

Spatialisation du diagnostic de l'état organique des sols cultivés à l'échelle d'un territoire



Sols & Territoires

Réseau Mixte Technologique

LaSalle
Beauvais • Institut Polytechnique

INRA

Marion Vigot

Olivier Scheurer

Institut polytechnique Lasalle Beauvais

Jean Baptiste Paroissien

Nicolas Saby

Dominique Arrouays

INRA Infosol

AGRO TRANSFERT
RESSOURCES ET TERRITOIRES

**AGRICULTURES
& TERRITOIRES**
CHAMBRE D'AGRICULTURE
LOIRET



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
DE L'ALIMENTATION
DE LA PÊCHE
DE LA RURALITÉ
ET DE L'AMÉNAGEMENT
DU TERRITOIRE

Avec la contribution financière
du compte d'affectation spéciale
«Développement agricole et rural»

Le diagnostic de l'état organique de sols à l'échelle d'un territoire: quels enjeux ?

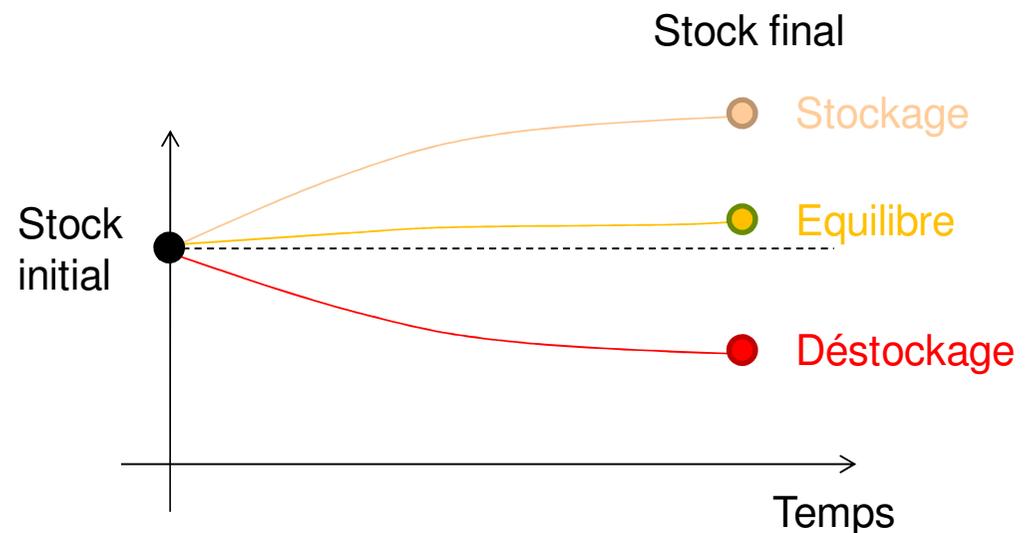
- Connaissance des potentialités de stockage du carbone dans les sols
- Aide à la décision pour les filières biomasse et produits résiduels organiques
- Support du conseil et de la production de références agronomiques régionales pour la conduite des systèmes de culture

Problématique

- à l'échelle parcellaire, un outil opérationnel

Simeos AMG (Agrotransfert-RT / INRA Laon)

- bilan humique
- simule l'évolution dans le sol



Les données nécessaires

Système de culture :

Cultures
Cultures intermédiaires
Rendements
Restitution des résidus
Apports organiques
Travail du sol
Irrigation

Sol (permanent) :

Argile vraie
Calcaire total
Densité apparente
Éléments grossiers

Sol (variable) :

Carbone organique

Climat :

ETP
Pluie
Température moyenne

SIMEOS
AMG

```
graph TD; A["Système de culture :"] --> C((SIMEOS AMG)); B["Sol (permanent) :"] --> C; D["Sol (variable) :"] --> C; E["Climat :"] --> C; C --> F["Evolution du stock de carbone organique à long terme d'une combinaison « Sol x Système de culture x Carbone organique »"]
```

**Evolution du stock de carbone organique à long terme
d'une combinaison « Sol x Système de culture x Carbone organique »**

Problématique

- Changer d'échelle
- Renseigner les variables d'entrée ...

faire l'inventaire spatialisé des combinaisons

« **Sol x Système de culture x Carbone organique** »

- ... à partir de sources de données largement disponibles dans les régions

Les sources de données

- **Sol**

- Référentiel Régional Pédologique (RRP)

