



HAL
open science

Structure des sols et fonctionnement hydrique des sols : les clés d'une gestion durable et efficiente de l'eau pour la production agricole et l'environnement

Isabelle Cousin

► To cite this version:

Isabelle Cousin. Structure des sols et fonctionnement hydrique des sols : les clés d'une gestion durable et efficiente de l'eau pour la production agricole et l'environnement. Séance solennelle de l'Académie d'Agriculture - Prix Xavier-Bernard, Sep 2019, Paris, France. hal-02788898

HAL Id: hal-02788898

<https://hal.inrae.fr/hal-02788898v1>

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.



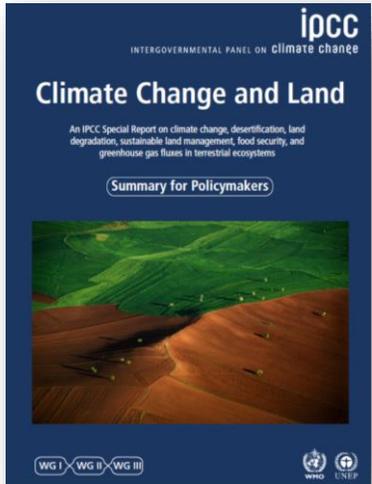
**Structure des sols et fonctionnement hydrique des sols :
Les clés d'une gestion durable et efficiente de l'eau pour la
production agricole et l'environnement**

Isabelle COUSIN

INRA, UR SOLS, Orléans

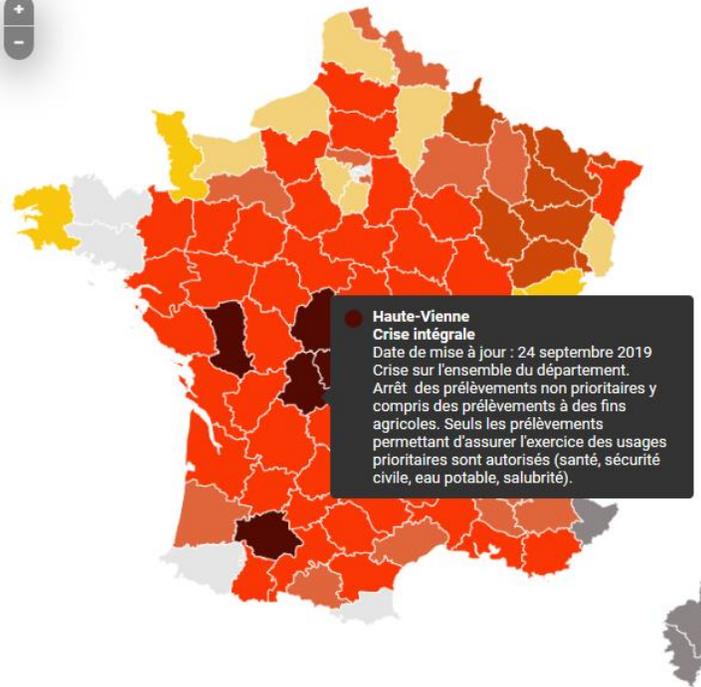


Les sols, au cœur des enjeux sociétaux et scientifiques sur le changement climatique et la sécurité alimentaire



Carte des arrêtés de restrictions de l'usage de l'eau

Mise à jour : 24 septembre 2019



● Crise localisée ● Alerte localisée ● Vigilance intégrale ● Alerte renforcée localisée
● Alerte renforcée intégrale ● Crise intégrale ● Alerte intégrale

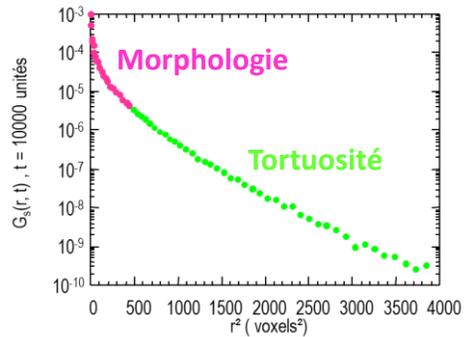
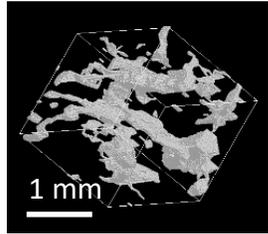
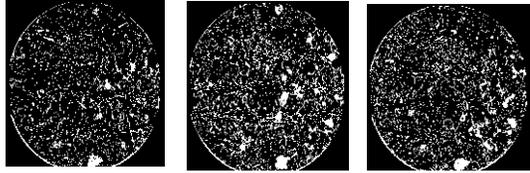


Des services auxquels contribuent les sols

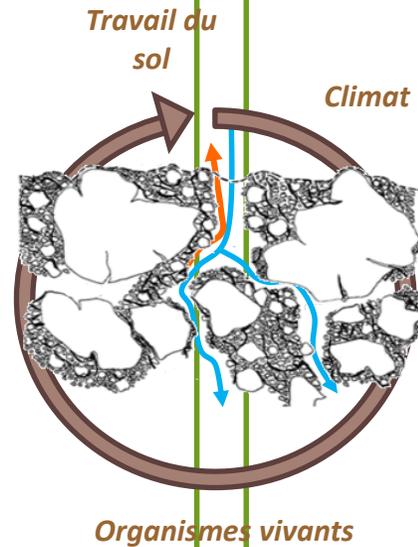
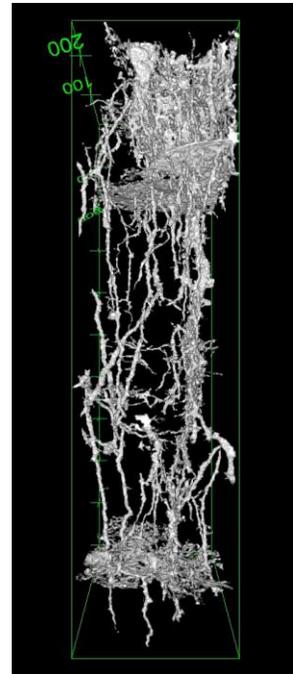
- Support de la biomasse (alimentaire et non alimentaire)
- Réserve de carbone / Régulation du climat
- **Stockage et restitution d'eau**
- Filtration des éléments (polluants et nutriments)
- Habitat pour la biodiversité
- Source de matériaux
- Support des activités humaines

Au commencement... la structure du sol

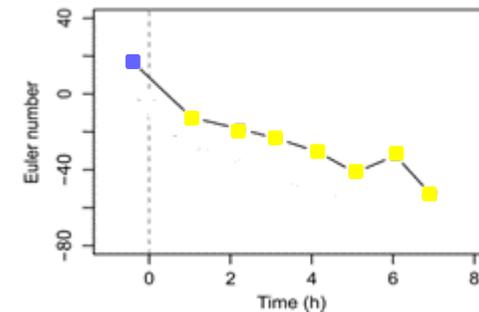
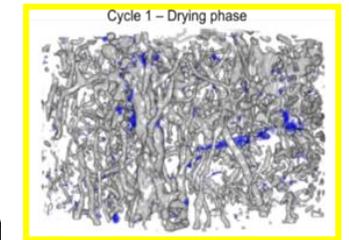
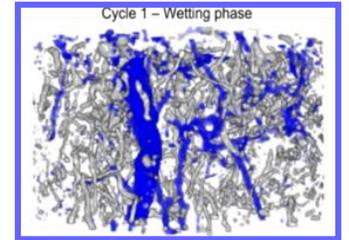
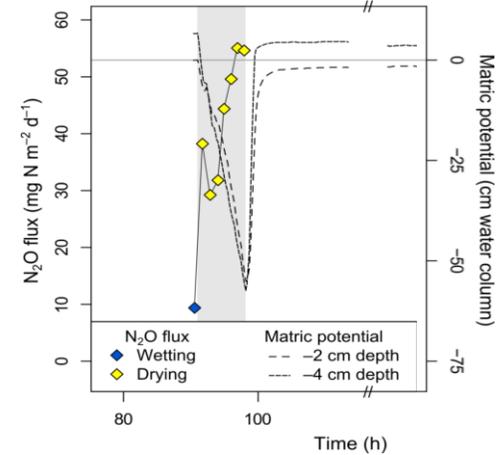
Comment caractériser la structure du sol ?



