



HAL
open science

Décrire et localiser les combinaisons “ sol – système de culture ” sur un territoire avec l’outil RPG Explorer

Olivier Scheurer, Florent Levavasseur, Philippe Martin, Nicolas Piskiewicz,
Paul van Dijk, Annie Duparque, Fanny Vandewalle

► To cite this version:

Olivier Scheurer, Florent Levavasseur, Philippe Martin, Nicolas Piskiewicz, Paul van Dijk, et al..
Décrire et localiser les combinaisons “ sol – système de culture ” sur un territoire avec l’outil RPG
Explorer : Exemples d’application dans le projet ABCTerre. Séminaire du RMT Sols et Territoires,
Feb 2015, Orléans, France. , 2015, actes du séminaire RMT Sol et Territoire. hal-01829204

HAL Id: hal-01829204

<https://hal.science/hal-01829204>

Submitted on 3 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.

Décrire et localiser
les combinaisons « sol – système de culture »
sur un territoire avec l’outil RPG Explorer
Exemples d’application dans le projet ABCTerre



Sols & Territoires

Réseau Mixte Technologique

Olivier Scheurer *Institut polytechnique LaSalle Beauvais*

Florent Levavasseur *AgroParisTech UMR SADAPT*

Philippe Martin *AgroParisTech UMR SADAPT*

Nicolas Piskiewicz

Paul Van Dijk *ARAA*

Annie Duparque *Agrotransfert –RT*

Fanny VandeWalle *Agrotransfert –RT*



Programme ADEME REACTIF- Recherche sur l'Atténuation du Changement Climatique par l'Agriculture et la Forêt

ABC'TerrE

Atténuation du **B**ilan gaz à effet de serre agricole
intégrant le **C**arbone du sol, sur un **TERR**itoire

Porté par



En partenariat avec :



Soutenu par le RMT Sols et Territoires :



EMADEC

(Elaboration d'outils et Méthodes d'Analyse de la Dynamique des Espaces Cultivés)
AgroParisTech – INRA - ONEMA

Les systèmes de culture en relation avec les sols, pour quoi faire ?

Exemples de questions nécessitant ce type d'approche à l'échelle d'un territoire

Quelles sont les situations et les zones les plus sensibles au ruissellement érosif ?

Quelles sont les situations et les zones qui contribuent le plus à la perte/ au stockage du carbone organique dans les sols agricoles ? Sur quelle surface ?

Ou bien....

Quelles sont les zones d'intérêt pour l'insertion du soja ou de la luzerne dans les systèmes de culture ? Sur quelles surfaces potentielles ?

Les combinaisons « sol x système de culture »

De quelles informations a-t-on besoin ?

Systemes de culture:

- rotation de cultures Ex: Colza→Blé→orge→blé
- itinéraires techniques associés aux cultures (« Pratiques »)

Types de sol

- définis par une combinaison de propriétés (caractères permanents)
Ex: Texture et % Argile , % CaCO₃, charge en E.G., RUM, hydromorphie

mais aussi des caractéristiques variables
résultant de l'interaction Sol x Système de culture

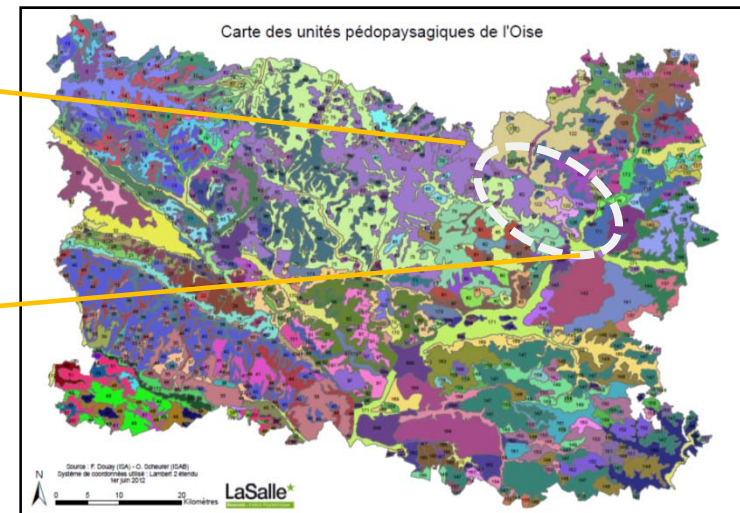
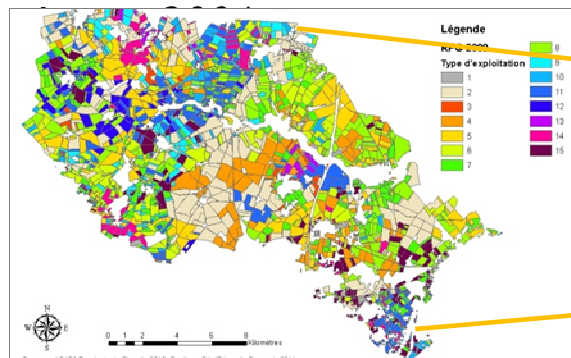
- états du sol : % Corg, % P₂O₅,...
- rendements moyens