Unités Cartographiques de Sols (UCS)

- **Carbone**

Unités Typologiques de Sols (UTS)

- Base de données Analyse des Terres (BDAT)

Analyses par commune

- **Système de culture**

- Registre Parcellaire Graphique (RPG)
- Base de données Azofert (culture/pratiques/ type de sol)
- Dires d'experts

Ilots
parcelle(s)
surfaces
cultures

- **Climat**

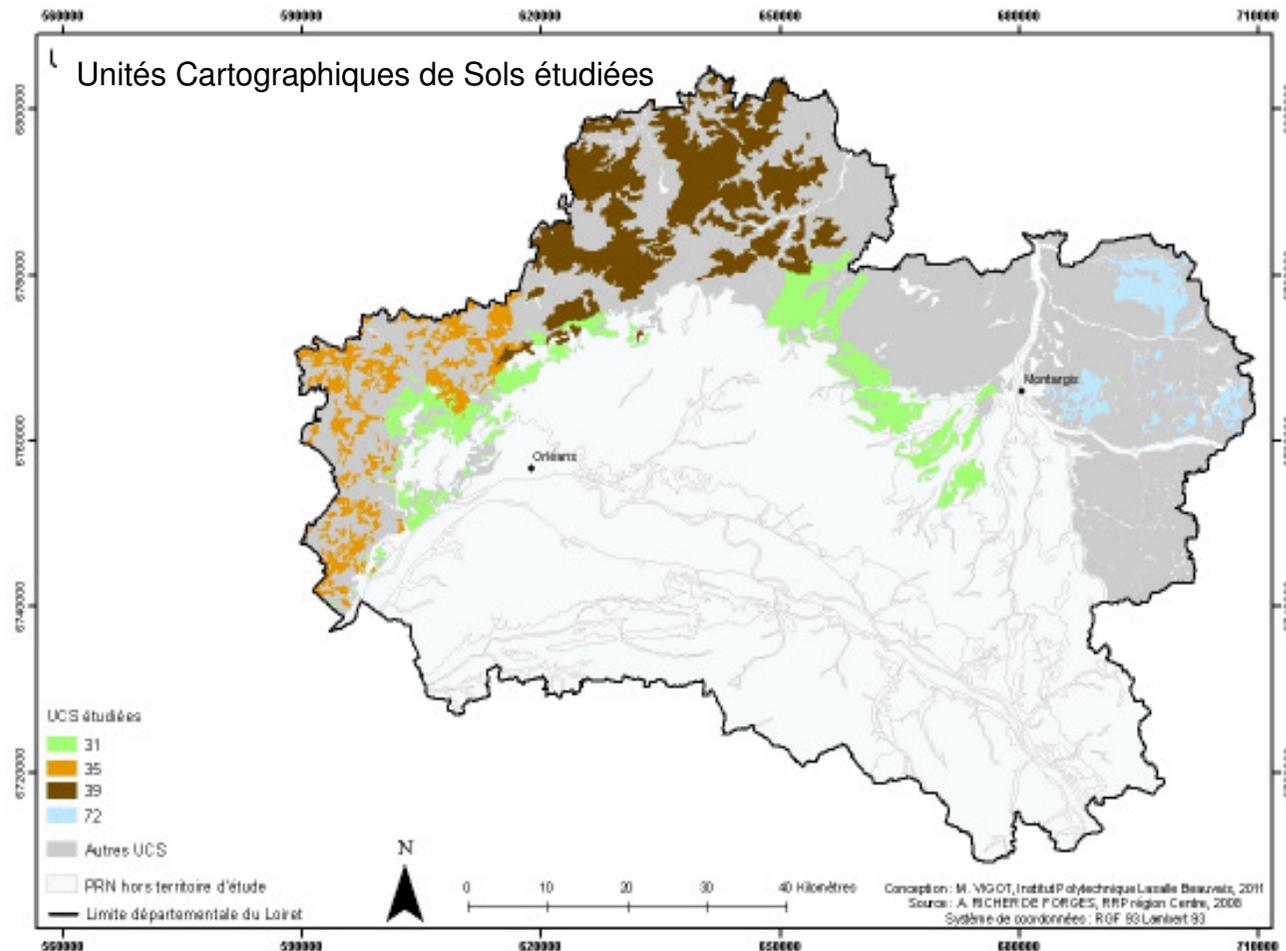
- Stations météo locales et Météo France