Thèse I. Cousin (1996)



Structure du sol et émissions de N₂O

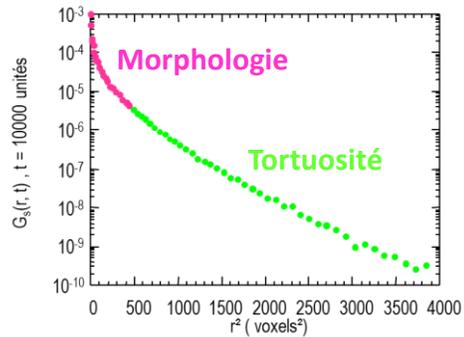
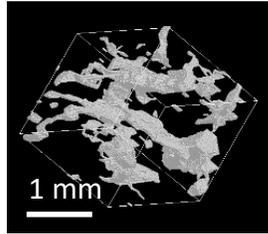
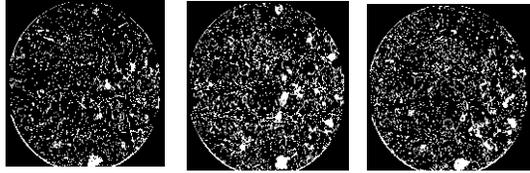


Thèse E. Rabot (2014)

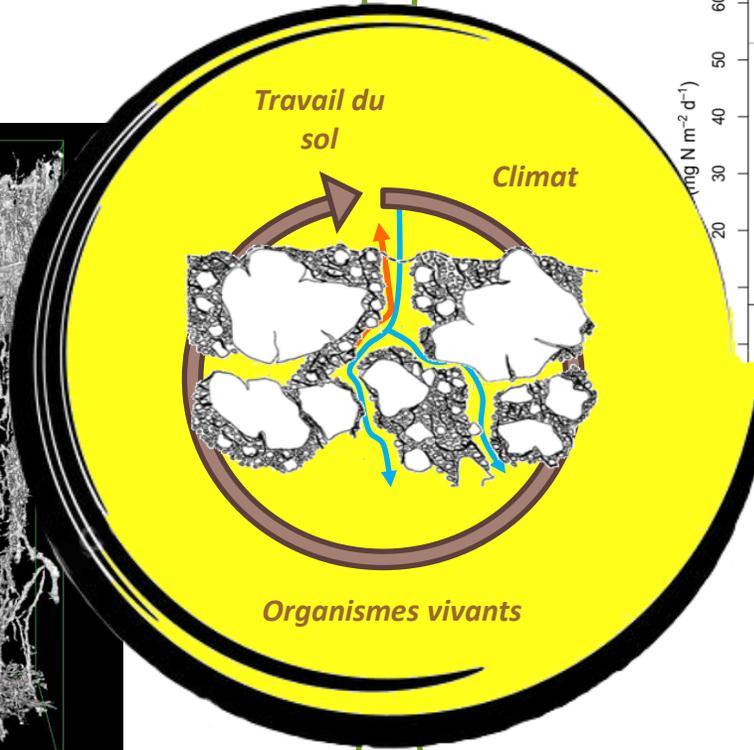
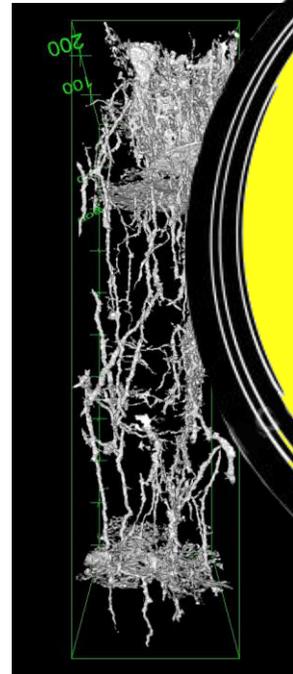


Au commencement... la structure du sol

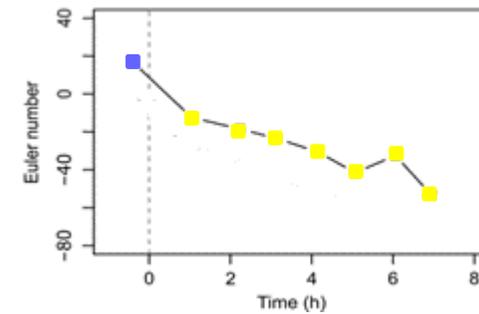
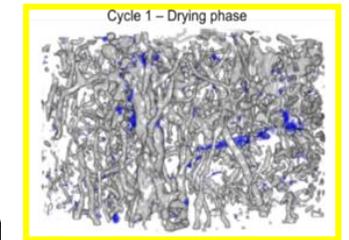
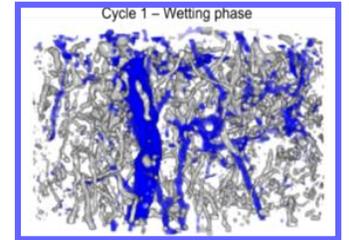
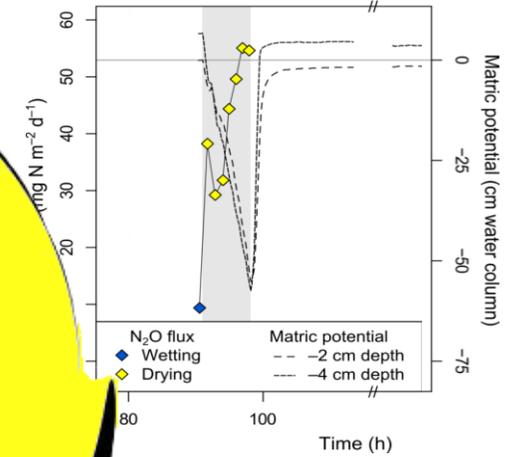
Comment caractériser la structure du sol ?



