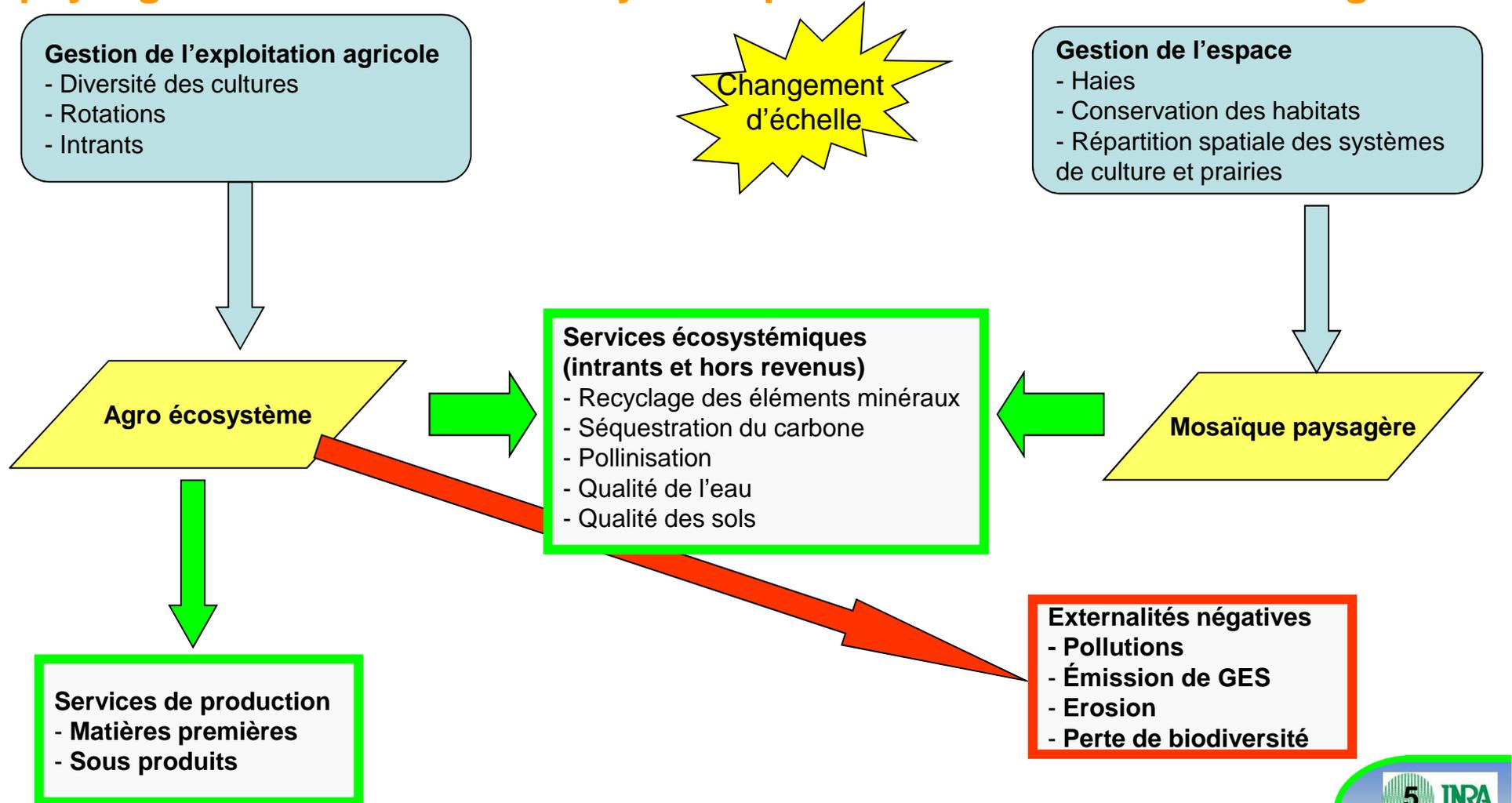
Agir Agrosystèmes et agricultures, Gestion de ressources, Innovations et Ruralités



Complémentarités spatiales et temporelles



Impacts de la gestion à l'échelle de la ferme et de la gestion du paysage sur les services écosystémiques et sur les externalités négatives