Le territoire d'application

Département du
Loiret

4 pédopaysages
(UCS)

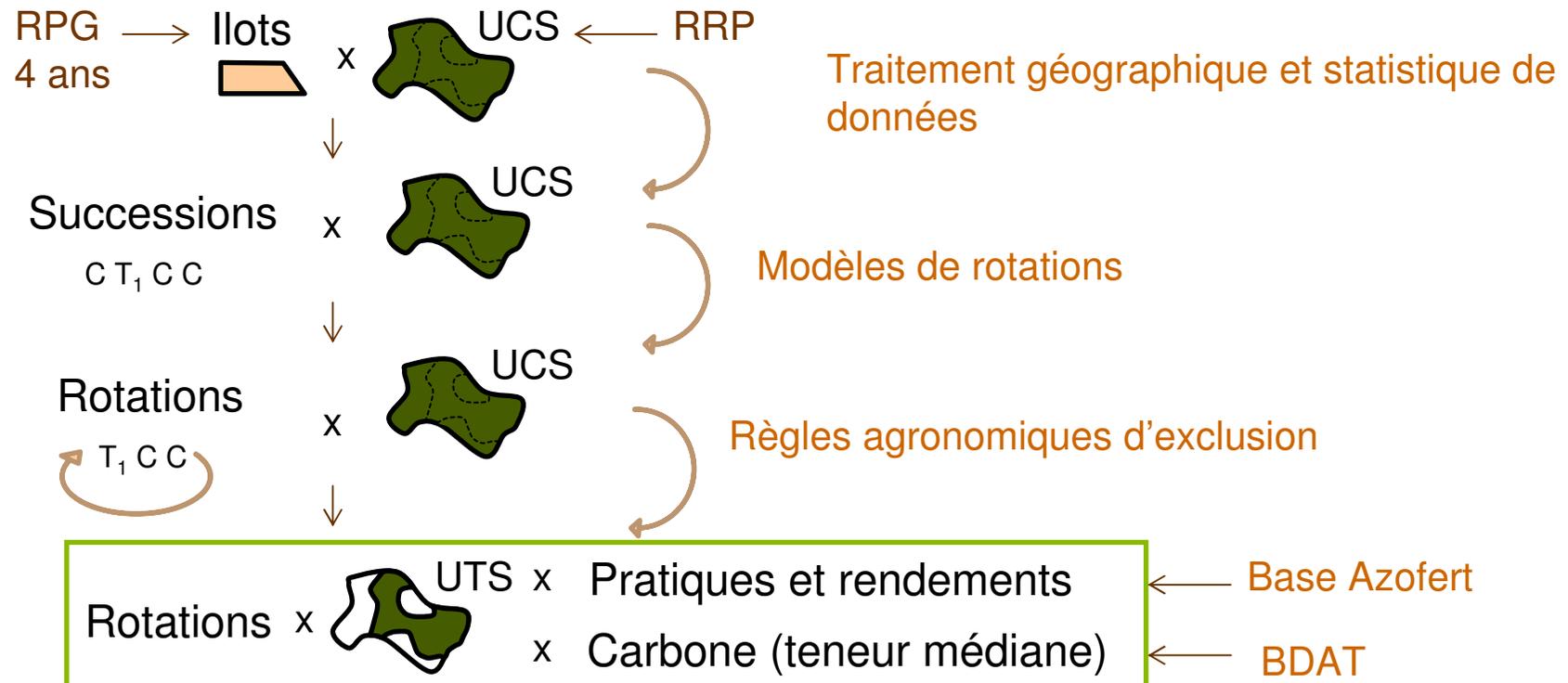
dans
4 Petites régions
naturelles
(PRN)



Démarche générale

- Reconstituer des rotations culturales
 - les affecter aux types de sols (UTS)
 - estimer leur part surfacique
- Identifier les pratiques culturales dominantes associées aux rotations
- Affecter les teneurs en carbone organique communales aux UTS selon leur probabilité d'appartenance (J.B. Paroissien)

