



Sols de Bretagne : connaître les sols et diffuser les informations

*Morbihan - Rencontre Départementale de l'Environnement
30 novembre 2016*

Christian WALTER et Blandine LEMERCIER

Lionel Berthier, Gaëlle Buquin, Gilles Dutin, Samuel Guichard, Anne-Laure Le Bris, Séverine Renault-Gardan, Odile Quidu, Christian Walter, Daniel Cluzeau, Muriel Guernion, Vincent Mercier, Guénola Pérès, Denis Piron, Laurence Rougé, Laurence Le Dû-Blayo, Kristell Michel, Pascal Gouéry, Emilie Bourget, Thomas Corpetti, Sylvie Tico, Catherine Dupont, Jean-Luc Giteau, Cyril Guérillot, Daniel Hanocq



« Nous plaçons désormais la protection des sols au même plan que l'épuration de l'air et de nos ressources en eau »

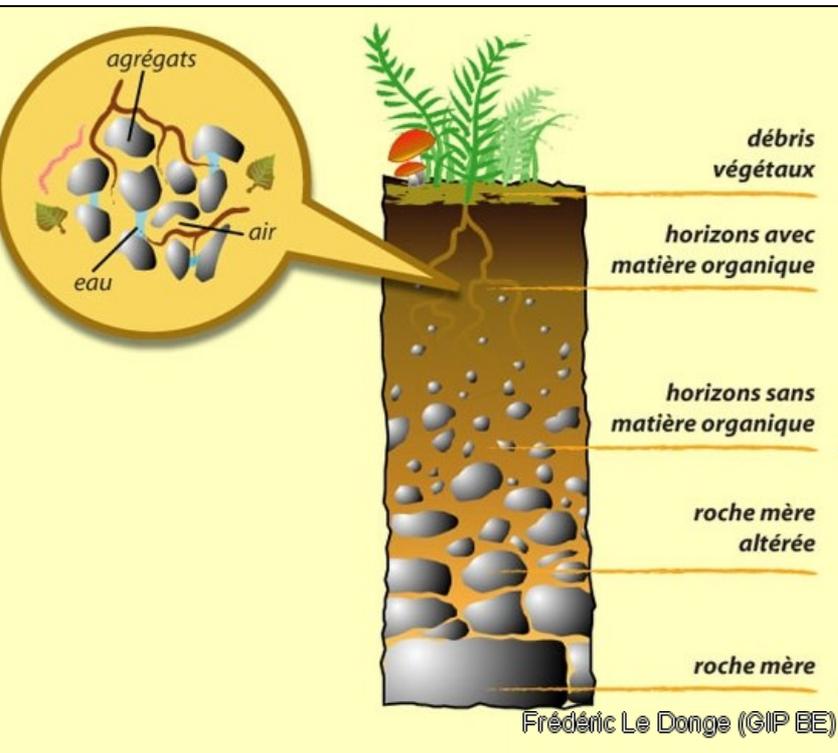
Margot WALLSTRÖM, commissaire européen chargé de l'environnement, avril 2002

« D'ici à 2030, nous voulons restaurer les terres et sols dégradés et nous efforcer de parvenir à un monde sans dégradation des sols »

ONU, 17 engagements pour le développement durable, septembre 2015

Pourquoi considérer les
sols ?

Le sol : milieu complexe et organisé



- Un milieu poreux (40 à 60 % de vides)
- Des éléments minéraux
- Des éléments organiques (de 1 à 7 % de la masse des sols cultivés)
- Des organismes vivants
- Des caractéristiques spécifiques
 - ✓ Rétention de certains éléments
 - ✓ Transformations des apports

Les sols acquièrent leurs propriétés progressivement, en fonction des matériaux parentaux et sous l'influence des facteurs externes (eau, agents atmosphériques et biologiques).

Services fournis par les sols

Services d'approvisionnement
Aliments, fibres, énergie, matériaux

Services de régulation
Quantité et qualité de l'eau, GES, pollution, biodiversité, pédogénèse

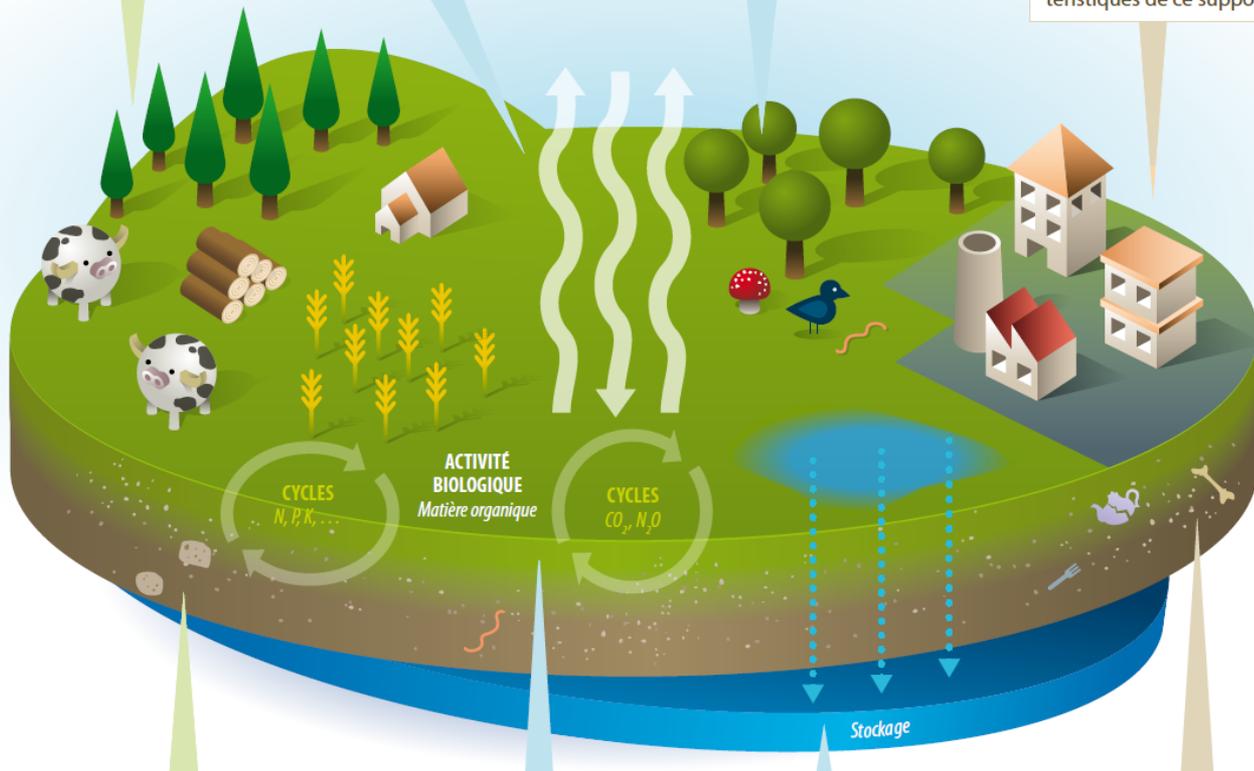
Services de support et culturels
Archéologie, art, culture, paysages, milieu de vie

Une fonction économique de **production alimentaire** avec l'agriculture ou de production de bois destiné à la construction ou à la production d'énergie avec la forêt.