Thèse I. Cousin (1996)



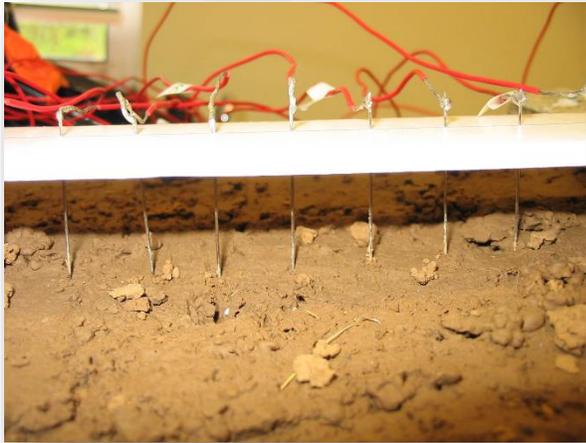
Structure du sol et émissions de N₂O



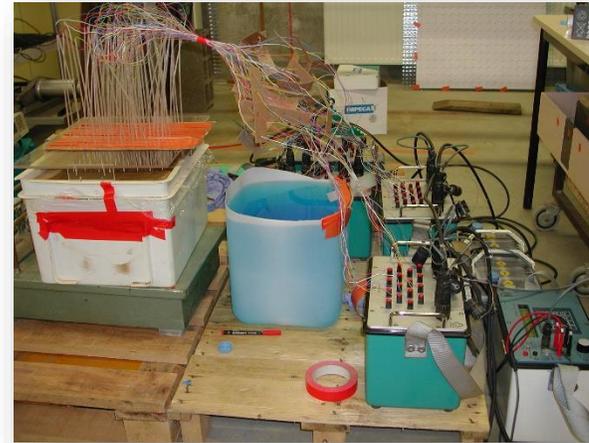
Thèse E. Rabot (2014)



La mesure de la résistivité électrique... non destructive... multi-échelle... 2D/3D



« Profils verticaux »

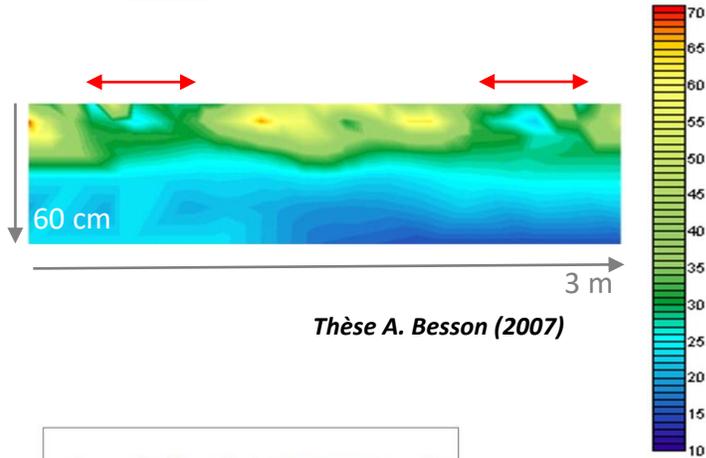
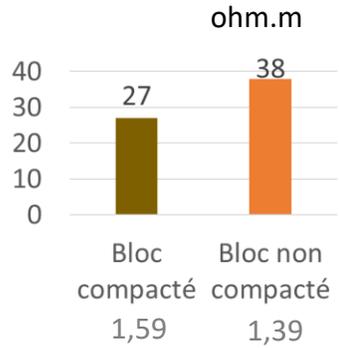


Cartes « 3D »

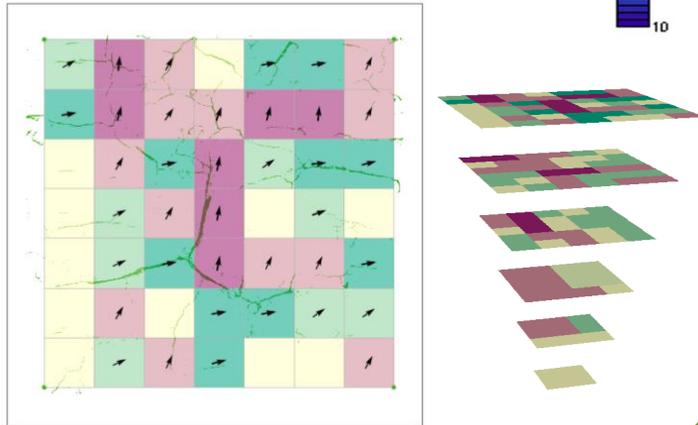


La résistivité électrique... pour caractériser la structure du sol... et la variabilité du sol

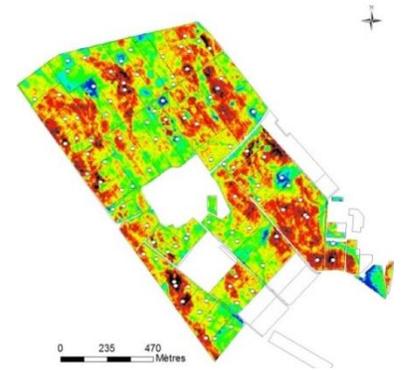
Dynamique de la structure du sol



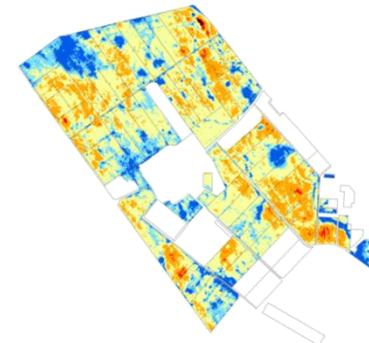
Thèse A. Samouëlian (2004)



