

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

Philippe Lagacherie¹, Bertrand Laroche¹, Marion Bardy¹, Nelly Duigou², Ghislain Giroit¹, Patrick Le Gouée³, Laurent Rigou⁴, Raymond Reau¹, Julienne Roux⁵,

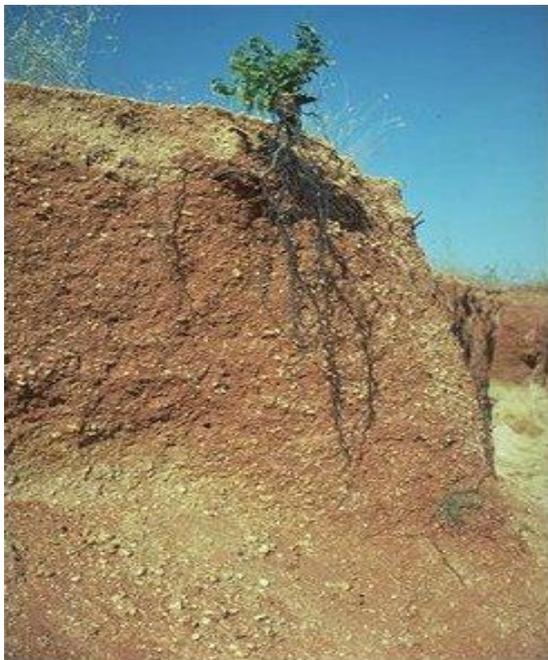
1. *INRA*
2. *Chambre d'Agriculture du Cher*
3. *Université de Caen*
4. *Bureau d'étude ASUP*
5. *MAAF*



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

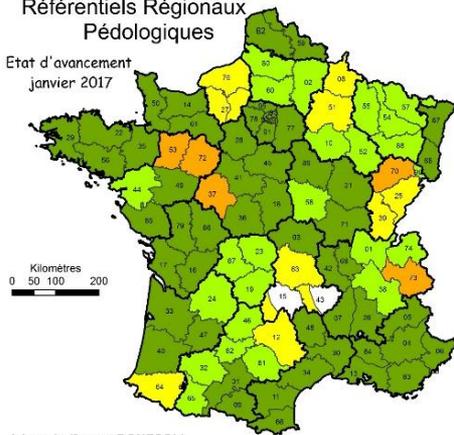
- ◆ Résolution parcellaire requise

Etat de la cartographie des sols en France

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

Référentiels Régionaux Pédologiques

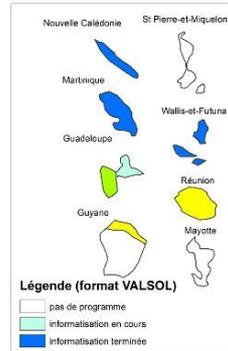
Etat d'avancement
janvier 2017



Légende (format DONESOL)

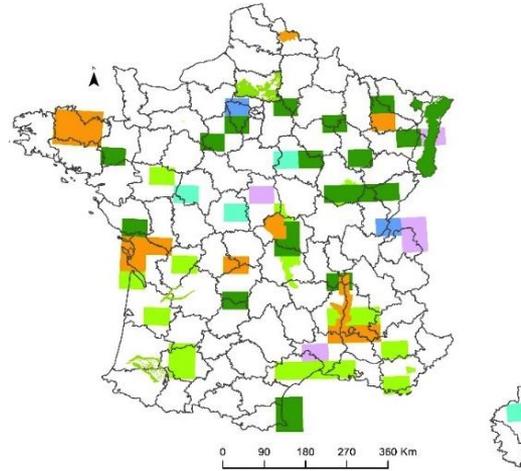
- limites régionales
- Pas de programme 250 000
- RRP en cours de constitution
- Levés et informatisation DoneSol terminés
- RRP corrigés et vérifiés
- RRP labellisés

RRP 1:250 000



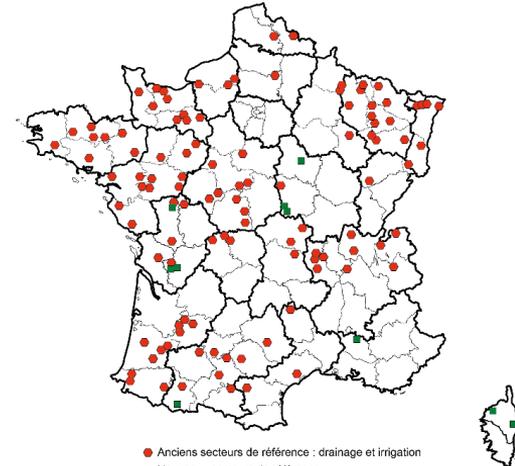
Légende (format VALSOL)