Une **action sur le climat** : les sols ont la capacité de stocker des gaz à effet de serre (gaz carbonique, protoxyde d'azote) ou d'en émettre. Actuellement, une attention particulière est portée à son rôle de stockage vis-à-vis du changement climatique.

Grand **réservoir de biodiversité**, le sol est le support de toute vie terrestre : les plantes s'y enracinent, les animaux y cherchent leur alimentation et leur refuge... Le sol est un maillon de tout l'écosystème terrestre et constitue un écosystème à part entière.

La vie qui se développe sur Terre repose sur le sol. La fonction de support concerne aussi nos loisirs, **l'implantation de nos cités**, de nos bâtiments et des infrastructures. Les paysages sont l'expression des caractéristiques de ce support.



Une **source de matériaux de construction** (terres, granulats, roches...) : l'argile et le sable étant parmi les plus anciens matériaux utilisés pour la construction d'habitats.

Le siège de **nombreux cycles biogéochimiques** : la matière organique se dégrade sous l'action de nombreux micro-organismes pour donner des éléments minéraux assimilables par les plantes qui peuvent, à leur tour, être combinés en molécules plus complexes.

Une fonction environnementale à travers le **stockage, la régulation et l'épuration de l'eau** via son action de dégradation des contaminations chimiques.

Les sols conservent les traces du passé, celui de la Terre et celui des hommes. Ils sont une mémoire vivante des événements naturels et humains, un **héritage culturel**.

adapté de Alterre
Bourgogne, 2011

Un capital soumis à des menaces

Identifiées par la commission européenne en 2002

http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/fr/com/2002/com2002_0179fr01.pdf

Érosion



Source : D. Arrouays (INRA Orléans)

Biodiversité

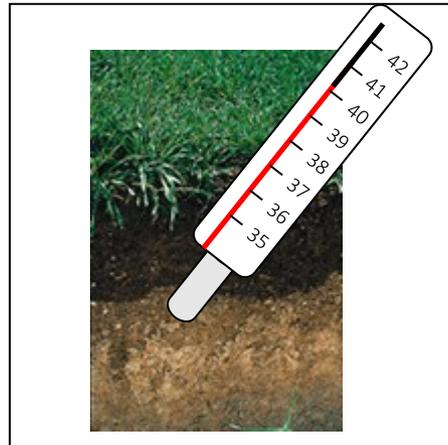


Source : D. Arrouays (INRA Orléans)

Teneurs en matière organique



Source : D. Arrouays (INRA Orléans)



Tassement



Source : D. Arrouays (INRA Orléans)

Contamination ponctuelle ou diffuse



Source : J. Sauter (ARAA)

Salinisation



Source : D. Arrouays (INRA Orléans)

Inondations et glissements de terrain



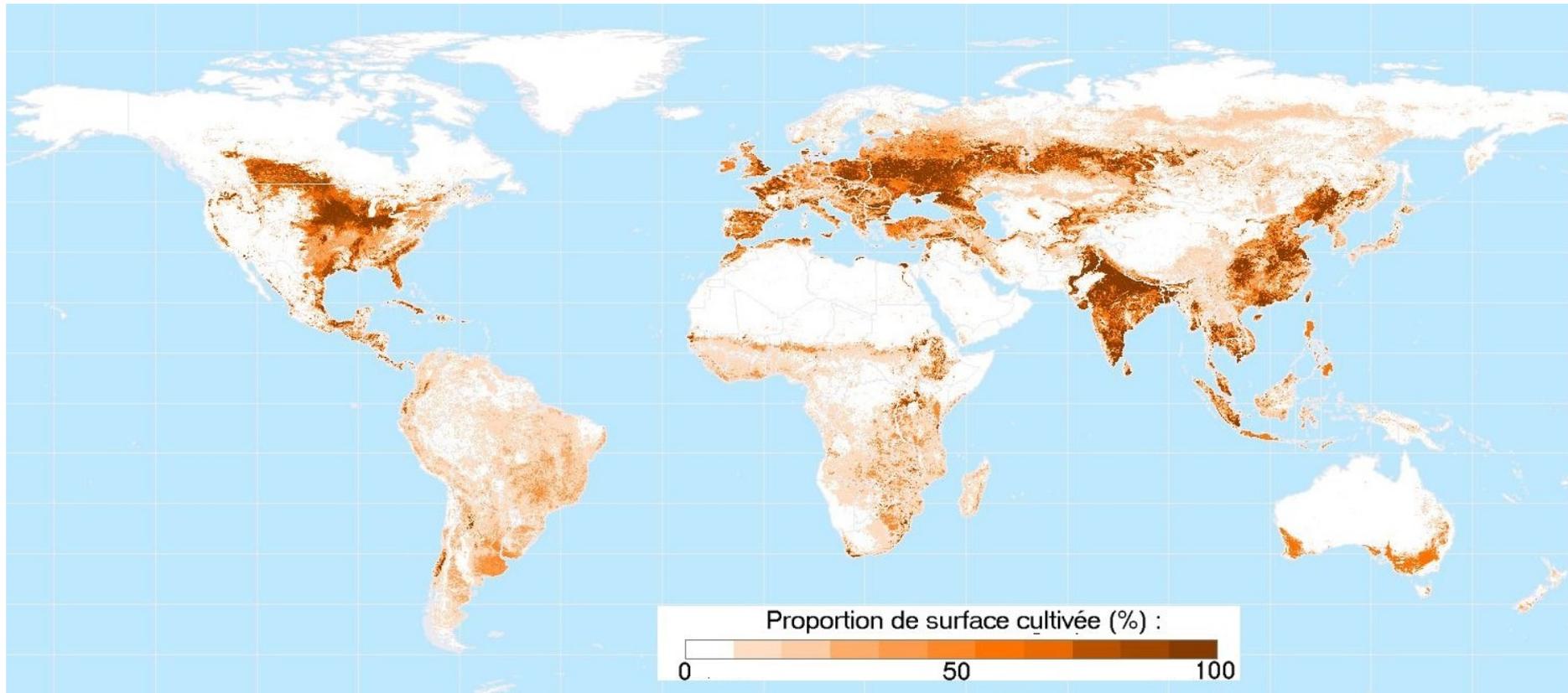
Source : D. Arrouays (INRA Orléans)

