

# Connaissance des sols dans les aires d'alimentation de captages : aujourd'hui, demain.

**Philippe Lagacherie<sup>1</sup>, Bertrand Laroche<sup>1</sup>, Marion Bardy<sup>1</sup>, Nelly Duigou<sup>2</sup>, Ghislain Girot<sup>1</sup>, Patrick Le Gouée<sup>3</sup>, Laurent Rigou<sup>4</sup>, Raymond Reau<sup>1</sup>, Julienne Roux<sup>5</sup>,**

1. *INRA*
2. *Chambre d'Agriculture du Cher*
3. *Université de Caen*
4. *Bureau d'étude ASUP*
5. *MAAF*



# Plan

- ◆ Connaissance des sols disponible aujourd'hui pour les études d'aires d'alimentation de captage (AAC)
- ◆ Retour d'expériences sur des études pionnières
- ◆ Vers un cahier des charges d'étude pédologique pour les AAC

# Le sol : un acteur majeur du cycle de l'eau



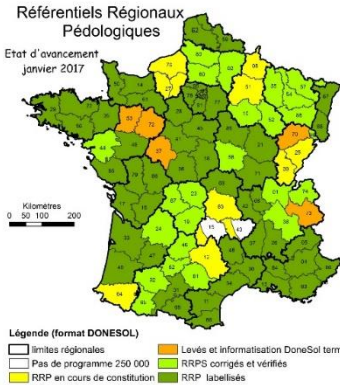
- ◆ Régulation des écoulements hydrologiques
- ◆ Filtration, épuration

# Les données sols requises dans les études d'AAC

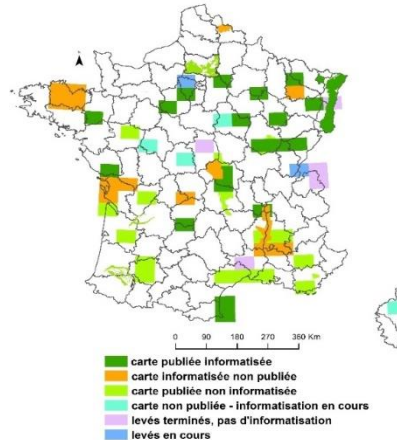
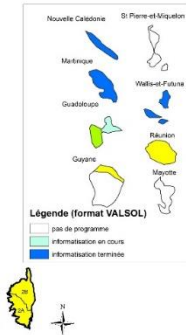
- ◆ Etudes de vulnérabilité intrinsèque (CORPEN, IRSTEA, BRGM) et de Diagnostics Territoriaux des Pressions agricoles (BRGM, INRA, ARVALIS,..)
  
- ◆ Propriétés fonctionnelles ..... ..estimées à partir de propriétés de base
  - Réserve Utile
  - Perméabilité
  - Degré d'engorgement
  - Infiltrabilité et stabilité structurale des horizons superficiels
  - Texture
  - Pierrosité
  - Profondeur
  
- ◆ Résolution parcellaire requise

# Etat de la cartographie des sols en France

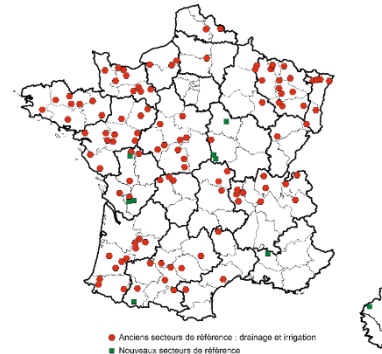
## ◆ Programme Inventaire, Gestion et Conservation des sols (IGCS)



RRP 1:250 000



CPF 1:100 000



Secteurs de référence

Il est possible de consulter la liste des études pédologiques existantes en France avec l'outil REFERSOLS (<http://www.gissol.fr/outils/refersols-340>).

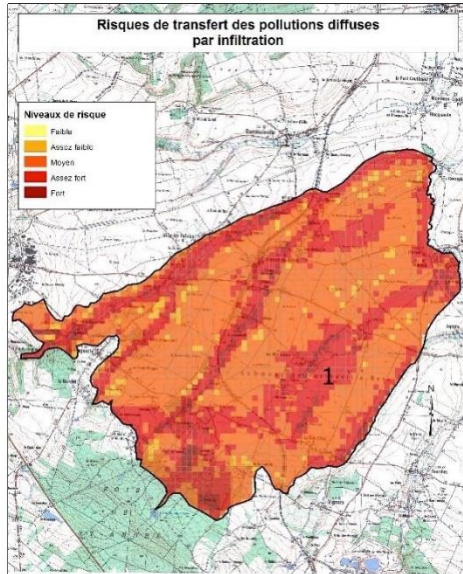
# Limites actuelles de la connaissance des sols pour les AAP

- ◆ Résolution spatiale insuffisante
- ◆ Difficulté à estimer les propriétés fonctionnelles des sols utiles aux diagnostics
- ◆ Etudes pédologiques existantes parfois peu accessibles, non connues et difficiles à interpréter par un non pédologue.