- pas de programme
- informatisation en cours
- informatisation terminée



- carte publiée informatisée
- carte informatisée non publiée
- carte publiée non informatisée
- carte non publiée - informatisation en cours
- levés terminés, pas d'informatisation
- levés en cours

CPF 1:100 000



Secteurs de référence

◆ Etudes pédologiques hors IGCS

Programmes	Nbre d'études	Superficie (% France)
CDTA (1982-86)	142	7.5 M ha (14%)
Cartographies "locales" grandes échelle ($\geq 1/25$ 000) (1960-1996)	1 250	7 M ha (13%)
Cartographies "locales" moyennes échelle ($\geq 1/25$ 000) (1960-1996)	700	15 M ha (28%)

Source : Bornand M. (1997): connaissance et suivi de la qualité des sols en France .

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

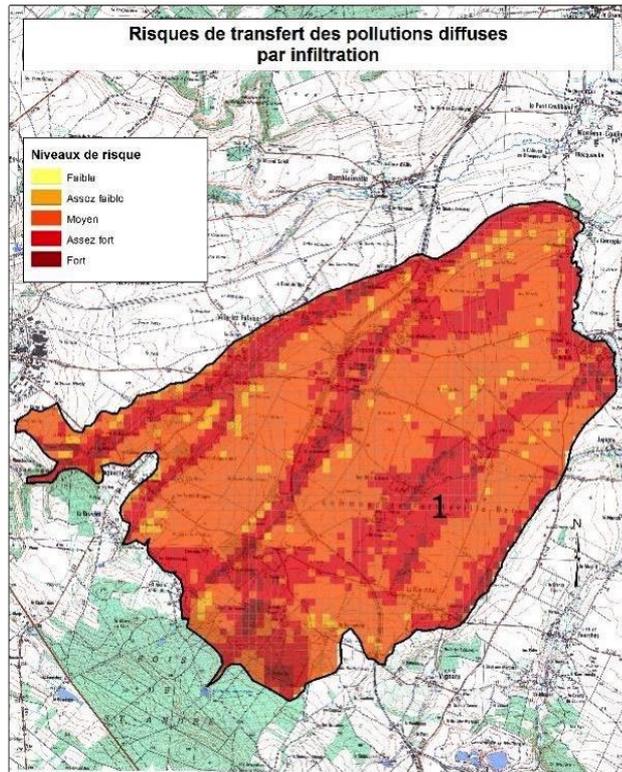
Limites actuelles des cartes pédologiques pour les AAC

- ◆ Résolution spatiale insuffisante (cartes < 1/25 000)
- ◆ Difficile à interpréter pour estimer des propriétés fonctionnelles
- ◆ Pas toutes aisément accessibles

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 (1 sondage/10ha)
- Identification des discontinuités entre horizons
- Mesures de stabilité structurale de l'horizon de surface

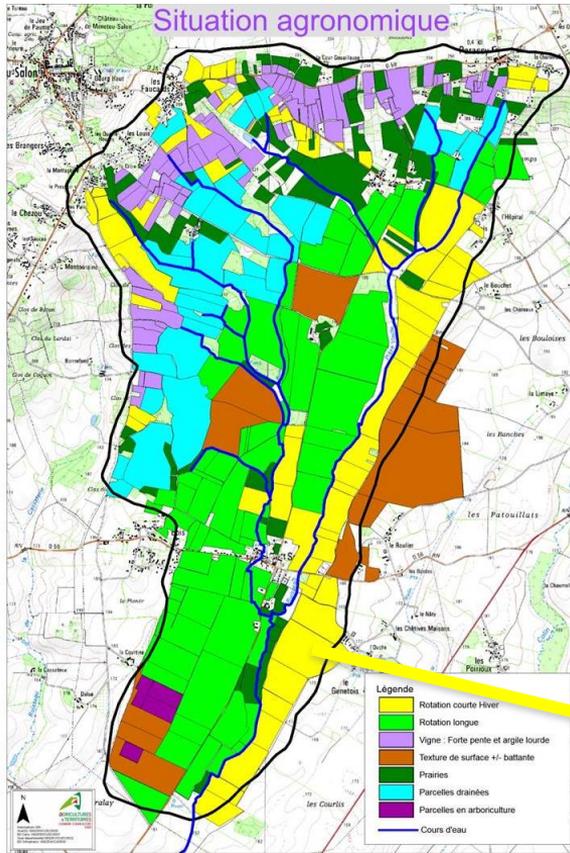
Méthode PRADO (Le Gouée, 2016)