Imperméabilisation



Source : D. Arrouays (INRA Orléans)

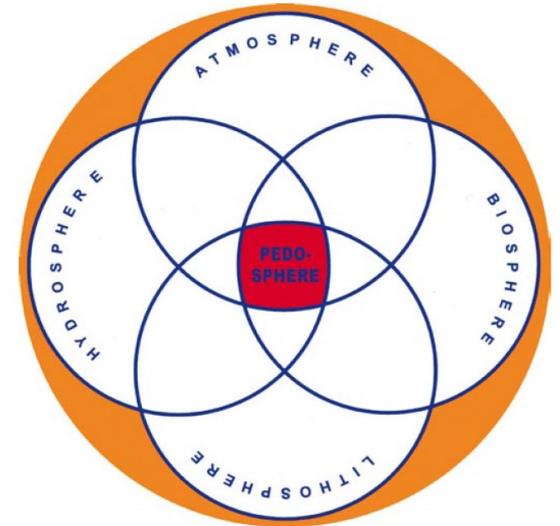
Surfaces cultivées actuellement



1 550 millions d'hectares :
- 12 % des terres émergées
- environ 50 fois la surface agricole utile de la France

Pourquoi considérer les sols ?

- Les sols constituent une interface irremplaçable dans l'environnement
- Ils sont non renouvelables à l'échelle humaine, et fragiles.
- Mais encore trop méconnus
 - Un objet caché
 - Absence de données exhaustives
 - Faible prise de conscience par les décideurs de leur importance
- **Programmes nationaux de connaissance et de surveillance des sols sous l'impulsion du Gis Sol déclinés régionalement**



Gis Sol

→ Sols de Bretagne

Sols de Bretagne: une
réponse régionale au
besoin de connaissance
des sols

Sols de Bretagne - Objectifs

- Cartographier les propriétés pérennes des sols
 - *Référentiel Régional Pédologique 1/250 000 (Inventaire Gestion et Conservation des sols)*
- Suivre l'évolution de la qualité des sols
 - *Mise en place du Réseau de Mesures de la Qualité des sols*
- Connaître la composante biologique des sols
 - *Présentation de Daniel Cluzeau*
- Mettre à disposition les données sols et aider à la décision dans les territoires
 - *Outils de communication*



Sols de Bretagne 1 : 2005-2012
Acquisition de données

Sols de Bretagne 2 : 2013-2017
Diffusion des informations

Sols de Bretagne 3 : > 2017
Aide à la décision

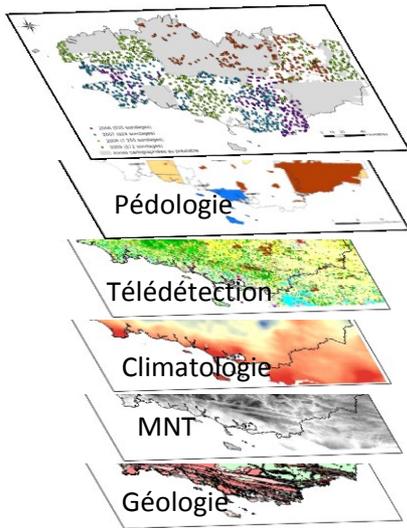
Sols de Bretagne

- Volet **cartographie** : programme Inventaire, Gestion et Conservation des Sols (IGCS)
 - Production du référentiel Régional pédologique de Bretagne (250 000^{ème})
 - 445 Unités Cartographiques de Sol composées de 1 à 10 Unités Typologiques de Sol, au nombre de 320 au total
 - Format national de base de données DoneSol
- Volet **surveillance** : programme Réseau de Mesures de la Qualité des sols (RMQS)
 - *Réalisé* : première campagne de description et d'analyse de 116 sites de 2005 à 2007, *RMQS BioDiv*
 - *En cours* : lancement de la deuxième campagne en 2016
 - *A venir* : analyse de l'évolution de la qualité des sols

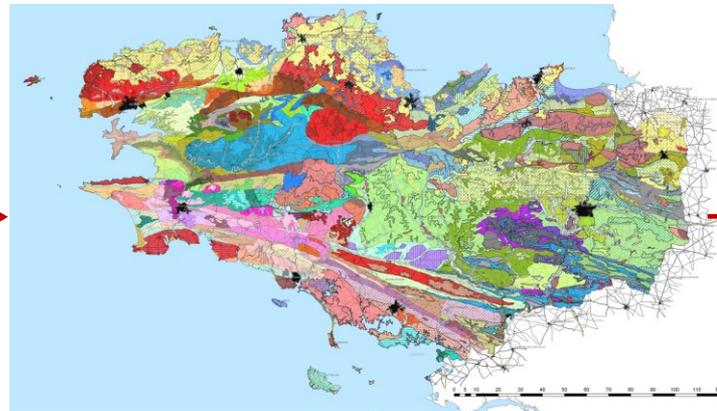
Volet cartographie (IGCS)

Demande des pouvoirs publics : connaissance des sols, valorisation des informations et organisation de la diffusion (programmes IGCS et RMQS)

Valorisation,
acquisition
d'informations...



Référentiel Régional
Pédologique :
Bases graphique et
sémantique



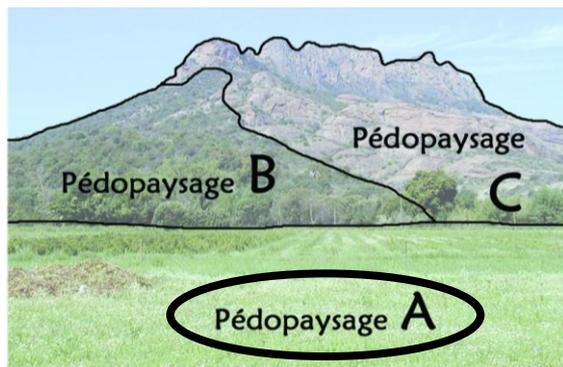
... pour l'ensemble des
utilisateurs de données sol

- Thématiques spécifiques
- Calibration / validation de modèles
- Caractérisation de la représentativité des observations / expérimentations
- ...