Les combinaisons « sol x systèmes de culture »

Les sources de données utilisées

Données surfaciques

- RRP 1/250000^{ème} – **UCS** (*) (UTS, %, strates)
- RPG – **îlots PAC** (cultures, surfaces, exploitation agricole)



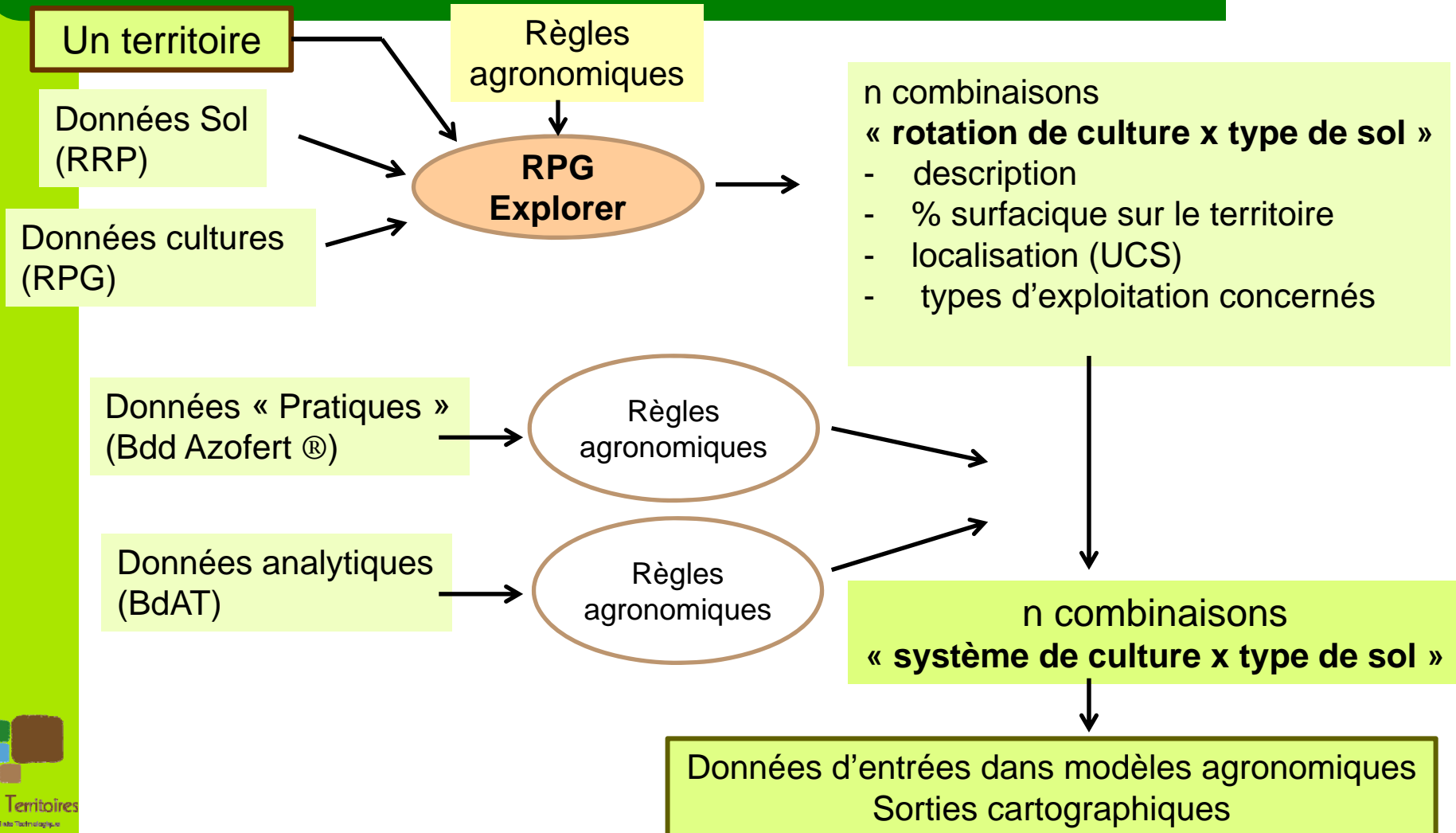
Données ponctuelles

- BdAT- analyses de terre (Corg, ...)
- Bdd Azofert ® – pratiques par parcelle
(apport organiques, travail du sol, rendements,...)

(*) : unité cartographique de sols

RPG Explorer

La place de l'outil RPG Explorer dans la démarche



RPG Explorer

Etape 1: Reconstitution des rotations de cultures au sein des UCS

Dans chaque UCS , après croisement spatial avec les îlots RPG

- on détermine l'assolement global, et par type d'exploitation
- les successions de cultures sont reconstituées à partir du RPG
 - filiation des îlots entre années
 - reconnaissance des séquences de cultures par étapes successives (inspiré des travaux de l'UMR AGIR -Toulouse)
 - travail sur deux années successives

→ on identifie les couples précédent/suivant et leur fréquence
- on en déduit l'ensemble des rotations présentes, par un processus d'**optimisation sous contraintes**, en fonction de **règles agronomiques**