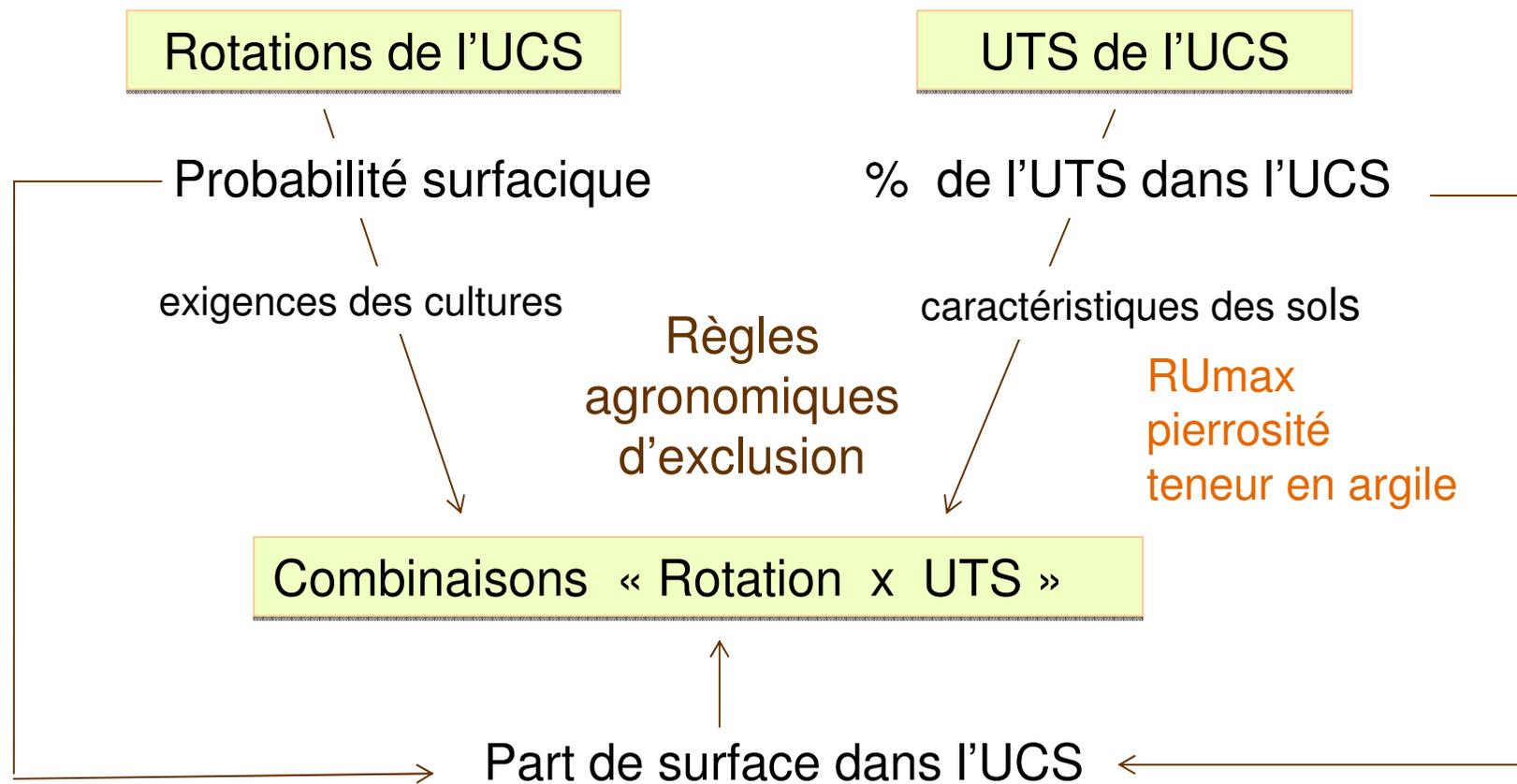
Méthodes



Combinaisons « Sol x Système de culture x Carbone » et leur % dans les UCS

SIMEOS-AMG

Affectation des rotations aux UTS



Résultats

Exemple sur un pédopaysage en Grande Beauce (UCS 39)