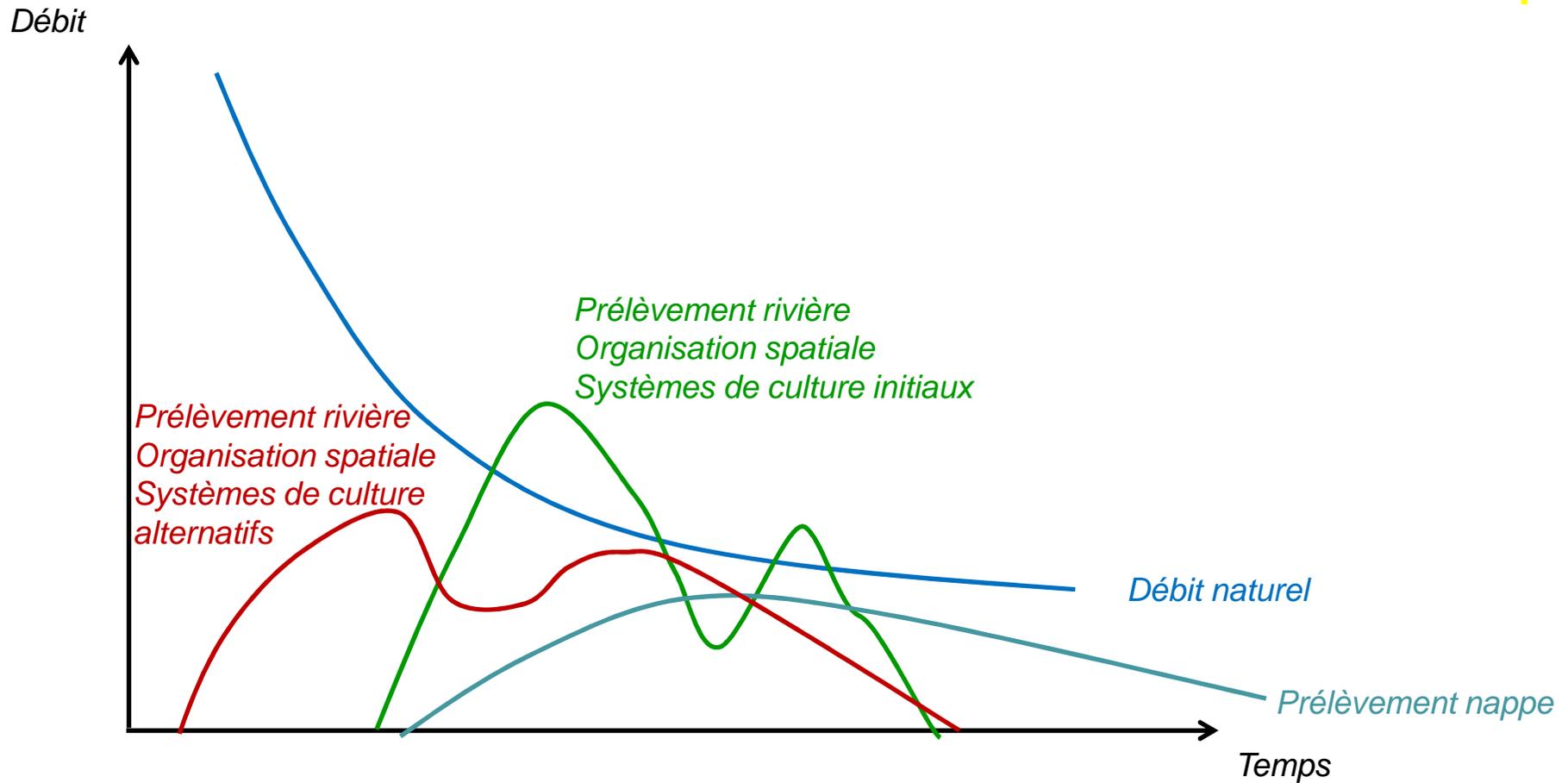
L'agroécologie : vers de nouveaux systèmes agricoles



- Évolution de l'agriculture française
- Gestion de ressources abiotiques (l'eau)**
- Gestion de ressources biotiques (la biodiversité)
- Conclusion