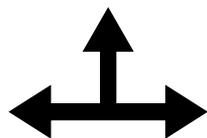
Sorties : Bases de données, cartes thématiques, notices, référentiels, site internet... pour les programmes régionaux de préservation des ressources, gestion des territoires

RRP : le concept cartographique (1/2)

TERRAIN



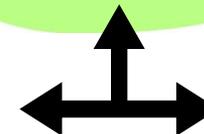
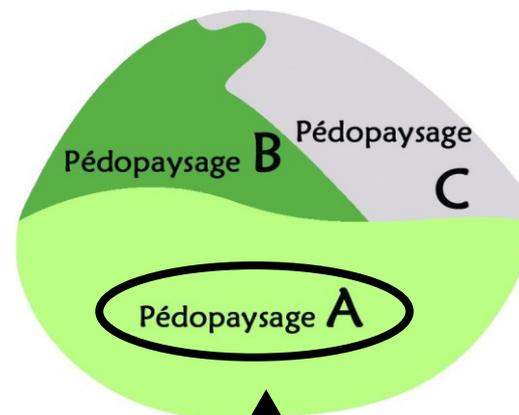
BRUNISOL



FLUVIOSOL

Source : A. Vautier (CA Nièvre)

CARTE



UTS BRUNISOL

60% surface

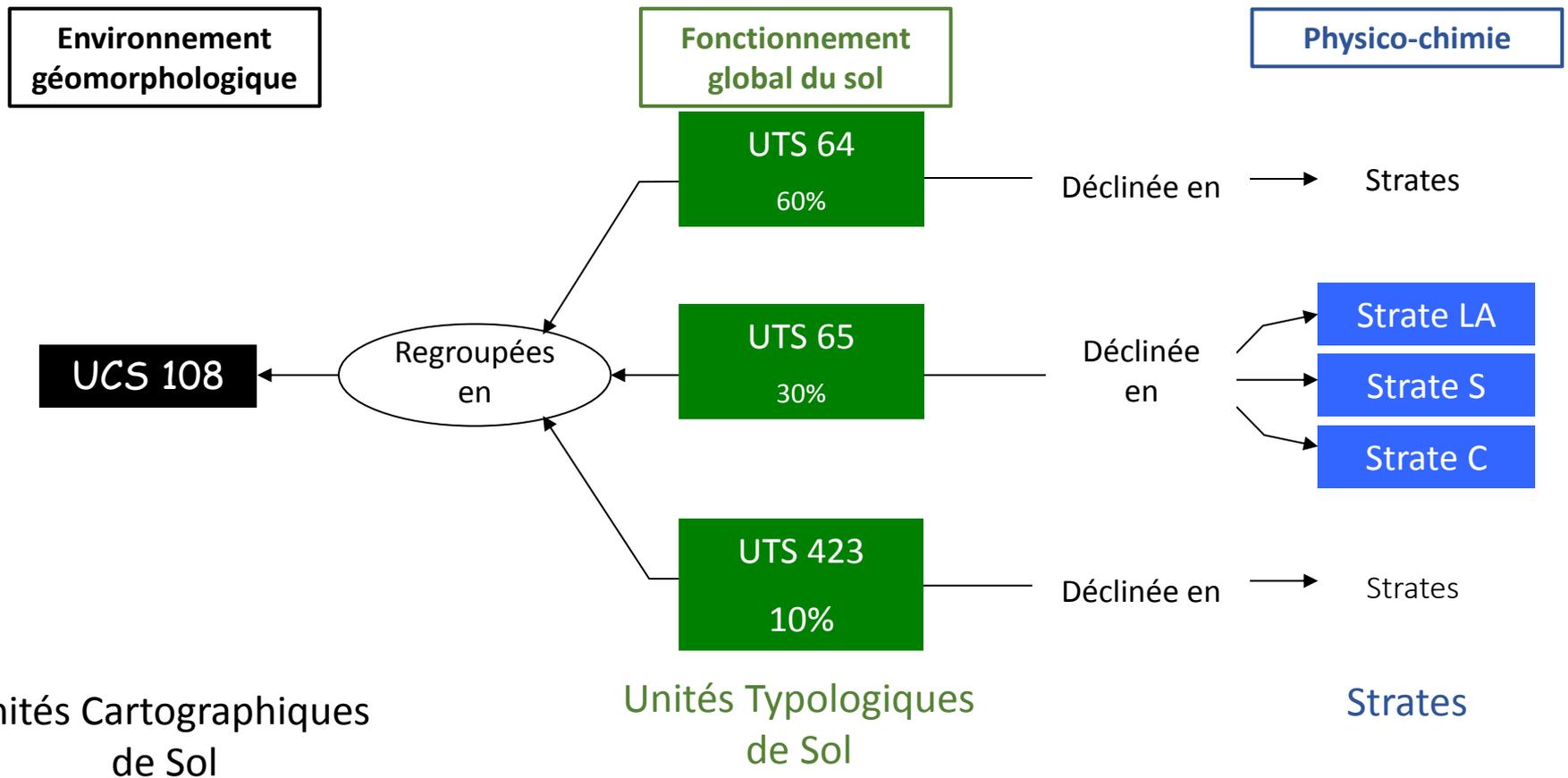
UTS FLUVIOSOL

40% surface

BASE DE
DONNEES

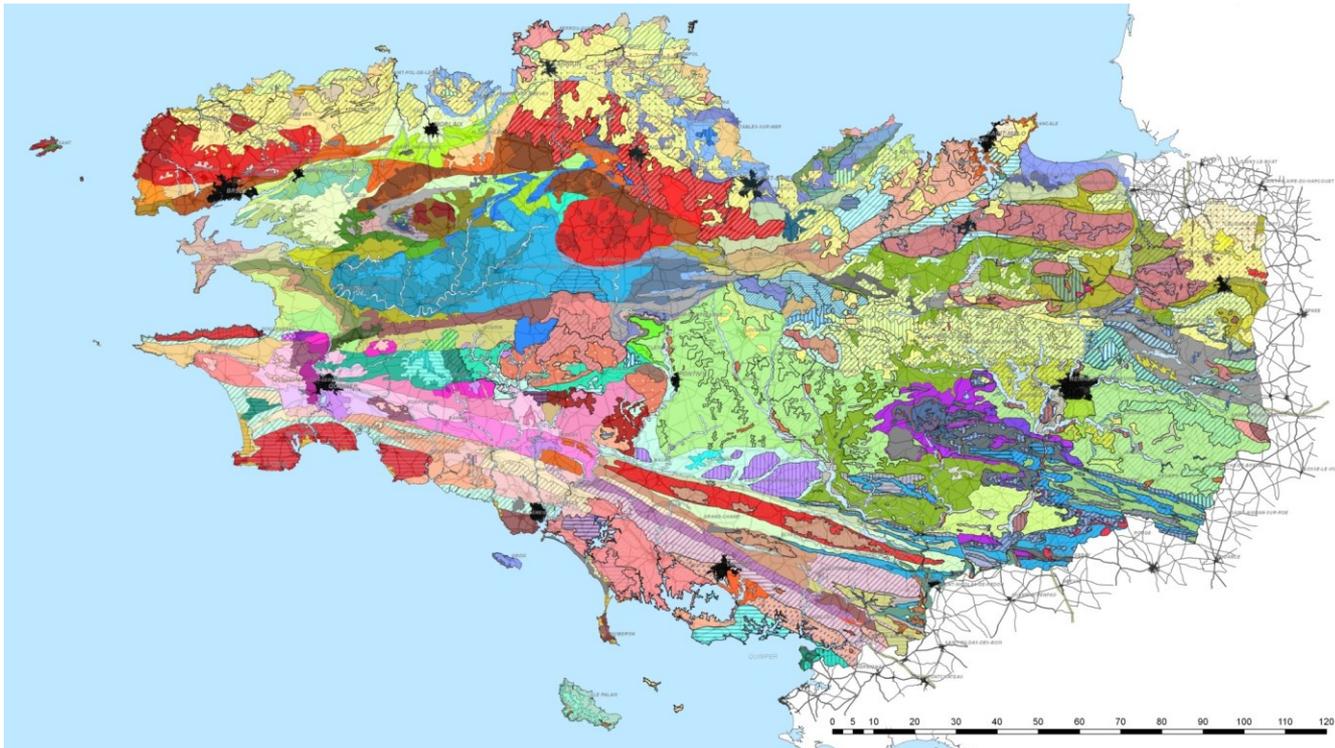
RRP : le concept cartographique (1/2)

3 niveaux d'approche :



Le Référentiel Régional Pédologique de Bretagne

- 4 bases de données départementales, cohérence régionale
- **445** Unités Cartographiques de Sols
 - ↳ composées de **330** Unités Typologiques de Sols
 - ↳ décrites par **692** profils et **3286** sondages à la tarière



Diffusion des données sol