41626 ha
7 UTS

3594 ilots non irrigués / 230 successions de cultures

1361 ilots irrigués / 175 successions de cultures



Rotations probables : 21 irriguées
21 non irriguées



Rotations-types : 10 irriguées
9 non irriguées

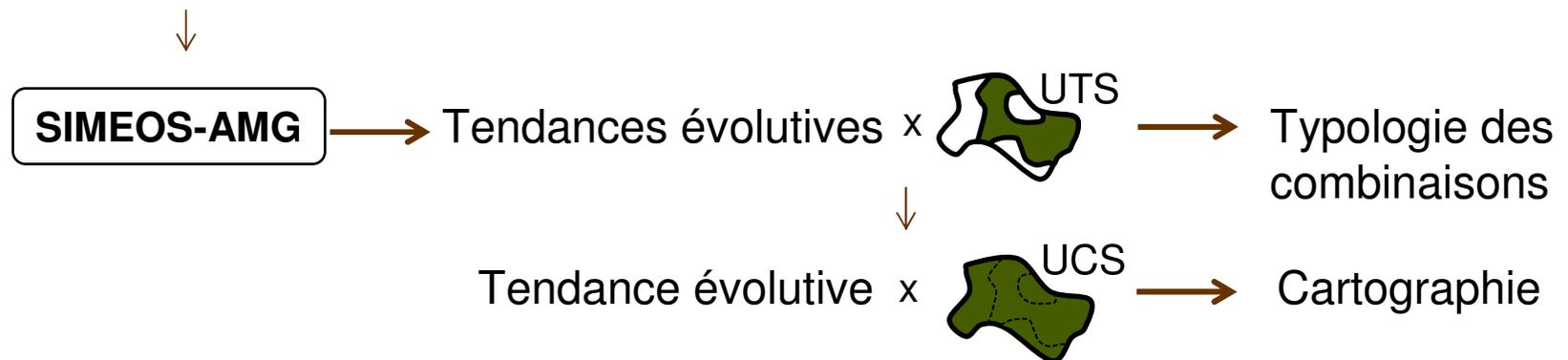


Combinaisons « UTS x rotation-type » : 27 irriguées + 28 non irriguées

Résultats

Rotations x  UTS x Pratiques et rendements
x Teneur médiane en carbone

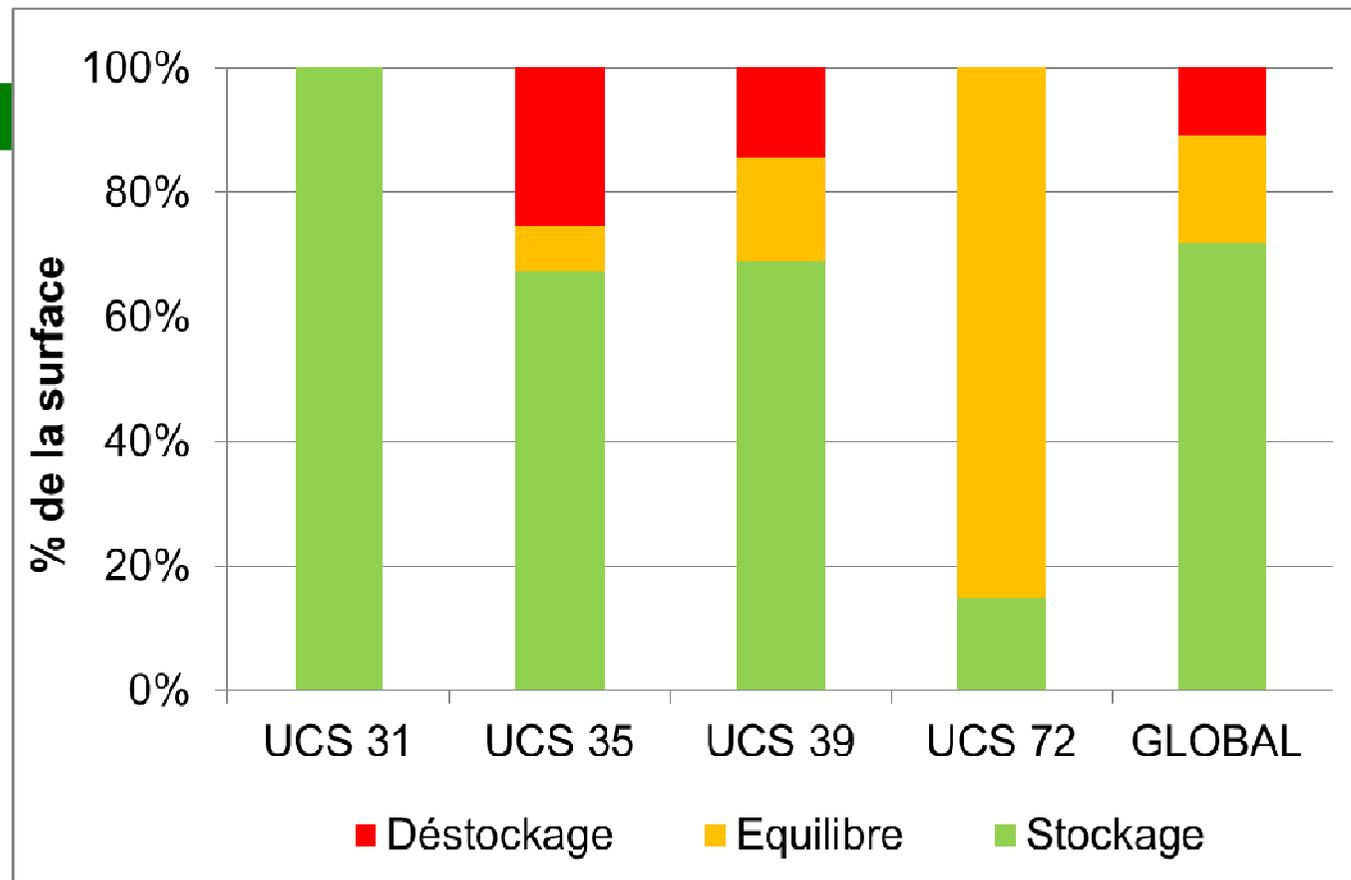
Combinaisons « Sol x Système de culture x Carbone »