Gestion des ressources abiotiques (l'eau)



Gestion des ressources abiotiques (l'eau)



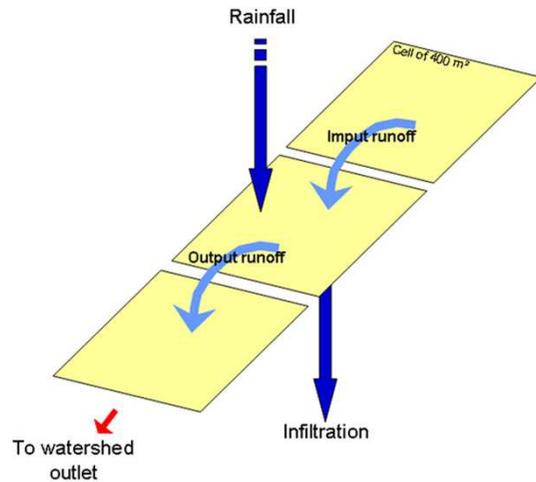
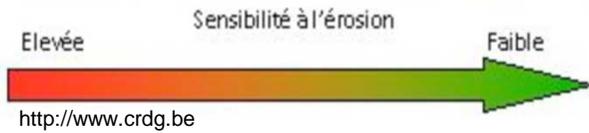
<http://www.crdg.be>

Séminaire Services Spatiaux et
Environnementaux
Toulouse, le 15.12.11

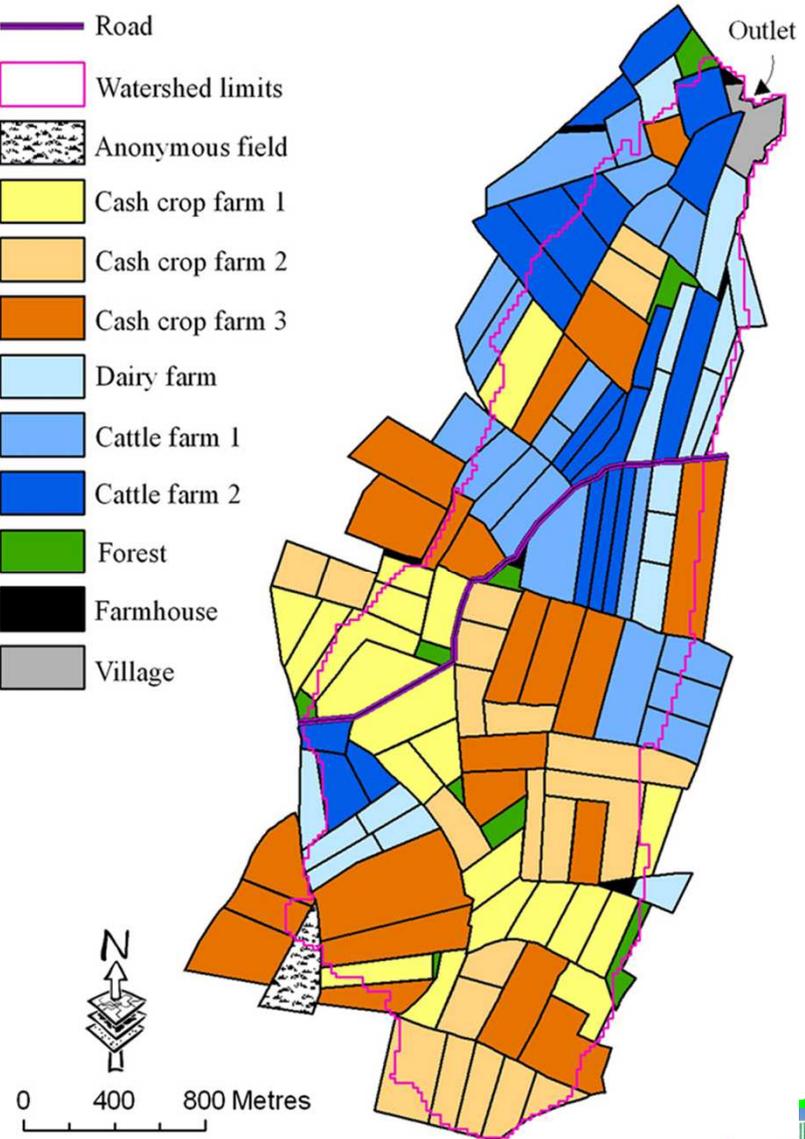
Agir *Agrosystèmes et agricultures, Gestion de ressources, Innovations et Ruralités*