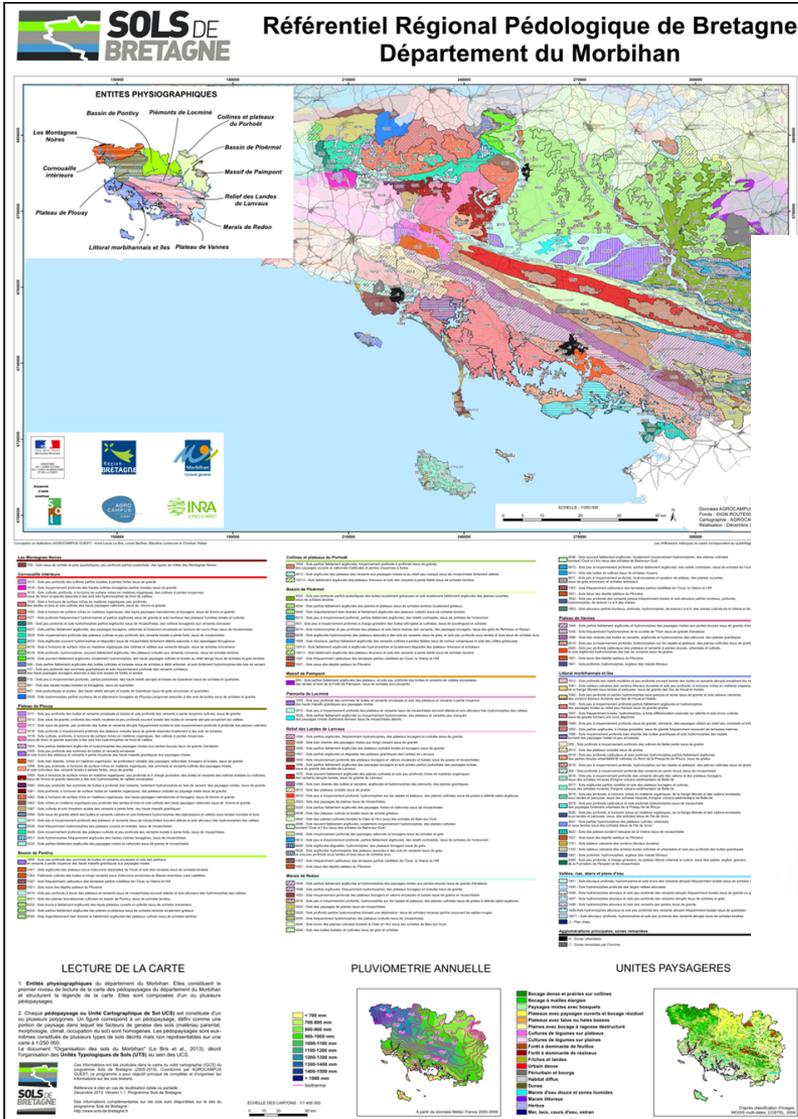
Moyens de diffusion

- Outils (sites, documents, modalités...)

Modalités de diffusion

- Données et outils existants :
 - Données brutes mises à disposition à la demande (50 € par base de données) : base de données relationnelle
 - Rapports de synthèse et recueil de fiches
 - Données élaborées : diffusion via internet : support « papier » et formats SIG
 - Outil de cartographie interactive
 - Outil d'aide à la reconnaissance des sols
- Elaboration de données et de références spécifiques :
 - Constituer un partenariat avec « Sols de Bretagne »

Documents de synthèse : cartes et notices des RRP (1/dep)



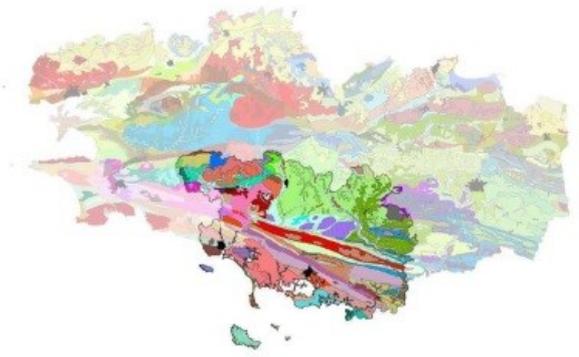
AGRO CAMPUS OUEST

RÉGION BRETAGNE

INRA

Référentiel Régional Pédologique de Bretagne à 1/250 000 V1.1 - novembre 2013

Organisation des sols du Morbihan



Nombre UTS / UCS pour le 56

www.sols-de-bretagne.fr



recherche ...