→ on définit un « assolement de rotations



Plateaux à couverture limoneuse épaisse

rotations	%	% cumulés
bett_s-ble-esc-col-ble	14,7	14,7
bett_s-ble-ble-ble-ble	14,6	29,3
bett_s-ble-col-ble-sem-ble	7,5	36,8
col-ble-m_gr-ble-fev-ble	7,5	44,3
bett_s-ble-ble-esc-fev-ble	5,7	50,0
bett_s-ble-ble-ble-ble-ble	5,0	55,0
col-ble-ble-esc	4,9	59,9
bett_s-col-ble-ble-pdt_fec-ble	4,6	64,5
col-ble-ble-ble	3,7	68,2
bett_s-ble-m_gr-ble-o_pr	3,0	71,2
rgg	2,8	74,0
pp	2,8	76,8
bett_s-ble-col-ble-pois-ble	2,5	79,3
m_gr-ble-o_pr-ble	2,1	81,5

Exemples de résultats par UCS ou par type d'EA

Betteraviers diversifiés

rotation	%	% cumulé
bett_s-ble-esc-col-ble	23,0	23,0
bett_s-ble-ble-ble-ble	10,7	33,7
bett_s-ble-col-ble-sem-ble	7,6	41,3
rgg	5,9	47,2
bett_s-ble-ble-esc-fev-ble	5,4	52,6
pp	4,2	56,8
bett_s-ble-col-ble-fev-ble	4,0	60,8
bett_s-ble-esc-ble-o_pr	3,5	64,3
bett_s-ble-col-ble-pois-ble	3,1	67,4
bett_s-ble-ble-col-ble	3,0	70,4
bett_s-col-ble-ble-pdt_fec-ble	2,4	72,7
bett_s-ble-o_pr-ble-pdt_fec-ble	2,1	74,8
bett_s-ble-ble-ble-esc-o_pr	2,0	76,8
bett_s-ble-esc-m_gr-ble	1,9	78,7