Gestion des ressources abiotiques (l'eau)



- Road
- Watershed limits
- Anonymous field
- Cash crop farm 1
- Cash crop farm 2
- Cash crop farm 3
- Dairy farm
- Cattle farm 1
- Cattle farm 2
- Forest
- Farmhouse
- Village



Souchère et al. 2008



L'agroécologie : vers de nouveaux systèmes agricoles



- Évolution de l'agriculture française
- Gestion de ressources abiotiques (l'eau)
- Gestion de ressources biotiques (la biodiversité)**
- Conclusion



Gestion des ressources biotiques



❑ Services écosystémiques : 3 types (supports et produits)

❑ Utilisation des services intrants : **ecological intensification** has generally been considered to be based essentially on the use of biological regulation to manage agroecosystems, at field, farm and landscape scales (Doré et al, 2011)

❑ Complémentarités fonctionnelles →

- Physiologique (morphologique, phénologique)
- Spatiale
- Temporelle

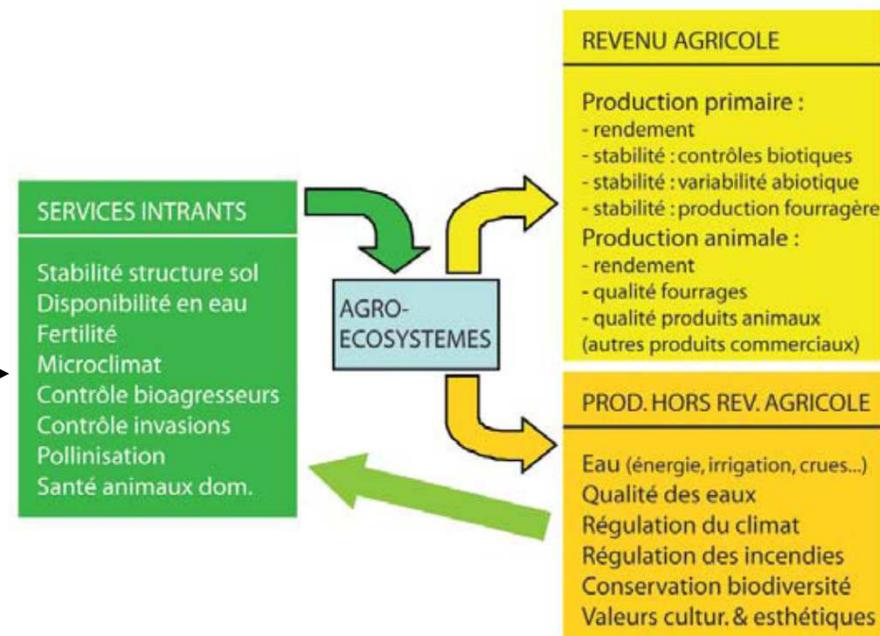
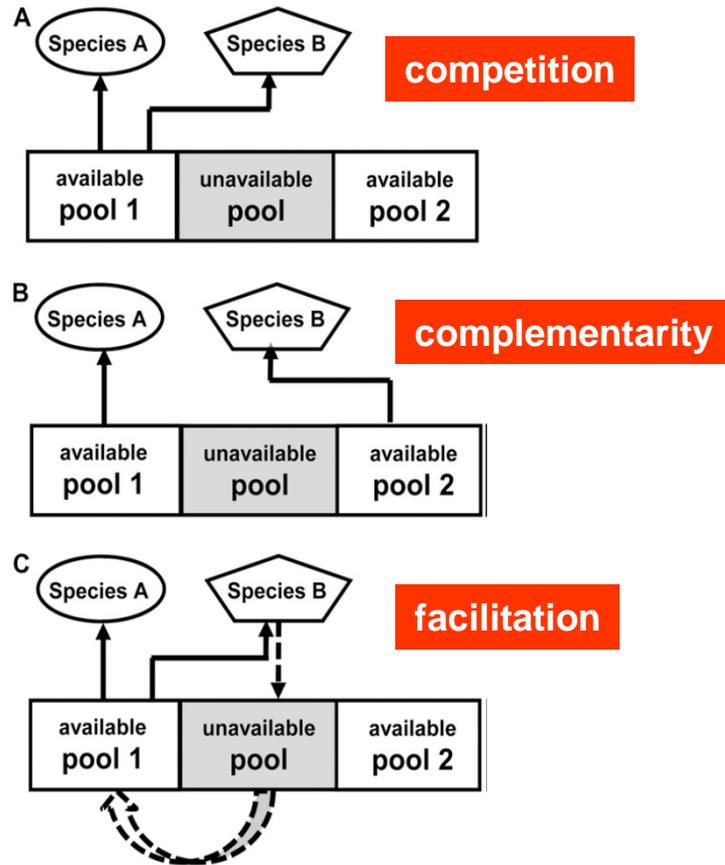