Mise en évidence de cas-types

Tendance évolutive	Type	Combinaisons « Sol x Système de culture x Carbone organique »				% de surface
		Rotations-types dominantes (cultures composant la rotation)	Irrigation	Sols	Carbone (g/kg)	
Déstockage	D1	Betterave + céréales à paille	Non	Limono-argileux calcaires	14	68
	D2	Céréales à paille	Oui			23
	D3	Betterave + légumes + céréales à paille	Non		10,5	9
Equilibre (+/- 5% du stock initial)	E1	Colza + céréales à paille (+ maïs ou pois prot.)	Non	Limoneux non calcaires	9,5	49
	E2	Betterave + céréales à paille	Non	Limono-argileux calcaires	10,5 à 11,5	33
	E3	Betterave + céréales à paille (+ légumes)	Oui			12
	E4	Maïs + céréales à paille (+ colza)	Oui		14	6
Stockage	S1	Céréales à paille (+ colza)	Oui/non	Argileux	10,5 à 14	39
	S2	Céréales à paille (+ betterave)	Oui	Limono-argileux calcaires	10,5 à 14,5	37
	S3	Céréales à paille (+ colza)	Non			22
	S4	Maïs + céréales à paille (+ colza)	Oui	Limoneux non calcaires	9,5	2