Plateaux et versants argilo-calcaires

rotations	%	% cumulés
col-ble-ble-esc	35,1	35,1
pp	10,1	45,2
fev-ble-ble-o_pr-esc-ble	8,0	53,1
col-ble-ble-ble	5,8	59,0
col-ble-m_gr-esc	5,7	64,6
rgg	4,5	69,1
col-ble-esc-fev-ble-ble	3,8	73,0
col-ble-ble-esc-pois-ble	2,9	75,9
ble-ble-o_pr-esc	2,1	77,9
col-ble-av-m_gr-ble-ble	2,0	80,0

Céréaliers spécialisés

rotation	%	% cumulé
col-ble-ble-esc	24,6	24,6
col-ble-m_gr-ble-fev-ble	7,3	31,9
col-ble-esc-fev-ble-ble	5,2	37,0
pp	4,9	41,9
col-ble-ble-ble	4,7	46,6
bett_s-ble-col-ble-fev-ble	4,7	51,3
rgg	4,4	55,7
fev-ble-ble-o_pr-esc-ble	3,7	59,3
col-ble-m_gr-ble	3,3	62,6
m_gr-ble-o_pr-ble	3,2	65,8
col-ble-m_gr-esc	2,6	68,4
col-ble-m_gr-ble-pois-ble	2,3	70,7
col-ble-ble-esc-av-ble	2,2	72,9
bett_s-ble-col-ble-pois-ble	2,0	74,9
fev-ble-ble-ble-o_pr-esc	1,8	76,7
bett_s-ble-ble-ble-ble-ble	1,7	78,3
m_gr-o_pr-fev-ble-ble-esc	1,5	79,8

RPG Explorer

Etape 2 : Affectation des rotations aux types de sols (UTS)

Assolement de rotations dans une UCS

Rotations	UTS1 (%)	UTS 2 (%)	UTS 3 (%)
BS – Blé – PdT – Blé (%)			
Colza – Blé – Orge (%)		ha ?	
Maïs – Blé (%)			
BS – Blé – PdT Irr. – Blé (%)			

Limon épais Limon à silex Limon sableux

Matrice de valeurs agronomiques des couples Rotation x UTS dans l' UCS
(Note de 0 à 1)

Rotations	UTS 1	UTS 2	UTS 3
BS – Blé – PdT – Blé	1	0	0.8
Colza – Blé - Orge	1	1	1
Maïs – Blé	1	0.9	0.9
BS – Blé – PdT Irr. - Blé	1	0	0.9

Rotations (% surface)

UTS (% surface)

Outil d'optimisation

maximiser la valeur agronomique totale

Matrice de distribution des rotations dans les UTS

Passage aux systèmes de cultures

Etablir des **Règles d'affectation des pratiques aux combinaisons « sol x rotation de cultures x type d'exploitation »**

à partir de

- expertise agronomique locale
- exploitation statistique de la Bdd Azofert ou autre base régionale

Exemples:

Si « Betterave sucrière » et « type Polyculteur éleveur » → « apport de fumier bovin_X tonnes »