Schéma conceptuel de l'organisation des services des agroécosystèmes (Leroux et al 2008)



Complémentarités physiologiques et morphologiques pour réduire les intrants



- Cultures sans labour pour augmenter l'activité biologique dans le sol
- Association d'une espèce fixatrice de l'azote atmosphérique à une espèce non fixatrice
- Association d'une espèce acidificatrice de la rhizosphère pour assimiler du P « non assimilable » et le mettre à disposition d'une espèce cultivée en association



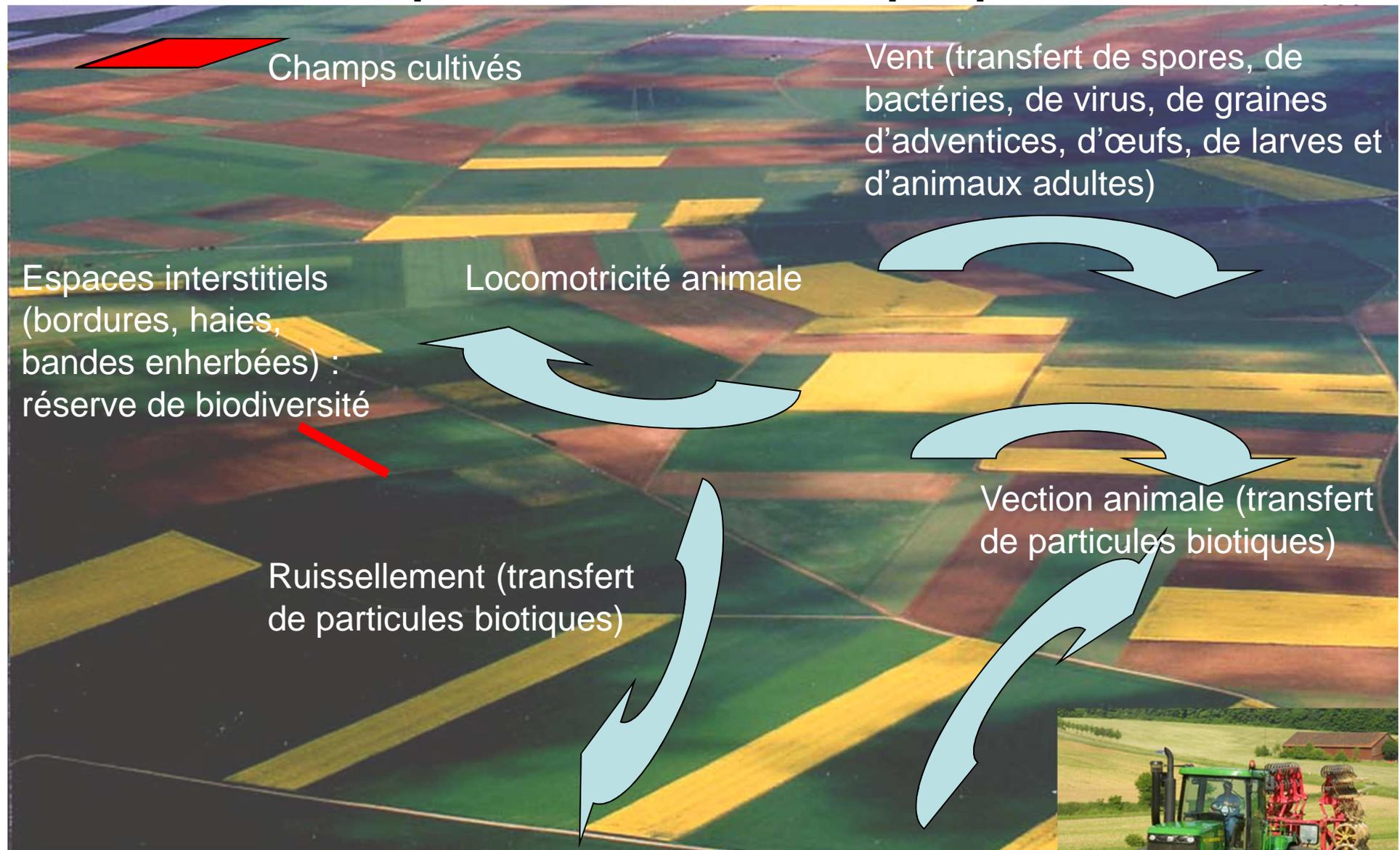
Complémentarités temporelles entre espèces pour réduire les intrants