# Plan

- ◆ Connaissance des sol disponible aujourd'hui pour les études d'aires d'alimentation de captage
- ◆ Retour d'expériences sur des études pionnières
- ◆ Vers un cahier des charges d'étude pédologique pour les AAC

## Diagnostic de vulnérabilité intrinsèque de l'AAC de Cantepie (Calvados)



### Etude pédologique:

- Référentiel Régional Pédologique au 1:250 000
- Prospection à la tarière
- Identification des discontinuités entre horizons
- Mesures de stabilité structurale de l'horizon de surface

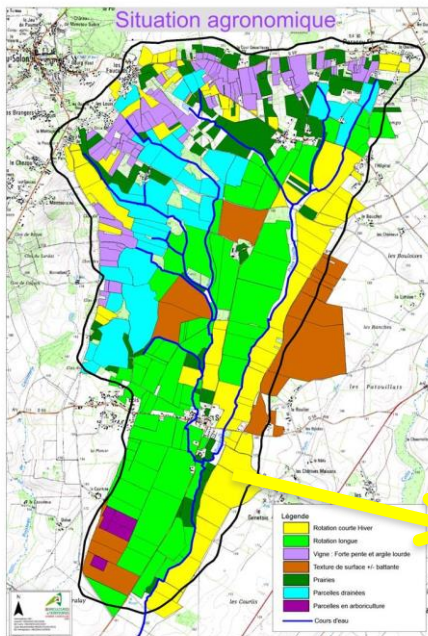
### Méthode PRADO (Le Gouée, 2016)



Zonage précis de la vulnérabilité intrinsèque



## Diagnostic Territorial des Pressions Agricoles sur l'AAC de Soulangis (Cher)



### Etude pédologique:

- Carte pédologique existante au 1:50 000
- Prospection complémentaire (Fosses, tarières)

### Etude Agronomique :

- Caractérisation des pratiques agricoles
- Evaluation des risques de lixiviation des Nitrates (méthode MERLIN)

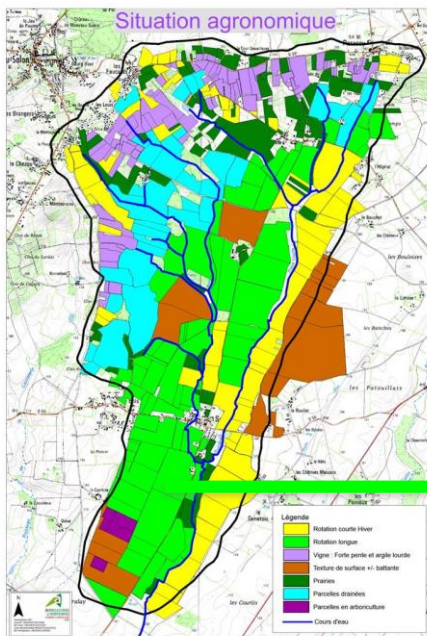


### Caractérisation des “situations agronomiques”

(plan d'action modulé selon ces situations)

**Parcelles à faible ou moyenne Réserve Utile** Sur ces parcelles, l'introduction de cultures de printemps est économiquement à risque. Les leviers agronomiques mobilisables sont notamment le déchaumage superficiel, le décalage des dates de semis, la fréquence de labour voire l'implantation d'orge de printemps. L'évaluation économique du coût de désherbage à moyen terme est indispensable dans cette approche.

## Diagnostic Territorial des Pressions Agricoles sur l'AAC de Soulangis (Cher)



### Etude pédologique:

- Carte pédologique existante au 1:50 000
- Fosses pédologiques

### Etude Agronomique :

- Caractérisation des pratiques agricoles
- Evaluation des risques de lixiviation des Nitrates (méthode MERLIN)



### Caractérisation des “situations agronomiques”

#### **Parcelles à rotation longue**

La succession culturale de cette zone intègre des cultures de printemps, notamment du tournesol, du maïs en sec et des pois de printemps. L'autoévaluation de la stratégie de désherbage et du salissement des parcelles par les agriculteurs est variable. L'historique a un poids très important (propreté des parcelles à la reprise d'exploitation, année des premiers déchaumages, etc.). Un système d'exploitation de cette zone sera le support d'une animation de reconception de système avec le groupe d'agriculteurs de l'AAC.

## Co-construction d'une connaissance des sols sur l'AAC d'Oursbellile (Htes Pyrénées)



Le pédologue



Les agriculteurs de l'AAC

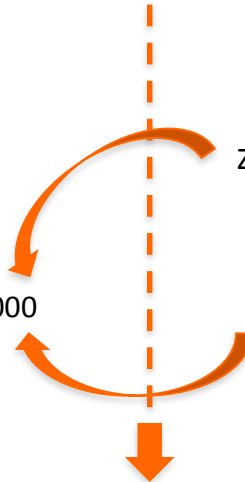
Référentiel Régional

Pédologique au 1:250 000



Carte pédologique au 1:20 000  
(tarières, profils)

Zonage du ressenti du fonctionnement du sol



Validation, propositions de modifications

Connaissance partagée des sols locaux = document "accepté"  
Co-conception d'expérimentations ("laboratoire de plein champ")  
Co-construction du plan d'action

# Bilan

Il y a une valeur ajoutée d'une étude pédologique spécifique à l'AAC ....