- Estimation des surplus hydrologiques (RU vs précipitations moyennes)



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 :

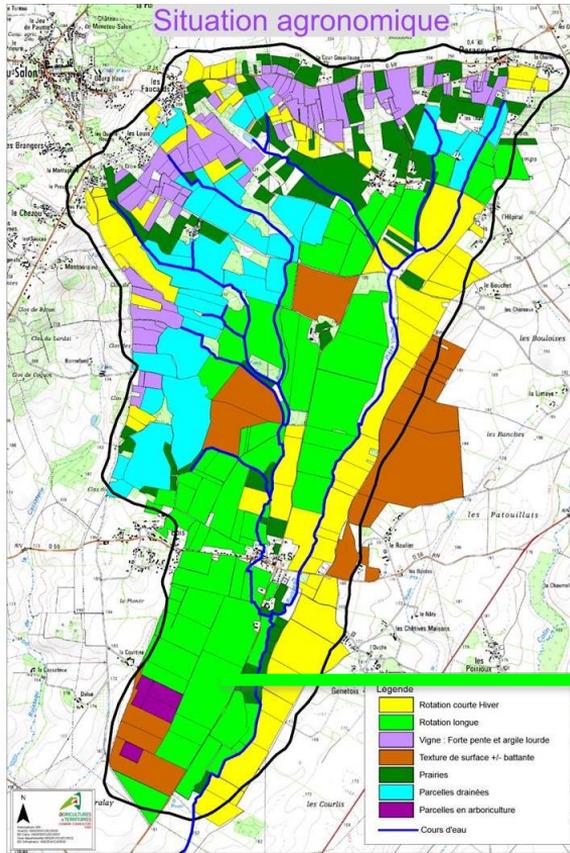
- Caractérisation des pratiques agricoles
- Evaluation des risques de lixiviation des Nitrates (méthode MERLIN)



Caractérisation des “situations agronomiques”
(plan d'action modulé selon ces situations)

Parcelles à faible ou moyenne Réserve Utile. introduction de cultures de printemps problématique.

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”
(plan d'action modulé selon ces situations)

Parcelles à forte réserve utile. Les rotations longues avec cultures de printemps sont possibles

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



Le pédologue



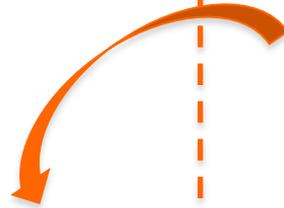
Les agriculteurs de l'AAC

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

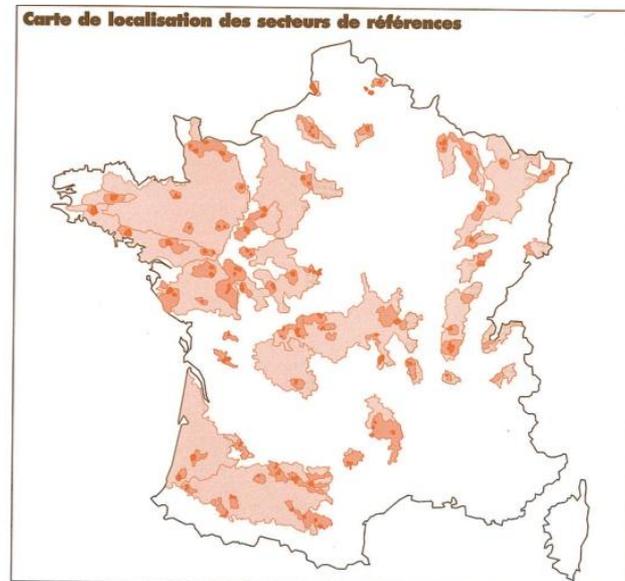
- ◆ Connaissance des sol disponible aujourd'hui pour les études d'aires d'alimentation de captage
- ◆ Retour d'expériences sur des études pionnières
- ◆ Vers un cahier des charges d'étude pédologique pour les AAC

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 km²) de petites régions naturelles (100-1000 km²)
 - 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



Tirées de Philippe Lacombe, 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 de programmation des études d'AAC 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

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

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.