- ❑ Revisiter et enrichir l'intérêt des successions de cultures
- ❑ Développer des intercultures pour :
 - Piéger les nitrates
 - Limiter l'érosion
 - Limiter l'envahissement par les mauvaises herbes



Interactions biotiques à des niveaux supra-parcellaires

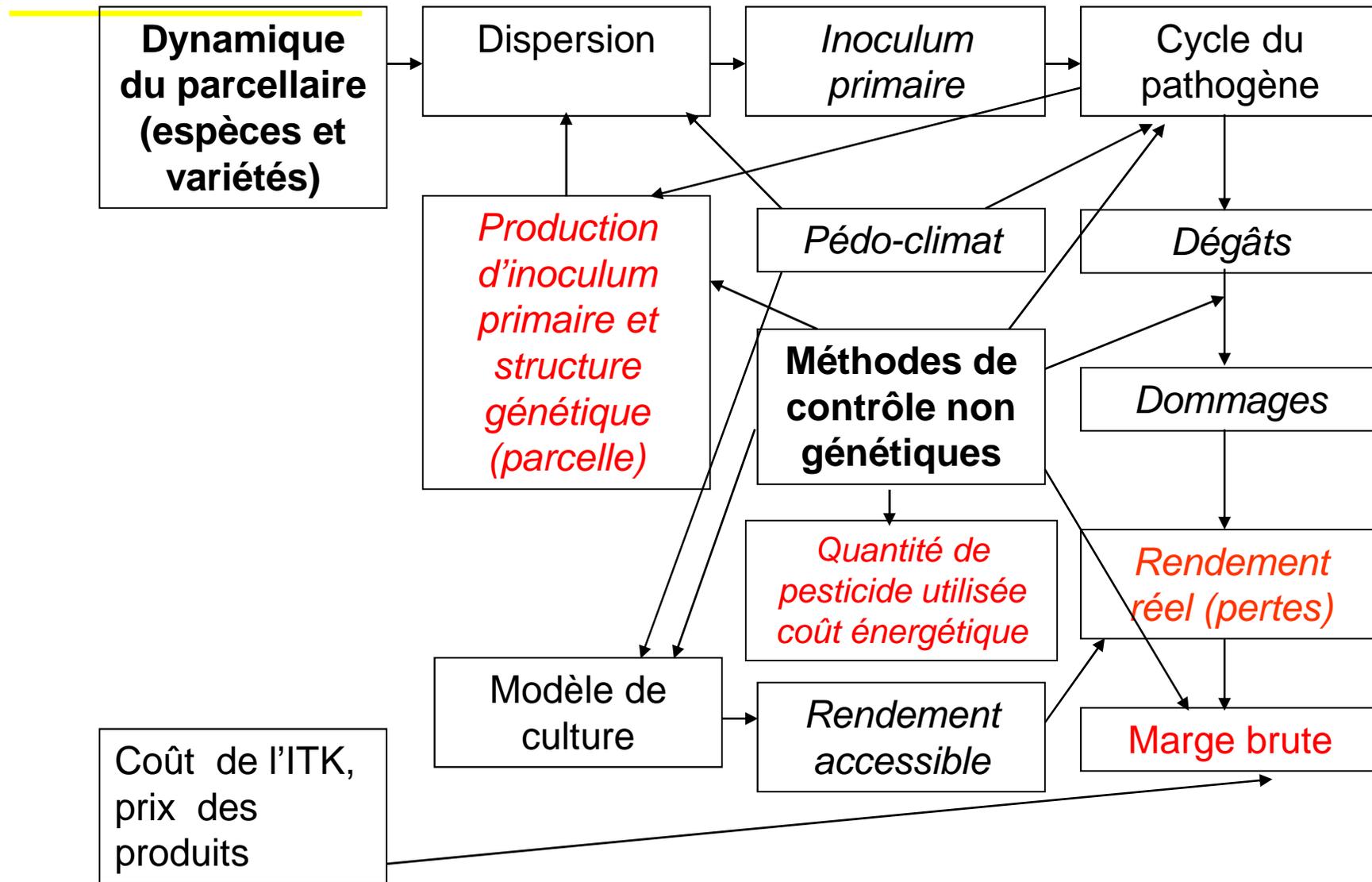