Espace des sciences : cycle de conférences sur le sol

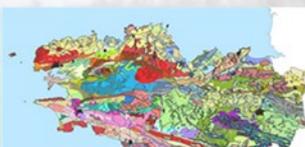
Dans le cadre de l'année internationale des sols, l'Espace des Sciences a inscrit à son programme plusieurs conférences sur les sols, au cours de l'année 2015. Deux ont déjà eu lieu : 10 février...

[Lire la suite](#)

Vous êtes ici : www.sols-de-bretagne.fr



[Les sols en quelques clics](#)



[Cartographie interactive](#)



[Données et outils](#)



[Inventaire et cartographie](#)



[Surveillance des sols](#)



[Biodiversité](#)

[Qui sommes-nous ?](#)

[Nous contacter](#)

[Liens](#)

[Plan du site](#)

[Crédits](#)

[Photolèque](#)

Partenaires



Le fonctionnement de Sols de Bretagne est financé par le Conseil régional de Bretagne

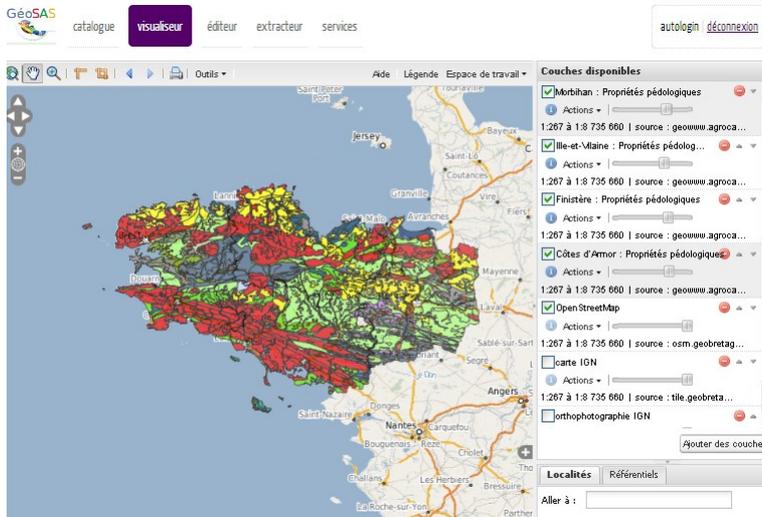


... et porté par Agrocampus OUEST



www.sols-de-bretagne.fr

- Nombreux documents à télécharger
- photothèque
- Outil de cartographie interactive



- Données mises à disposition : UCS, paramètres pédologiques (épaisseur, matériau parental, drainage naturel, texture, type de sol majoritaire)
- Interrogation des couches d'information
- Métadonnées renseignées
- Extraction des données au format SIG

Interrogation de l'organisation des UTS dans les UCS

Données ponctuelles / Données surfaciques

Coordonnées du point: X: Lambert 93, Y: Valider

Selectionnez des points en cliquant sur la carte: Arrêter

Selectionnez un fichier de point(s) (Format: gml, kmil ou gpx): Ouvrir

Close

UCS

Número d'étude: 25029 - número de l'UCS: 4015

Nom de l'UCS: Sol moyennement profonds et sols profonds souvent lessivés des plateaux ordonnés aux versants concaves issus de schiste tendre

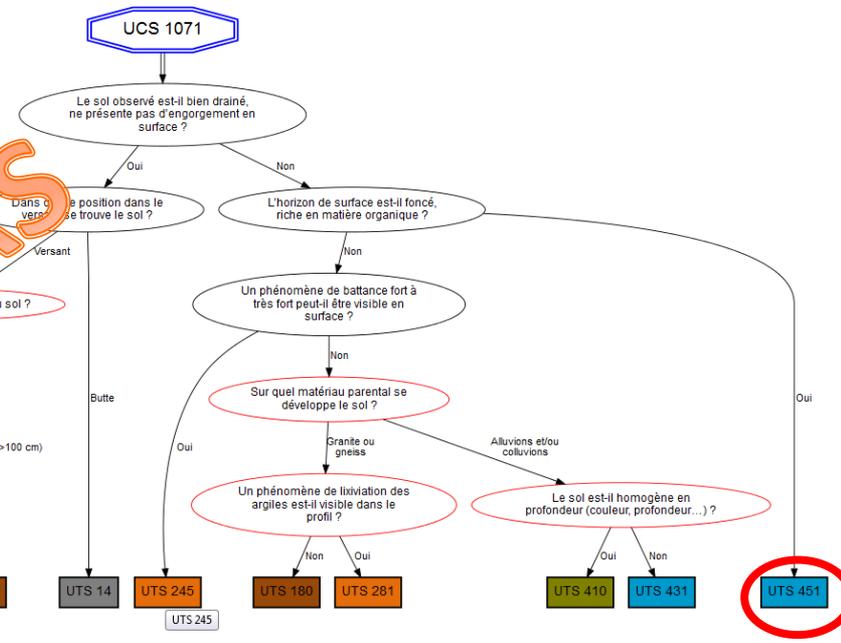
Description UCS	Arbre UTS
UCS 1071	Arbre UTS

UTS

- UTS : 66 (Représentativité dans l'UCS : 25%)
Sol moyennement profond limoneux, à forte charge en éléments grossiers, à horizon de surface humifère issu de schiste tendre souvent altéré.
- UTS : 258 (Représentativité dans l'UCS : 20%)
Sol peu lessivé profond à horizon de surface humifère issu de schiste tendre souvent altéré
- UTS : 431 (Représentativité dans l'UCS : 15%)
Sol de fond de vallée profond, hydromorphe dès la surface, d'apport colluvio-alluvial ou alluvial
- UTS : 96 (Représentativité dans l'UCS : 15%)
Sol profond à horizon de surface humifère issu de schiste tendre souvent altéré
- UTS : 286 (Représentativité dans l'UCS : 5%)
Sol peu lessivé hydromorphe dès la surface issu de schiste tendre souvent altéré
- UTS : 183 (Représentativité dans l'UCS : 5%)
Sol hydromorphe dès la surface issu de schiste tendre souvent altéré
- UTS : 259 (Représentativité dans l'UCS : 5%)
Sol peu lessivé profond hydromorphe après 50 cm à horizon de surface humifère issu de schiste tendre souvent altéré
- UTS : 441 (Représentativité dans l'UCS : 5%)
Sol de fond de vallée profond, fortement hydromorphe dès la surface, d'apport colluvio-alluvial ou alluvial localement tourbeux en surface et pouvant présenter des intercalations fines de tourbe
- UTS : 154 (Représentativité dans l'UCS : 3%)

Identification UTS

EN COURS



Sols 451

Sol tourbeux profond

L'UTS 451, située dans les bas-fonds, est caractérisée par un engorgement en eau permanent ou quasi-permanent, qui a pour conséquence une faible dégradation des débris végétaux, et la formation d'horizons organiques dits "histiques". L'épaisseur moyenne de tourbe avoisine le mètre.