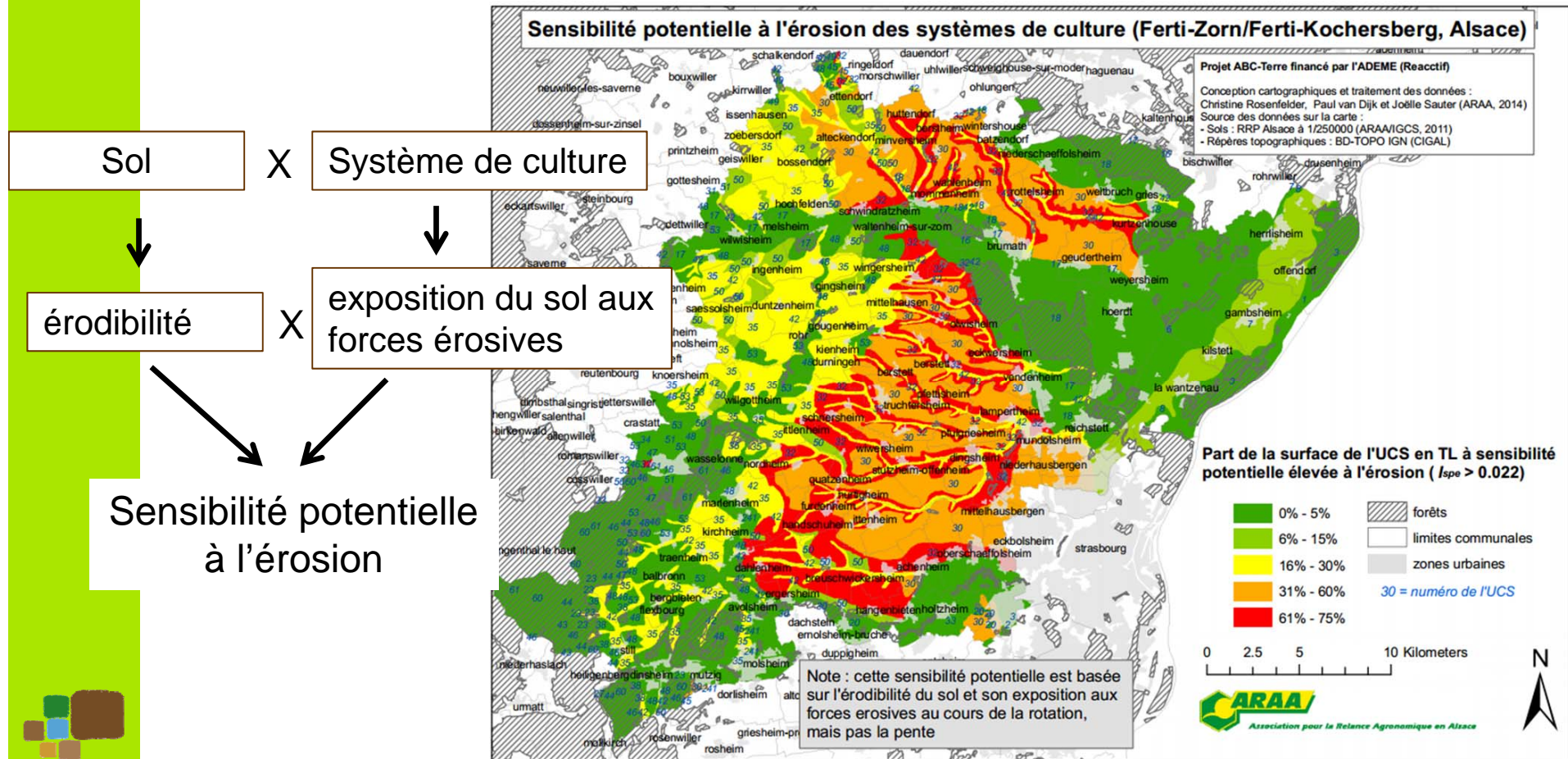
Si « rotation avec PdTerre » et « sol à faible RUM » → irrigation

A cette étape:

- connaître le type d'exploitation facilite l'établissement des règles
- le rattachement des sols à une typologie agronomique régionale facilite la mobilisation de l'expertise locale