Mais aussi : tas de déchets végétaux, bosquets, bois, forêts, espaces urbains et péri-urbains (jardins, espaces verts)

Outils (transfert de particules biotiques)



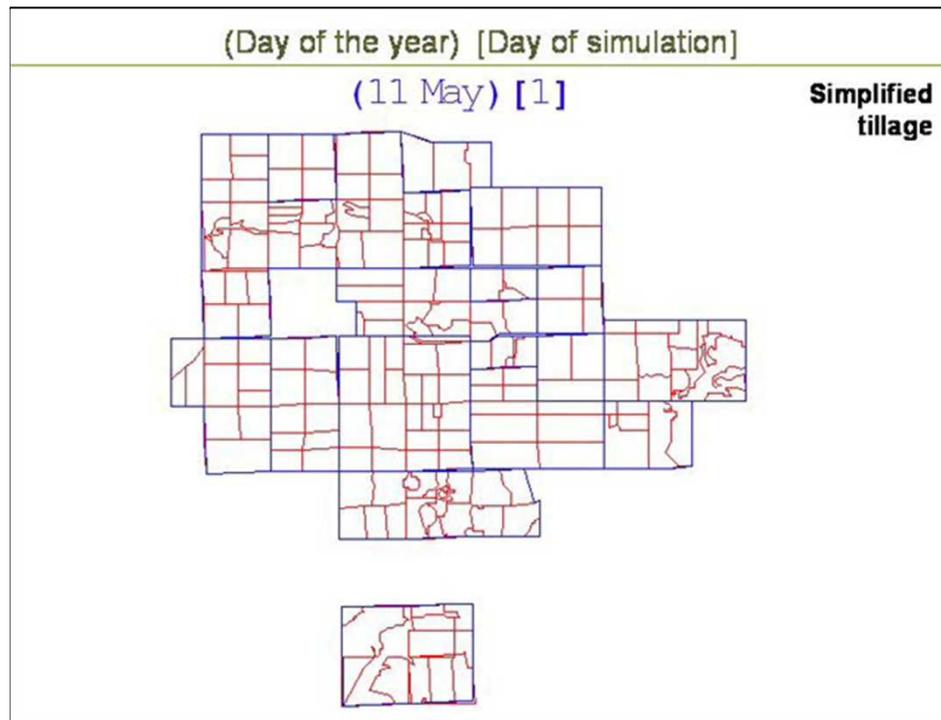
Simulator for Integrated Pathogen POpulation Management (SIPPOM)