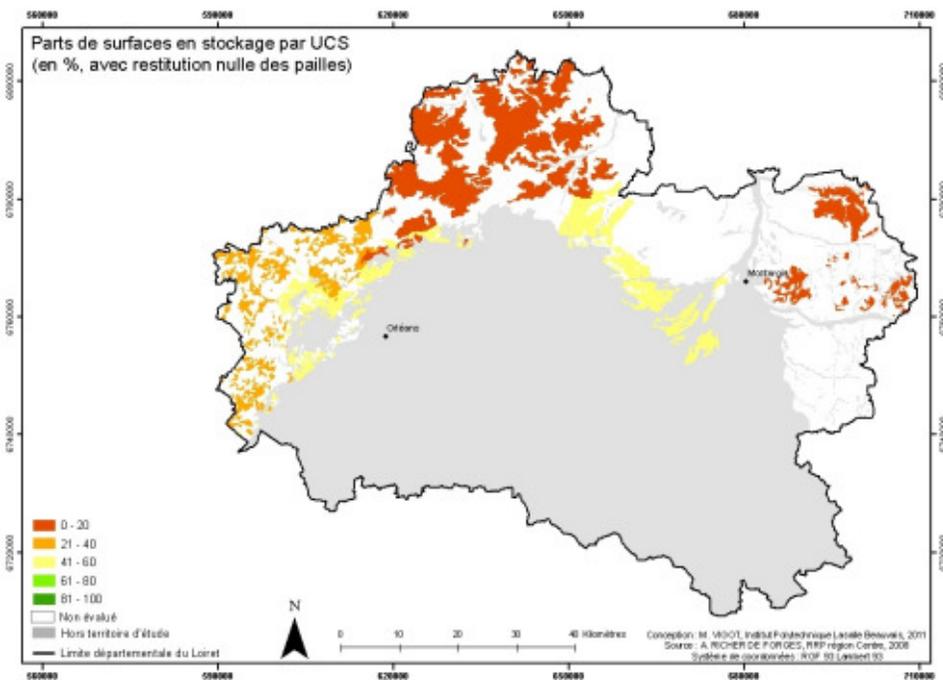
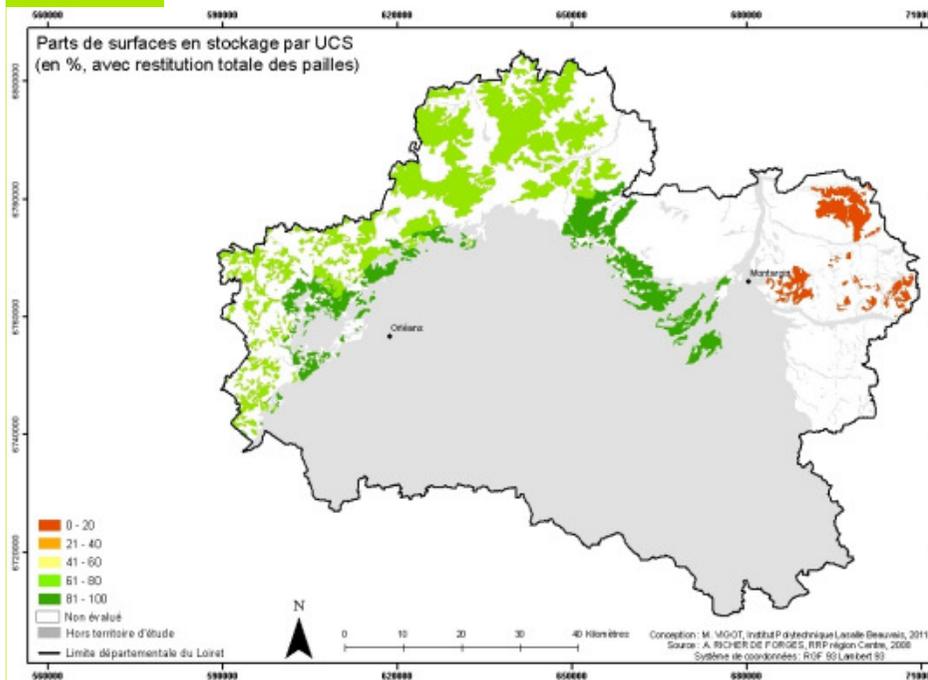
Synthèse par unité cartographique



Evolution de l'état organique des sols par Unité Cartographique de Sols et pour le territoire composé des 4 UCS (GLOBAL)

Exemples de sorties cartographiques

- Part des surfaces en stockage
 - Pour un scénario de restitution totale des pailles
 - Pour un scénario de restitution nulle des pailles



Conclusions sur la méthode

- Des hypothèses simplificatrices à chaque étape
 - nécessité de valider
- Des pistes d'amélioration
 - reconstitution des rotations
 - Travaux INRA en cours / RPG disponible sur 5 ans
 - affectation des rotations aux UTS
 - Intégrer des règles d'exclusion topographiques selon la position des îlots
- Une expérience profitable à d'autres thématiques
 - couplage BdAT x UTS
 - couplage systèmes de culture x UTS
 - couplage pratiques agricoles x UTS (typologie agronomique Azofert)

Conclusions

sur la spatialisation du diagnostic de l'état organique des sols

- résultats prometteurs au regard des enjeux identifiés
- possibilité de simuler l'impact de nombreux scénarios d'évolution des systèmes de culture

Perspectives

- Transposition dans un autre contexte (Poitou-Charentes)
 - prendre en compte la variabilité des teneurs en C organique dans une UTS
 - améliorer la construction des rotations-types et leur affectation aux UTS
- Rédaction d'un guide méthodologique

Comité de suivi du projet

Alain Bouthier (Arvalis)

Annie Duparque (Agrotransfert-Ressources et Territoires)

Blandine Foucaud-Lemercier (Agrocampus Ouest)

Joël Moulin (Chambre d'Agriculture de l'Indre)

Anne Richer de Forges (INRA Infosol)

Nicolas Saby (INRA Infosol)

Bernard Verbeque (Chambre d'Agriculture du Loiret)