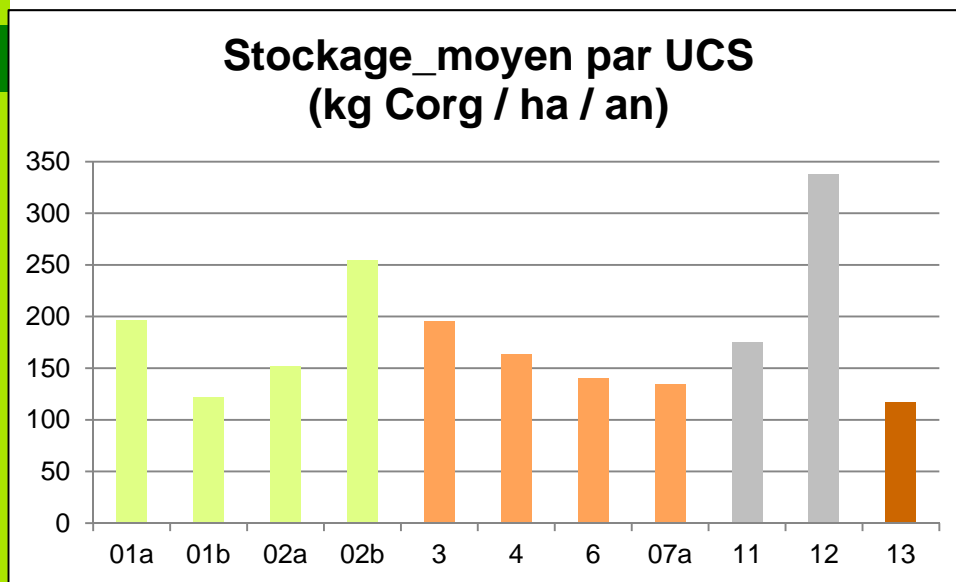
Exemples d'applications

Sensibilité potentielle des systèmes de culture à l'érosion en Alsace

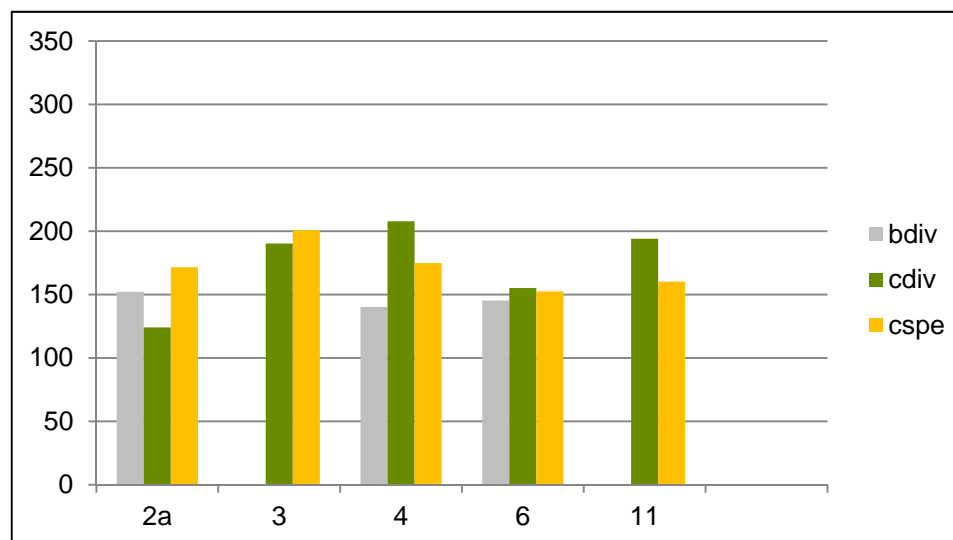


Exemples d'applications

Stockage du carbone organique dans les sols cultivés du Tardenois (02)



Effet de la teneur initiale moyenne en carbone organique



Effet du type d'exploitation

Valorisation dans le projet ABCTerre

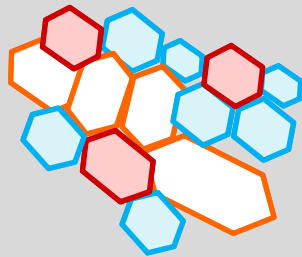
Application de RPG
Explorer sur un territoire
Affectation des pratiques

**Méthode Bilan Emissions Nettes de
GES intégrant les variations de
Stock de Corg des sols**

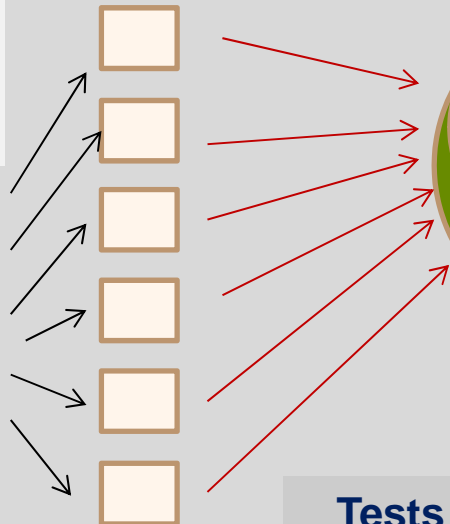
Etat initial

**Sélection
d'alternatives
de SdC**

Combinaisons
SdC * Sol * Corg
sur le territoire
Types d'exploitation



Stocks C sols initiaux
spatialisés de sols
agricoles



AMG

**Bilan
GES**

**Hiérarchisation
des scénarios
sur Variations
de Stocks de
Corg**

**Hiérarchisation des
scénarios sur
Variations de Bilan
GES intégrant les
variations stocks
de Corg des sols**

**Tests via
AMG**

**Tests via Bilan
Emissions Nettes
GES**

RPG Explorer: perspectives

Un outil gratuit (codé en langage libre)