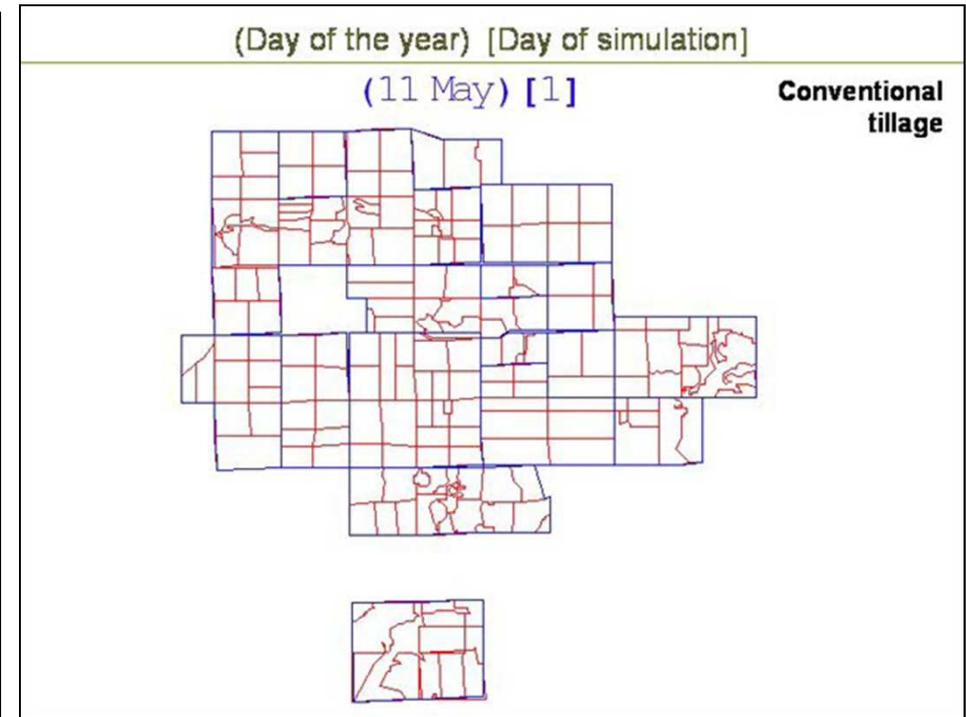
Lô-Pelzer E, Bousset L, Jeuffroy MH, Salam MU, Pinochet X, Boillot M, Aubertot JN. 2010. SIPPOM-WOSR: A Simulator for Integrated Pathogen POpulation Management of phoma stem canker on Winter Oil Seed Rape. I. Description of the model. *Field Crops Research* 118: 73–81.

Exemple de simulations dynamiques représentant l'effet du travail du sol sur les épidémies

Travail du sol simplifié



Travail du sol avec labour



Schneider O, Roger-Estrade J, Aubertot JN, Doré T. 2006. Effects of seeders and tillage equipment on vertical distribution of oilseed rape stubble. *Soil and Tillage Research*. 85 (1-2): 115-122

Salam MU, Fitt BDL, Aubertot JN, Diggle AJ, Huang YJ, Barbetti MJ, Gladders P, Jedryczka M, Khangura RK, Wratten N, Fernando WGD, Penaud A, Pinochet X, Sivasithamparam K, 2007. Two weather-based models for predicting the onset of seasonal release of ascospores of *Leptosphaeria maculans* or *L. biglobosa*. *Plant Pathology* 56: 412-423.

L'agroécologie : vers de nouveaux systèmes agricoles



- Évolution de l'agriculture française
- Gestion de ressources abiotiques (l'eau)
- Gestion de ressources biotiques (la biodiversité)
- Conclusion



Gestion multi-niveaux des agroécosystèmes



▪ Besoin d'information :

- **Anticiper** : construire et évaluer des organisations spatiales de systèmes de production : représenter la structure actuelle des systèmes (ressources et agriculture), simuler les processus biophysiques et sociaux (stratégies et jeux d'acteurs)
- **Piloter** : fournir aux agriculteurs et gestionnaires de l'information sur la situation au fil de la campagne : occupation du sol, pratiques culturales, état du système sol/plante

▪ Intégration d'informations hétérogènes et d'origine multiples dans des outils d'aide à la décision (basés sur modèles et indicateurs) pour les agriculteurs et gestionnaires de ressources

▪ Echange d'information entre les acteurs (dimension collective) à organiser : penser le territoire et les agro-écosystèmes collectivement