Représentativité régionale

Paysage caractéristique de l'UTS

Profil représentatif

Caractéristiques générales du sol

- Matériau: Tourbe avec localement de fines intercalations d'alluvions (<30 cm) superposés à un autre matériau altéré ou non
- Épaisseur: Sol très épais (plus de 100 cm)
- Pérosité de surface: Nulle à très faible (teneur < 5%)
- Régime hydrique: Saturé de manière saisonnière

Propriétés du sol

- Réserve utile en eau: Réserve utile non limitante mm
- Battance: Nulle
- Erodabilité: Faible

Caractéristiques agronomiques

Potentialités: Teneur en carbone en surface très élevée (C > 10%)

Contraintes: Sol acide limitant l'activité biologique

Sols 451

Sol tourbeux profond

Description morphologique du profil représentatif

Horizon Aa (de 0 à 10 cm) : structure grumeleuse, de couleur 10yR/3,1, racines très nombreuses, meuble.

Horizon Hm1 (de 10 à 25 cm) : structure fibreuse, de couleur 7,5yR/3, racines très nombreuses, meuble.

Horizon Hm2 (de 25 à 40 cm) : texture limoneuse, structure fibreuse, de couleur 10yR/2, racines très nombreuses, meuble.

Horizon Hm3 (de 40 à 80 cm) : structure fibreuse, de couleur 7,5yR/3, racines très nombreuses, meuble.

Horizon Hm4 (de 80 à 104 cm) : structure fibreuse, de couleur 10yR/1, racines très nombreuses, meuble.

Horizon Hm5 (de 104 à 110 cm) : texture limoneuse, de couleur 2,5yR/1, racines très nombreuses, meuble.

Horizon Hm6 (de 110 à 120 cm) : structure fibreuse, de couleur 10yR/1, racines très nombreuses, meuble.

Horizon Hm7 (de 120 à 200 cm) : structure fibreuse, de couleur 10yR/1, racines très nombreuses, meuble.

Données analytiques (valeurs définies à partir de l'ensemble des profils rattachés à l'UTS)

Strate	Épaisseur	Taux argiles	Taux limons	Taux sables	Carbone organique	Éléments grossiers	pH eau	CEC
	en cm	en %			en %			en cmol/kg
H	0 - 110	3,5	0,3	1,2	04,5	0,0	4,9	10,0
jpGr	110 - 120	2,0	0,5	2,0	2,3	2,0	6,2	7,3
HCRG	110 - 1	1,3	4,0	4,0	0,0	0,0	6,2	0,0

Classification

- Référentiel Pédologique 2008 : HISTOSOL profond
- Vocabulaire de base : HISTOSOL
- Code 4 critères du Mésol Armoirien simplifié : H5(6-7-8-9)T(1-2-3)

Pour en savoir plus

- Notice explicative des fiches descriptives des Unités Typologiques de Sols
- Programme Sols de Bretagne : <http://www.sols.de-bretagne.fr>
- Portail de l'information géographique de l'UMR SAS : <http://solswww.agrocampus-ouest.fr/web>
- Groupeur d'intérêt scientifique Sol : <https://www.ois.fr/>

Fiches UTS

Démonstration

Fiches

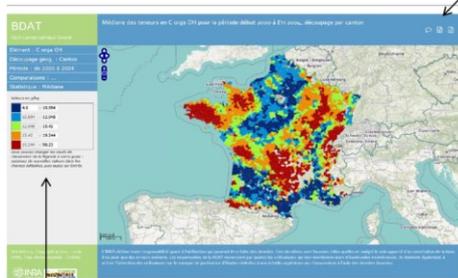
- Lien avec Sol AID

Offre nationale d'outils

Geosol: cartographie en ligne

<http://estrada.orsleans.inra.fr/geosol/>

- Choix:
- > de la propriété
 - > du niveau d'agrégation
 - > de la période
 - > du type de statistique



Exports



Personnalisation des seuils dans la légende

Sols agricoles

- Sites internet, guides, groupes de travail auxquels Sols de Bretagne contribue activement