Cartographie des sols



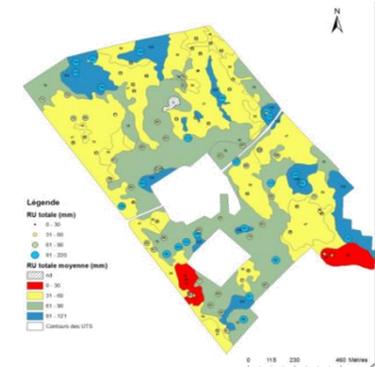
Résistivité électrique



Epaisseur du sol



Types de sol

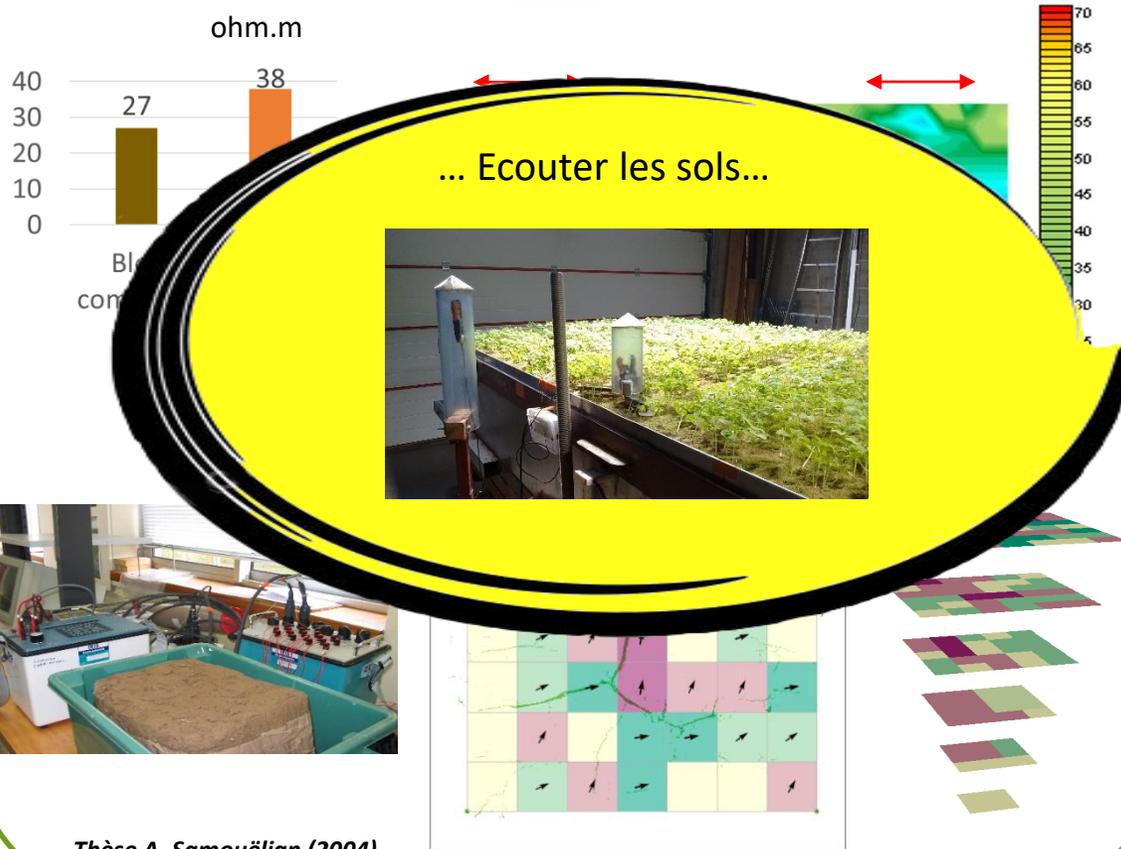


Réservoir Utilisable

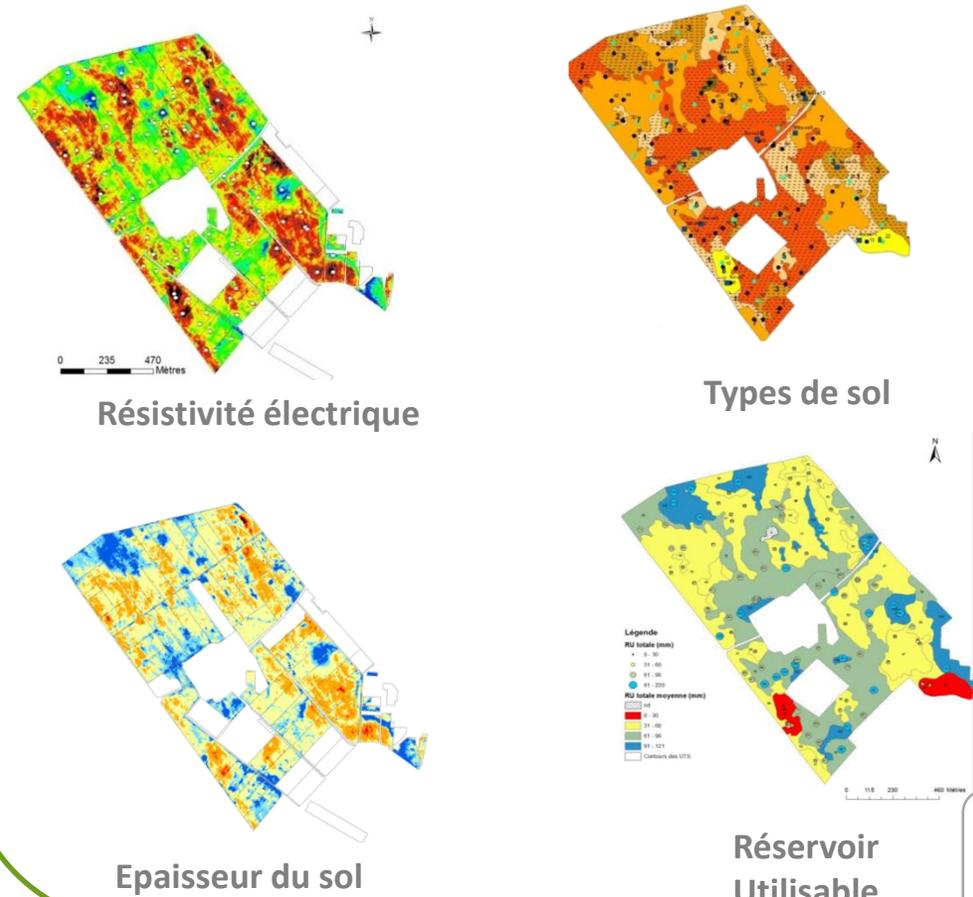


La résistivité électrique... pour caractériser la structure du sol... et la variabilité du sol

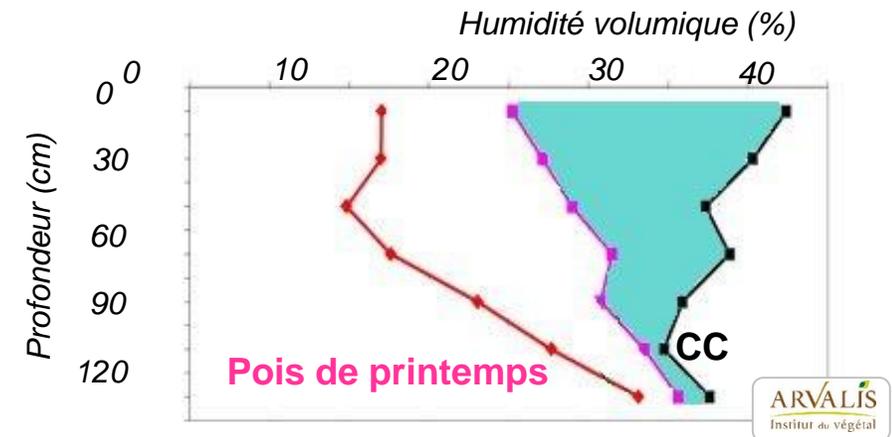
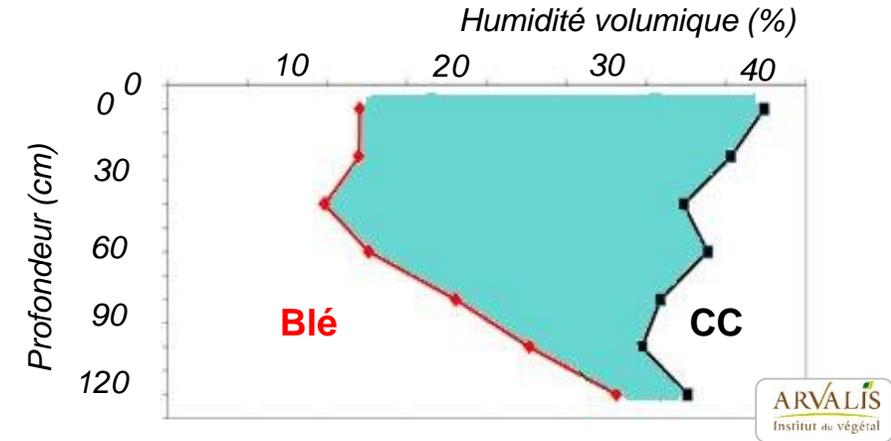
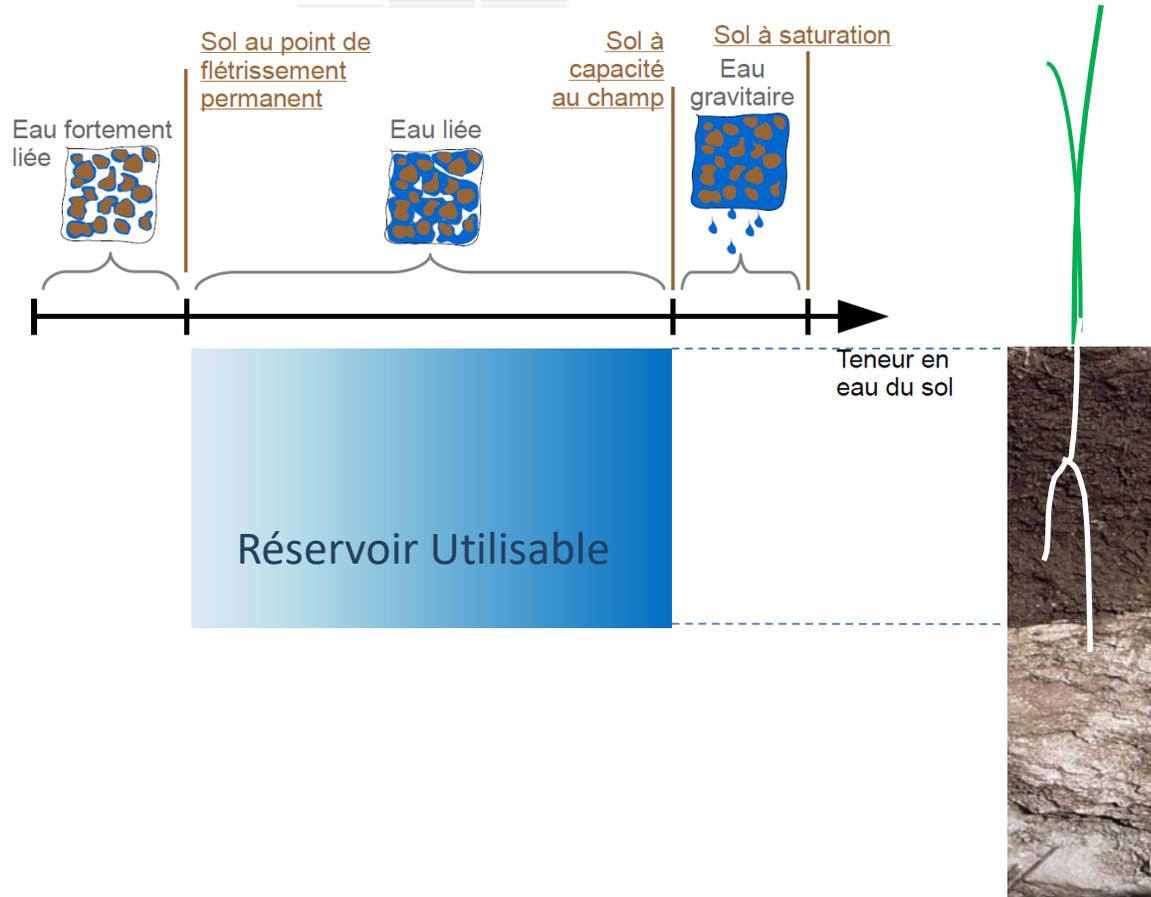
Dynamique de la structure du sol