Notice d'utilisation en cours de finalisation (AgroParistech- EMADEC)

Les deux étapes reposent sur un jeu de règles agronomiques à paramétrer en fonction du contexte agronomique local:

- notes de valeur agronomique des couples précédent/suivant
- fréquence maximale de retour des cultures dans les rotations
- notes de comptabilité des cultures avec les contraintes agronomiques des sols

Un travail d'analyse de sensibilité du modèle et de validation, programmé courant 2015. (Lasalle Beauvais- ABCTerre)

Une application en cours sur une aire d'alimentation de captage (Deux Sèvres) en vue d'un couplage des sorties avec Syst'N (AgroParistech- EMADEC)

Un potentiel à exploiter dans un futur proche pour valoriser les données des RRP

tion des séquences d'un Espace Ecologique :

Données ASP

Données RRP

Intégration des Données ASP

- Forme Géographique des îlots (lots_annee_asp)
- Données de description des îlots (lots_description_annee_asp)
- Groupes cultures des îlots (lots_groupe_culture_annee_asp)

Filiation des îlots

Filiation des îlots

Reconnaissance des séquences

- Séquences d'Id. ASP par îlot
- Séquences d'Id. ASP par parcelle (seq_spe)

Etapes nécessaires à l'Identification des Cultures

Correspondance Ids Asp/cultures par type Ea

Affectation des cultures aux Ids Asp

Séquences de Cultures (seq_spe_cult)

Correspondance Ids Asp aux Cultures
Arbre Typologique

Application d'une Typologie d'Ea

- Groupes typologiques par année (gr_typo_annee)
- Séquences avec les Types d'Ea

Etapes nécessaires à la Génération des Assolements de Rotations

Tables de Contraintes Agronomiques :
- Table de Potentiels Agronomiques des couples Précédents/Suivants
- Table des fréquences maximales des cultures dans les rotations

Génération des Assolement de Rotations/UCS

Assolement de rotations par UCS et/ou type d'Ea

Tables de paramétrage des Sols :
- % UTS dans les UCS
- Caractéristiques des UTS
- Notations des cultures selon les caractéristiques des UTS
- % irrigation et de drainage par UCS
- Qualification de l'irrigation des Rotations

Répartition des Assolements de Rotations dans les UTS

Assolement de rotations par UTS

Légende :

Données :

- Données extérieures à RPG Explorer
- Fichier de Données Spécifique à RPG Explorer
- Tables PostgreSql Stockées dans la BDD

Modules :

Processus

Entrées :