- Résolution spatiale adaptée
- Meilleure caractérisation des sols
- Modulation des solutions correctives en fonction des propriétés des sols
- Meilleure appropriation de l'étude et de ses sorties par les acteurs

Mais

- Nécessite l'intervention d'un expert pédologue
- Coûts d'étude plus élevés

# Plan

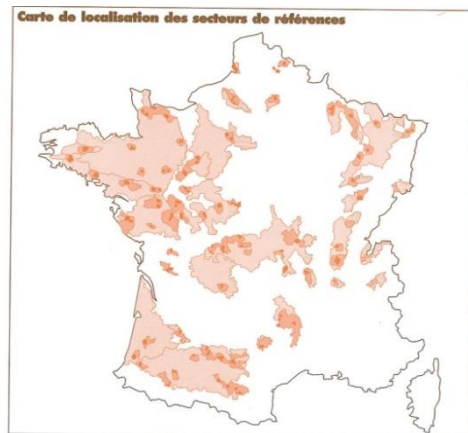
- ◆ Connaissance des sol disponible aujourd'hui pour les études d'aires d'alimentation de captage
- ◆ Retour d'expériences sur des études pionnières
- ◆ Vers un cahier des charges d'étude pédologique pour les AAC

## Une base méthodologique: la méthode des secteurs de référence (Favrot et al, 1981)

Appliquée sur 75 petites régions naturelles pour définir des normes locales de drainage agricole

### Principe

- Zonage des terres humides par les agriculteurs locaux
- Etude détaillée (1/10 000) de secteurs représentatifs (<10 km<sup>2</sup>) de petites régions naturelles (100-1000 km<sup>2</sup>)
  - Typologies de sol locales avec...
  - Estimations des propriétés fonctionnelles
  - Recommandations techniques par type de sol
- Retour à la parcelle
  - identification des types de sols
  - application des recommandations techniques



Téles de Philize (azacherie, 1987)

- Secteurs de référence
- Zones de représentativité stricte
- Zones de représentativité large

## Principes guidant l'élaboration du futur cahier des charges

- ◆ Nécessaire programmation des études à l'échelle nationale ou de grands bassins versants
- Objectifs :
  - Regrouper les AAC avec des couvertures pédologiques similaires, susceptibles de bénéficier d'une seule étude de référence (économies d'échelle)
  - Identifier les études pédologiques existantes pouvant être ré-utilisées dans les études d'AAC
- Production et mise en ligne d'un document cartographique à l'échelle nationale (données de base : carte des AAC, REFERSOLS et RRP régionaux)

## Principes guidant l'élaboration du futur cahier des charges

### ◆ Des objectifs définis en cohérence avec les études d'AAC existantes

#### ■ Diagnostic de vulnérabilité intrinsèque:

- Fournir les données sol de base pour les méthodes existantes (BRGM, IRSTEA,...)
- Revisiter les combinaisons de critères de ces méthodes pour estimer les niveaux de risques

#### ■ Diagnostic Territorial des Pressions agricoles

- Fournir les données sol de bases pour appliquer les méthodes existantes (ex: MERLIN, ARTHUR,...)
- Fournir des typologies de sol locales, support à la conception d'expérimentations et à l'élaboration de plan d'actions



Réflexion à mener pour utiliser des mesures directes de propriétés fonctionnelles (stabilités structurales, humidités spécifiques,..) tout en gardant des coûts d'étude acceptables



## Principes guidant l'élaboration du futur cahier des charges

- ◆ Une démarche favorisant la co-construction des connaissances sur les sols
  - Objectifs :
    - Réduire les coûts d'investigation
    - Alléger la charge du pédologue
    - Réussir l'appropriation des études pédologiques par les acteurs
  - Moyens envisagés
    - Zonage de comportement des parcelles par un panel d'agriculteurs locaux
    - Validation par les acteurs du document cartographique produit (et formation)
    - Délégation du "retour à la parcelle" à des acteurs locaux assistés d'outils d'identification des sols

## Principes guidant l'élaboration du futur cahier des charges

### ◆ Une diffusion des résultats pour des utilisateurs multiples

- Les chargés d'études de diagnostic
  - Spatialisations de propriétés des sols
- Les acteurs locaux (animateurs BV, Agriculteurs)
  - Typologie locales des sols
  - Sessions de formation sur le terrain
- Les utilisateurs extérieurs et futurs
  - Données sols mises en base de données sous format standard (DONESOL)

## Conclusions

- Les caractéristiques des sols doivent être prises en compte pour les études de diagnostic et la conception des plans d'actions sur les AAC
- Des études d'AAC intégrant la connaissance sur les sols existent et montrent une réelle valeur ajoutée
- Un cahier des charges est en cours d'élaboration pour fournir un cadre méthodologique pour mobiliser, produire et utiliser au mieux la connaissance sur les sols dans les études d'AAC.