Cartographie des sols



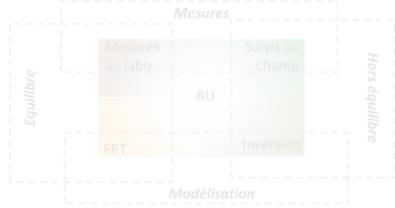
Le Réservoir Utilisable... et le fonctionnement hydrique des sols



Le Réservoir Utilisable... et le fonctionnement hydrique des sols

Le RU : plusieurs acceptations... ?

RU : quantité d'eau que le sol peut stocker et restituer aux plantes
(potentialité du milieu pour une culture donnée)

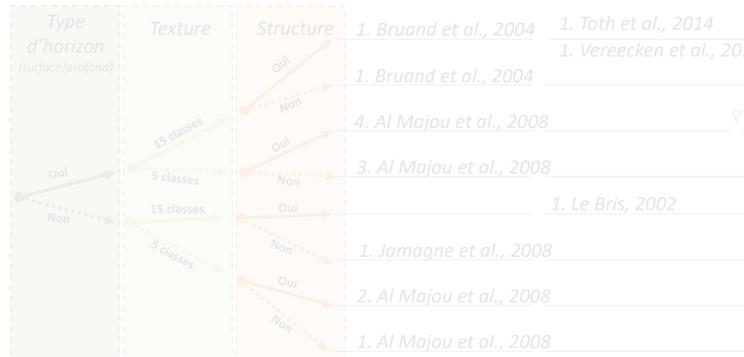


RU : quantité d'eau que les plantes utilisent (?)
(paramètre d'un modèle décrivant la capacité réelle du milieu)

Connaître le RU... dans tous les compartiments du sol



Evaluer le RU



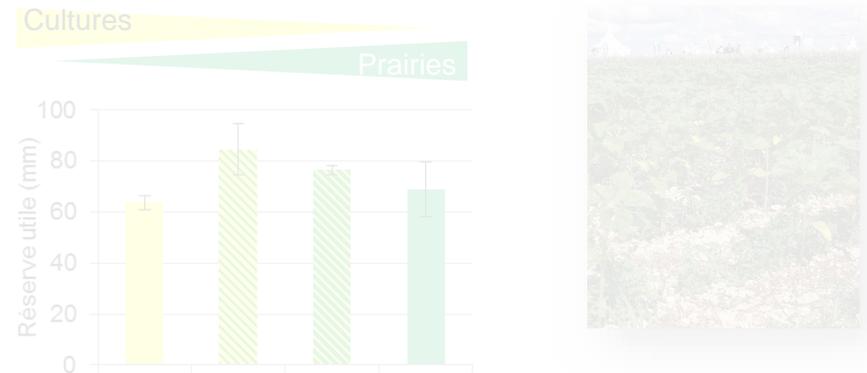
Fonctions de pédotransfert « en classes »

Fonctions de pédotransfert « continues »

↑ Précision dans les données

↓ Faible coût

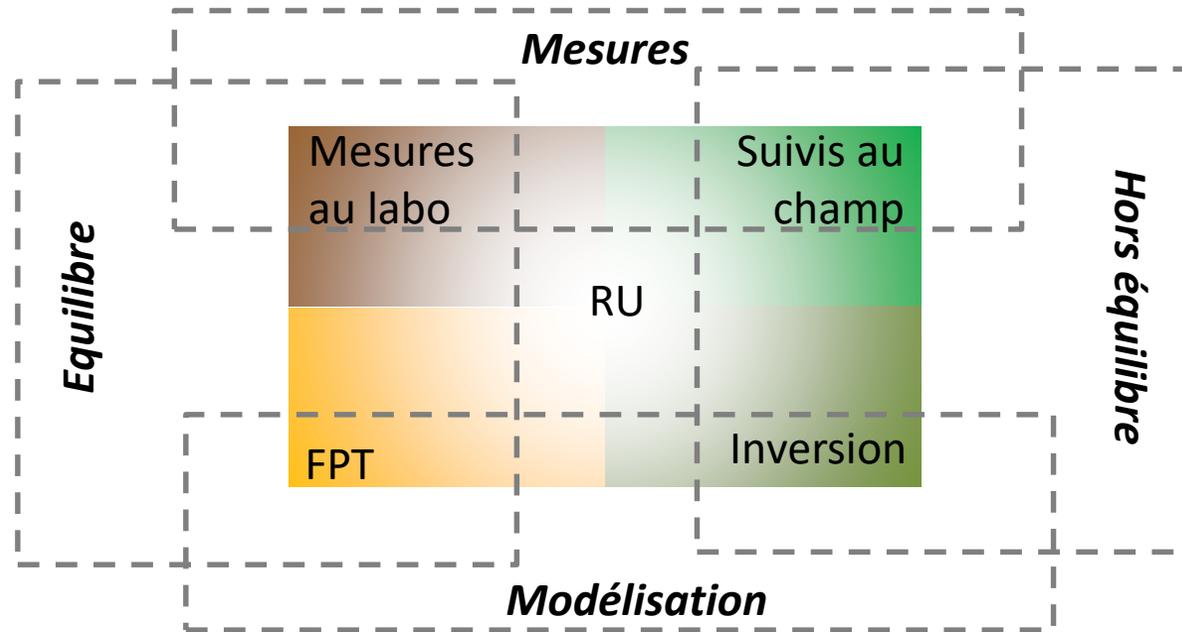
Le RU et le système de culture



Le RU : plusieurs acceptations ?