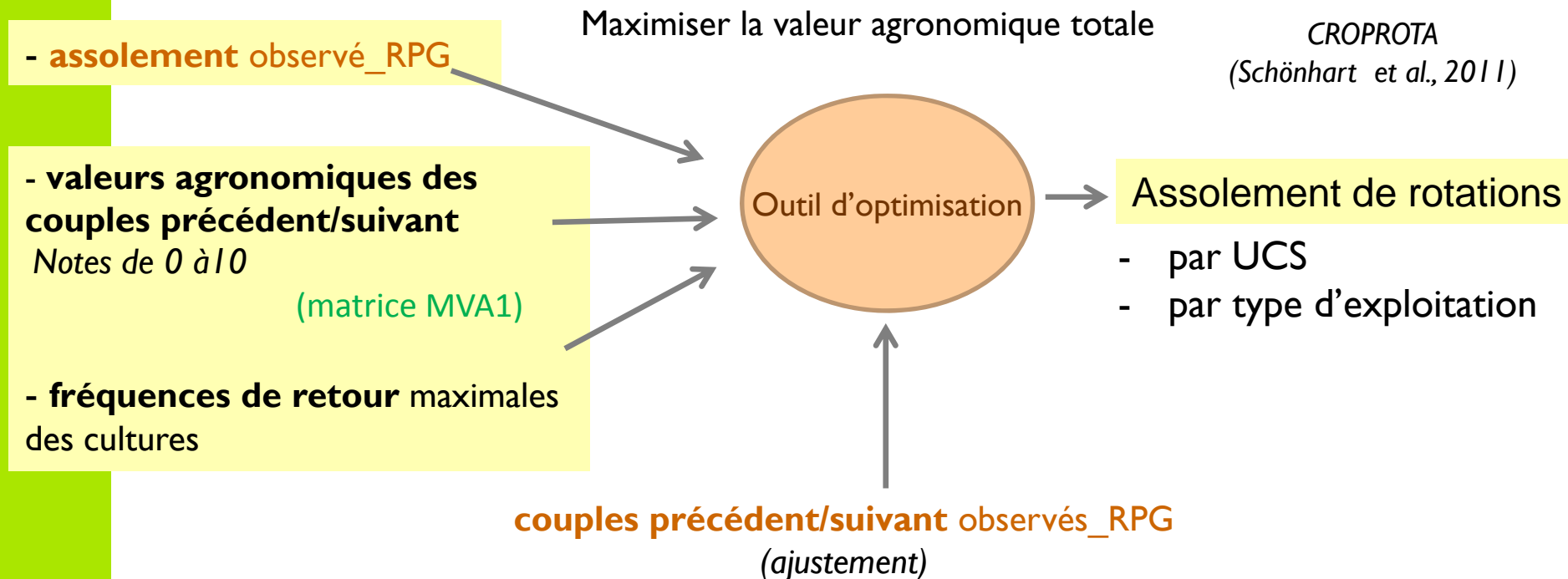
Caractérisation de l'Evolution des Territoires d'Exploitations

- Evolution des Eas
- Séquences avec Evolution des Eas

Pour toutes les tables :

- Table PostgreSql
- Exportation des Données**
 - Fichier (xls, dbf, shp)
- Ajout D'informations**
 - Table modifiée
- Statistiques**
 - Cractéristiques d'un Territoire d'Exploitation
 - Successions

Reconstituer des rotations de cultures cohérentes avec l'assolement observé dans les UCS



Cultures / Critères	Argile			Cailloux			CaCO3			RUM			Excès d'eau	
	<30	30 - 45 %	>45	0 - 10 %	10 - 20 %	> 20 %	0	1- 50 %	>50	<100 mm	100 - 150 mm	>150 mm	classe	1
bett. su														
blé														
colza	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
maïs gr. Irrig.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
maïs gr.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,01	0.6	1		
pois	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0,01	0,8	1	1	0 0

Matrice de valeurs agronomiques (notées de 0 à 1) des couples Culture x Contrainte / sol (MVA2)

DONESOL
 UTS → Contraintes
 RUM
 Excès d'eau (hydrom.)
 Texture de surface (A %)
 charge E.G.

Cultures	UTS 1 Pas de contrainte	UTS 2 RUM moyenne Pierrosité	UTS 3 RUM moyenne
Bett. Sucr.	1	0	0.6
blé	1	1	1
colza	1	1	1
Maïs gr. irrig.	1	1	1
Maïs gr.	1	0.6	0.6
Orge hiver	1	1	1
PdT	1	0	0,6
PdT irrig.	1	0	1
Pois	1	0	0.8

Produit des notes de MVA2

Note globale culture x UTS
 produit des notes de MVA2
 0 si culture exclue dans l'UTS

Moyenne des notes culture
 ou 0 si une culture exclue

Rotations	UTS 1	UTS 2	UTS 3
BS – Blé – PdT – Blé	1	0	0.8
Colza – Blé – Orge hiv.	1	1	1
Maïs – Blé	1	0.9	0,9
BS – Blé – PdT Irr. - Blé	1	0	0.9

Matrice de valeurs agronomiques des couples Rotation x UTS dans l'UCS (MVA3)