Un site web rénové www.gissol.fr



→ Ergonomie simplifiée



Entrées thématiques

Accès direct aux outils et aux données

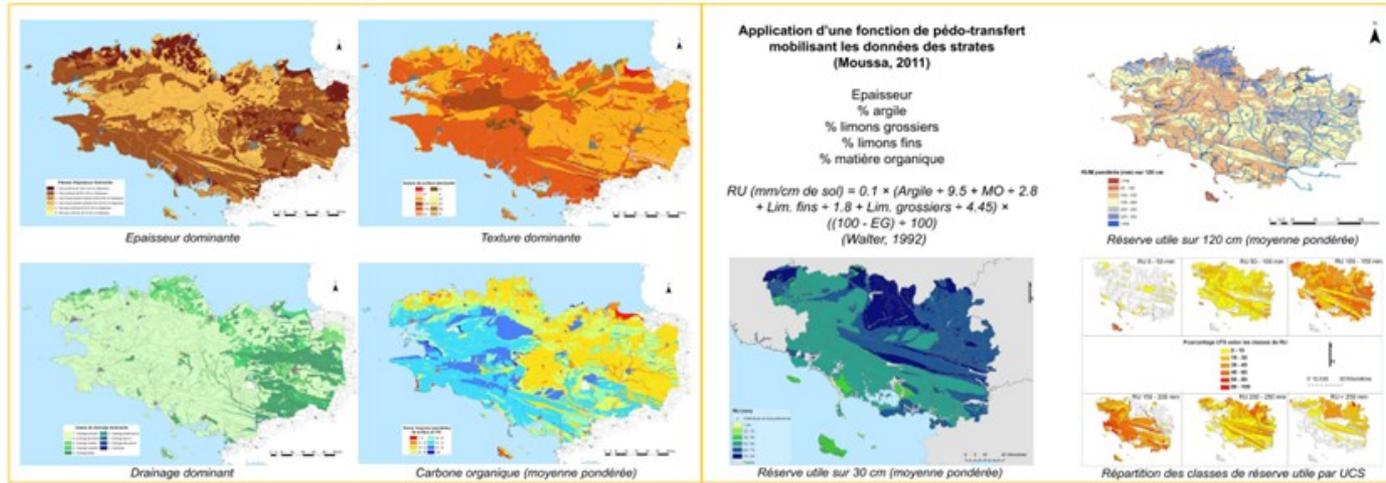
Guides techniques



Sols & Territoires

Domaines d'utilisation des données sol

Applications



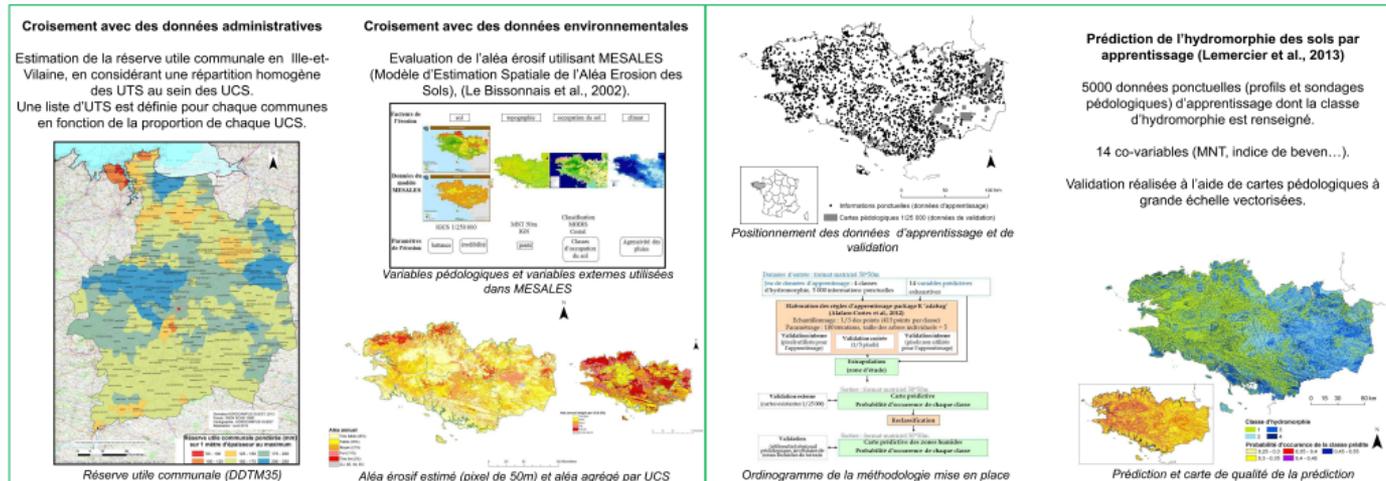
Extraction simple de paramètres pédologiques

Combinaison de paramètres pédologiques

Référentiel Régional Pédologique 1/250 000

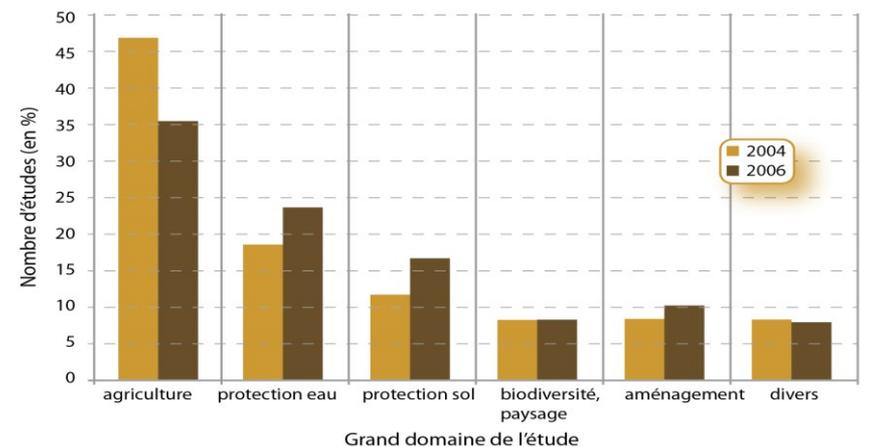
Croisement avec des données externes

Cartographie numérique à partir des données ponctuelles



Les sols au cœur des enjeux territoriaux

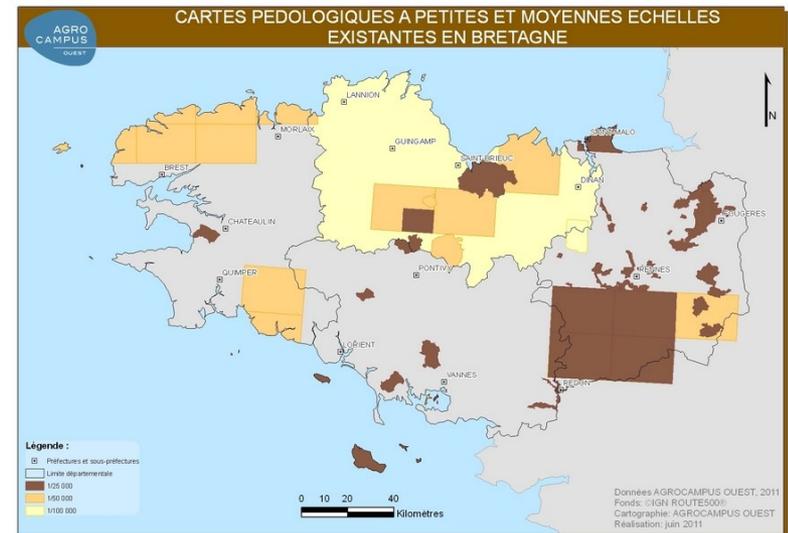
- Agronomie
 - Classement des terres en vue de l'aménagement foncier
 - Potentialité de rendement
 - Opportunités de développement de filières
- Environnement
 - Gestion qualitative et quantitative de l'eau
 - Biodiversité
- Aménagement
- Zonages réglementaires
 - Zones humides
 - Zones défavorisées simples



Nombre d'études réalisées en 2004 et 2006 par grands domaines thématiques en lien avec le sol (Le Bas et Schnebelen, 2006)

Conclusion

- Système d'information sur les sols opérationnel, base de données RRP labélisée en 2012
- Démarche continue de collecte, d'élaboration et de diffusion de données
- S'intègre dans une dynamique nationale et régionale
- Données du RRP 1/250 000 complétées par d'autres données régionales plus précises ou des données nationales (bases de données gérées par le GisSol)



Perspectives

- Cartographie Numérique des Sols
- Diffusion : améliorer l'ergonomie et le type de données diffusées
- Intégration dans des outils d'aide à la décision

Merci pour votre attention



www.sols-de-bretagne

Contact : solsdebretagne@agrocampus-ouest.fr