PEDOLOGIE

AGRONOMIE



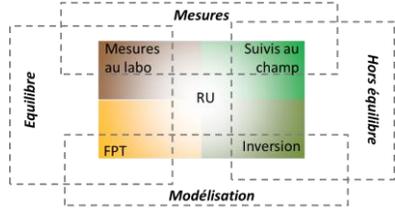
RU : quantité d'eau que le sol **peut stocker et restituer** aux plantes (*potentialité du milieu pour une culture donnée*)

RU : quantité d'eau que les plantes **utilisent** (?) (*paramètre d'un modèle décrivant la **capacité réelle** du milieu*)

Le Réservoir Utilisable... et le fonctionnement hydrique des sols

Le RU : plusieurs acceptions... ?

RU : quantité d'eau que le sol **peut stocker et restituer** aux plantes (**potentialité du milieu pour une culture donnée**)



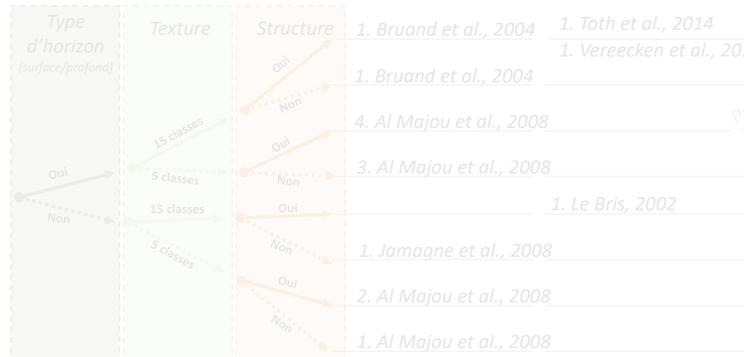
RU : quantité d'eau que les plantes **utilisent (?)** (*paramètre d'un modèle décrivant la **capacité réelle** du milieu*)



Connaître le RU... dans tous les compartiments du sol



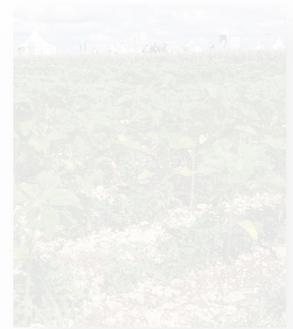
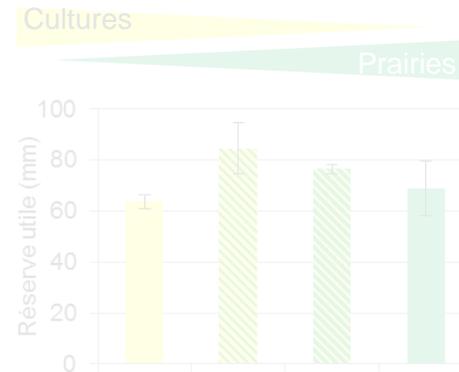
Evaluer le RU



Précision dans les données
Faible coût



Le RU et le système de culture

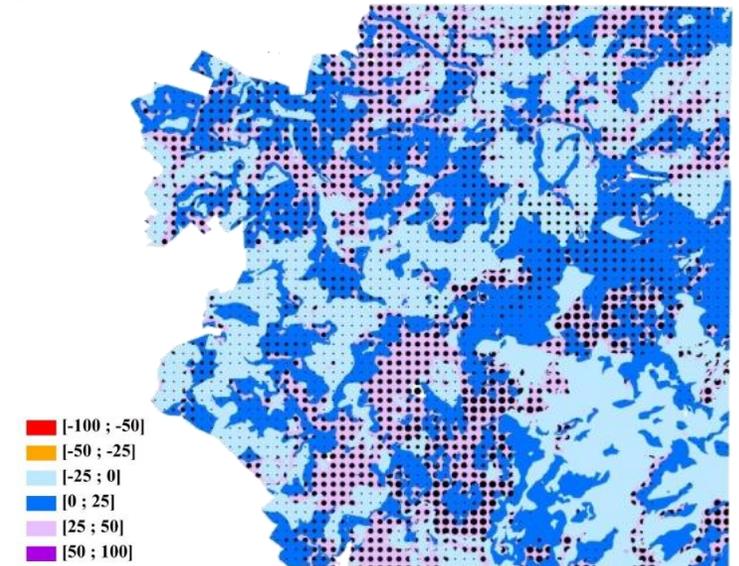
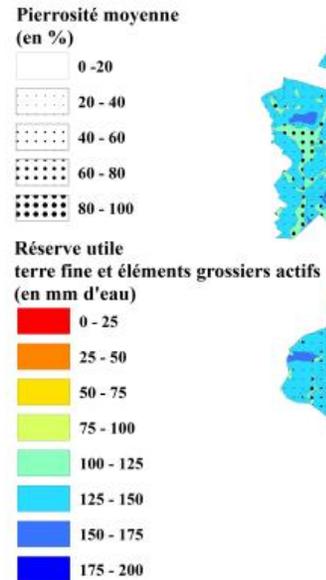
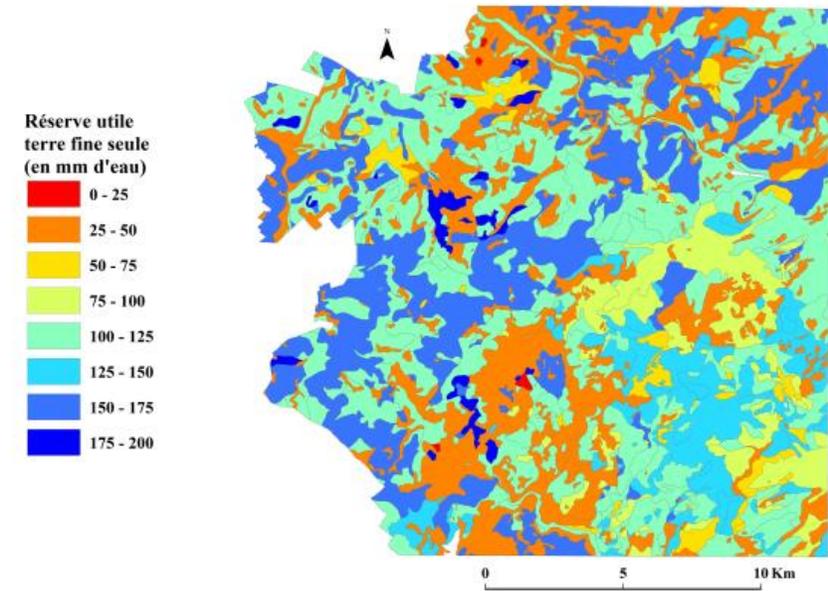


Connaître le RU ... des éléments grossiers



RU

Déficit hydrique

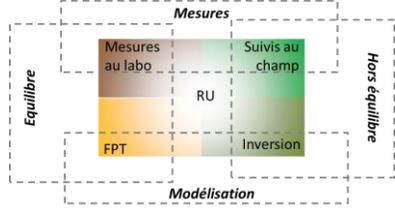


Evaluation du déficit hydrique : 230 m³/ha ----> 1 tour d'eau !!

Le Réservoir Utilisable... et le fonctionnement hydrique des sols

Le RU : plusieurs acceptions... ?

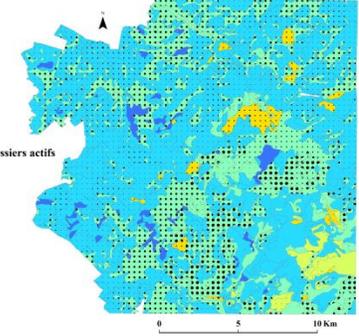
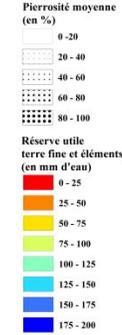
RU : quantité d'eau que le sol **peut stocker et restituer** aux plantes
(*potentialité du milieu pour une culture donnée*)



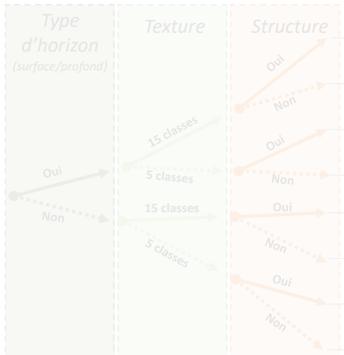
RU : quantité d'eau que les plantes **utilisent (?)**
(*paramètre d'un modèle décrivant la capacité réelle du milieu*)



Connaître le RU... dans tous les compartiments du sol



Evaluer le RU



Fonctions de pédotransfert « en classes »

1. Bruand et al., 2004

1. Bruand et al., 2004

4. Al Majou et al., 2008

3. Al Majou et al., 2008

1. Jamagne et al., 2008

2. Al Majou et al., 2008

1. Al Majou et al., 2008

Fonctions de pédotransfert « continues »

1. Toth et al., 2014

1. Vereecken et al., 2014

1. Le Bris, 2002

Précision dans les données

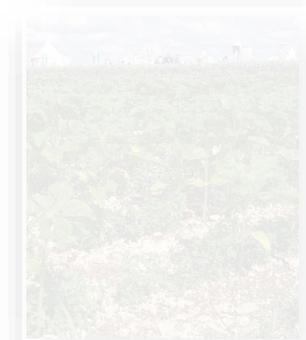
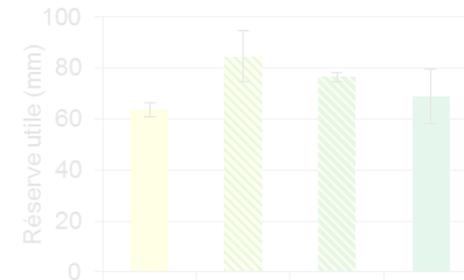
Faible coût



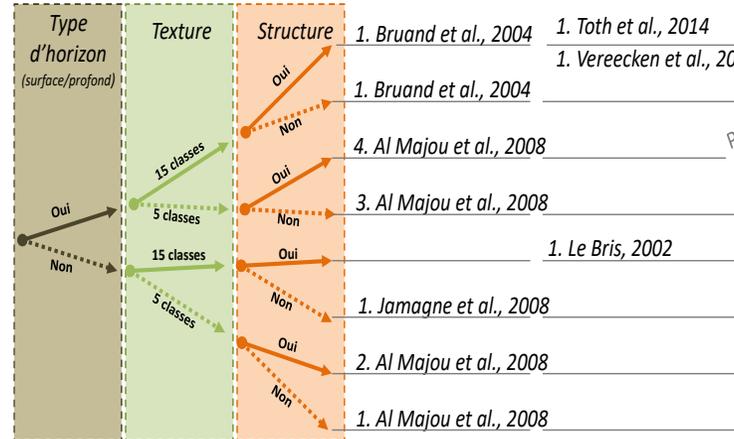
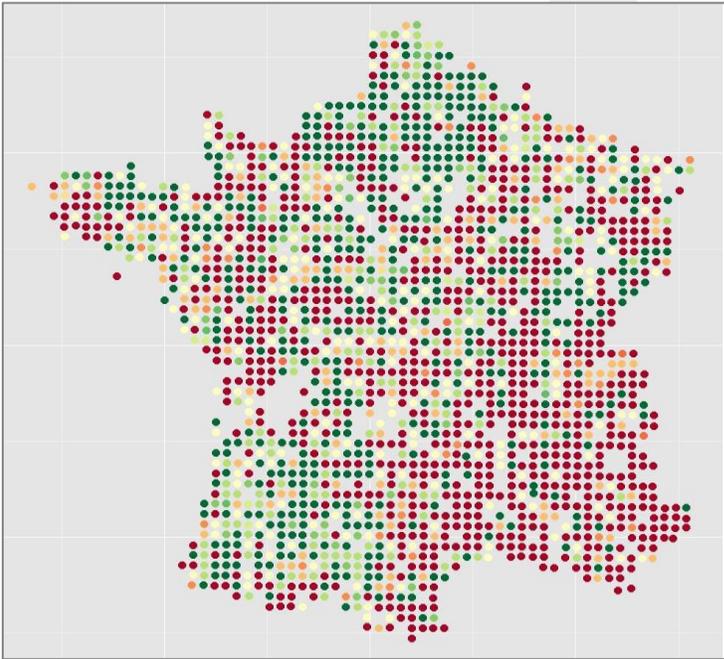
Le RU et le système de culture

Cultures

Prairies



Evaluer le RU ... sur des territoires

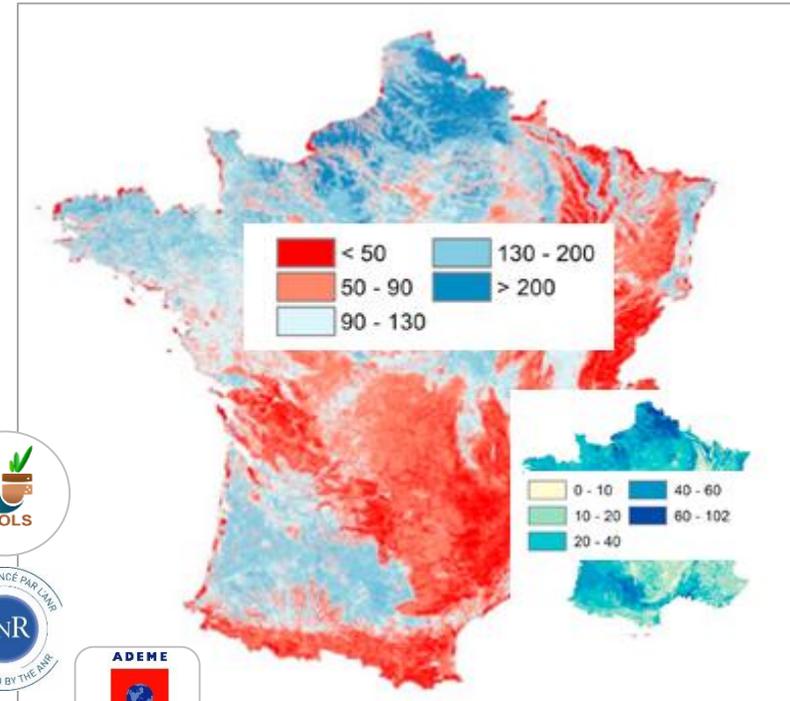


Fonctions de pédotransfert « en classes »

Fonctions de pédotransfert « continues »

↑ Précision dans les données

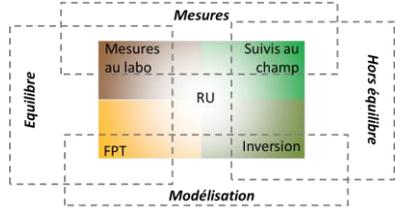
↓ Faible coût



Le Réservoir Utilisable... et le fonctionnement hydrique des sols

Le RU : plusieurs acceptions... ?

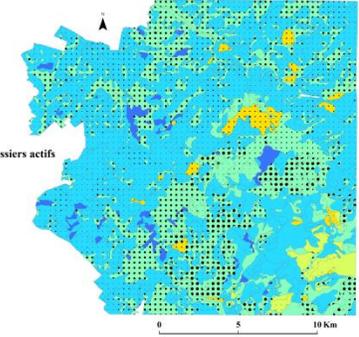
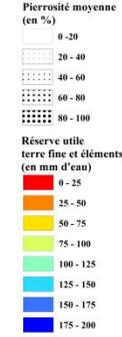
RU : quantité d'eau que le sol **peut stocker et restituer** aux plantes
(potentialité du milieu pour une culture donnée)



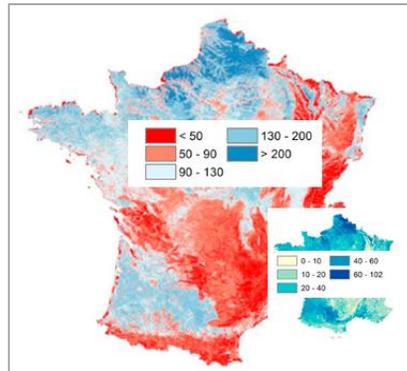
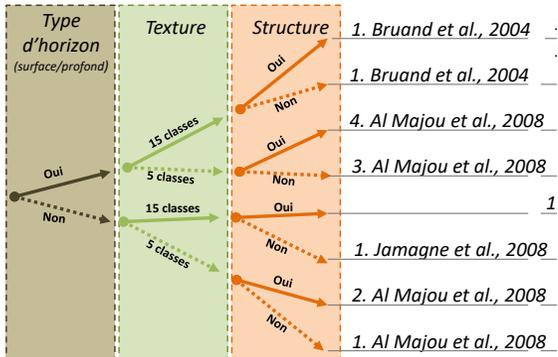
RU : quantité d'eau que les plantes **utilisent (?)**
(paramètre d'un modèle décrivant la capacité réelle du milieu)



Connaître le RU... dans tous les compartiments du sol



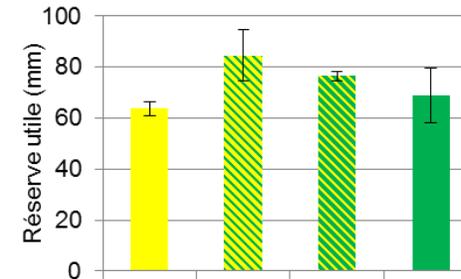
Evaluer le RU



Le RU et le système de culture

Cultures

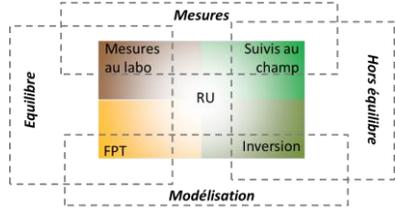
Prairies



Le Réservoir Utilisable... et le fonctionnement hydrique des sols

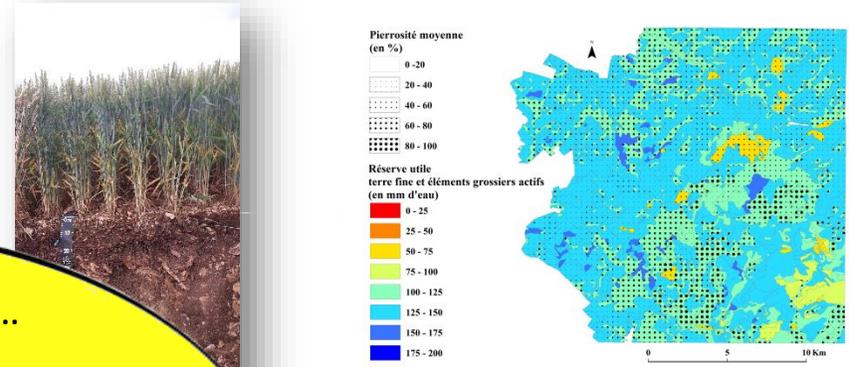
Le RU : plusieurs acceptions... ?

RU : quantité d'eau que le sol peut stocker et restituer aux plantes (*potentialité du milieu pour une culture donnée*)



RU : quantité d'eau que les plantes utilisent (?) (*paramètre d'un modèle décrivant la capacité*)

Connaître le RU... dans tous les compartiments du sol

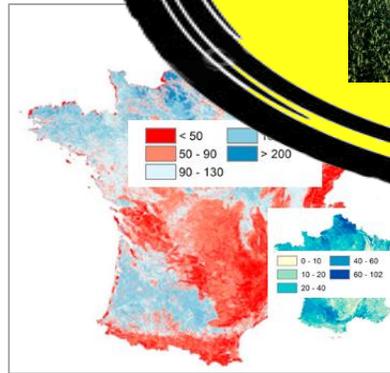
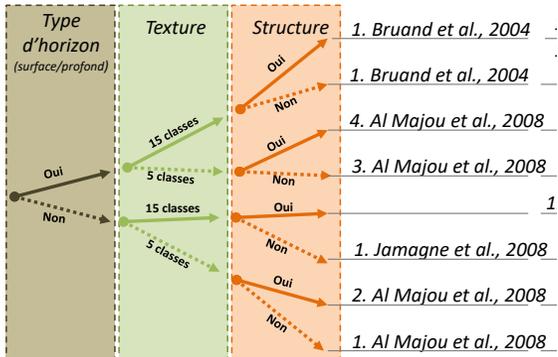


ARVALIS
Institut du végétal

... Irriguer avec précision...



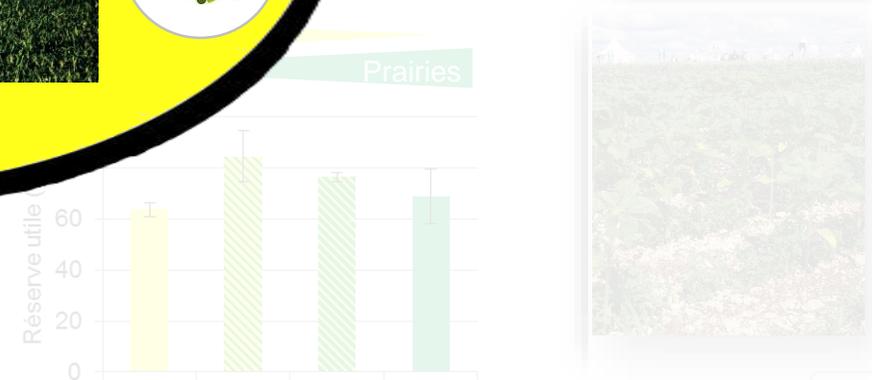
Evaluer le RU



ADEME
Agence de l'Environnement et de la Mer et de l'Énergie

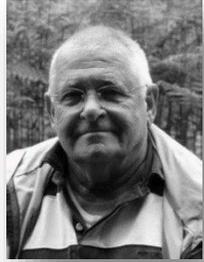
GRANDE CULTURE
GCHP2E
QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE

le système de culture



agence
de l'eau
Normandie

GRANDE CULTURE
GCHP2E
QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE



Sols & Territoires
Réseau Mixte Technologique



A. Samouëlian

ARVALIS
Institut du végétal



A. Besson



A. Frison



L. Quénard



M. Tétégan



E. Rabot



F. Poinçot



C. Le Bas

