



HAL
open science

Les sols du site de Pleine-Fougères: leurs caractéristiques, leur organisation, leurs stocks de carbone

Gilles Dutin, Marine Lacoste, Didier Michot, Valérie Viaud, Christian Walter

► To cite this version:

Gilles Dutin, Marine Lacoste, Didier Michot, Valérie Viaud, Christian Walter. Les sols du site de Pleine-Fougères: leurs caractéristiques, leur organisation, leurs stocks de carbone. 2012, 4 p. hal-01461111

HAL Id: hal-01461111

<https://hal.science/hal-01461111v1>

Submitted on 6 Mar 2019

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.

Les sols du site de Pleine-Fougères: leurs caractéristiques, leur organisation, leurs stocks de carbone

Les enjeux de la recherche sur les sols

Le sol est un compartiment clé de l'environnement, à l'**interface** avec l'eau, le sous-sol, l'air et les êtres vivants, et qui assure de **nombreuses fonctions** (production d'aliments et de biomasse, système épurateur, habitat). Mais le sol **se renouvelle très lentement** et est soumis à de nombreux risques de dégradation (érosion, contamination, compaction, imperméabilisation, perte de matière organique,...).

Depuis 2009, des travaux ont été engagés pour mieux connaître les sols de la Zone Atelier Armorique, comprendre leur organisation et leur variabilité dans l'espace, en lien avec les usages sur les parcelles et avec les autres éléments du paysage (haies).

Deux thématiques principales ont été abordées : l'**épaisseur des sols** en relation avec l'**érosion**, et le rôle des sols dans le **stockage de carbone**. Le sol est un réservoir de carbone important, le deuxième après les océans. Lorsque le sol perd du carbone, celui-ci est émis vers l'atmosphère sous forme de CO₂ et contribue à l'effet de serre. Dans un contexte de **changement climatique**, de nombreux travaux de recherche portent de ce fait sur la gestion du carbone du sol.



Quelles connaissances générales sur les sols du site atelier avant le démarrage des travaux en 2009 ?

Nous disposons d'informations sur **deux grands facteurs de la formation des sols** : la **géologie** et la **topographie**. Sur le plan géologique, le site atelier s'étend sur **3 types d'unités géologiques** : des **granites** au sud (sud de Trans, Broualan, forêt de Villecartier), des **schistes tendres** au nord (Sains, Pleine-Fougères) et des **cornéennes** (roches métamorphiques dures) à l'interface du granite et du schiste. Localement, ces roches sont recouvertes de placages de limons éoliens (particules fines arrachées des fonds exondés de la Manche au Quaternaire et déposés par les vents). L'épaisseur des dépôts varie à l'échelle de la zone et peut atteindre plusieurs mètres. La topographie est relativement plane, avec 80% des pentes inférieures à 5%, mais les pentes sont fortes dans la zone de contact entre les granites et les schistes.

Les méthodes d'étude des sols



Carotteur
mécanique

Les sondages manuels ou mécaniques et les fosses

Les sondages sont réalisés classiquement à l'aide d'une tarière qui permet de prélever des carottes de sols de 7 cm de diamètre. Nous utilisons également un carotteur mécanique, qui présente l'avantage de prélever des échantillons très peu perturbés. Le sol prélevé est décrit en termes de couleurs, de texture, de structure, de charge en cailloux... Les différents horizons (couches homogènes) de sol sont délimités.

Les sols du site de Pleine-Fougères : leurs caractéristiques, leur organisation, leurs stocks de carbone

Les analyses d'échantillons de sol au laboratoire

Les observations de terrain sont complétées par des analyses en laboratoire. Plusieurs types d'analyses peuvent être réalisées. Nous avons mesuré les **teneurs en carbone organique** et avons réalisé des **analyses granulométriques** pour connaître précisément les teneurs des sols en argile, limons fins, limons grossiers, sables fins et sables grossiers.

Nous avons utilisé des **méthodes de datation des sols** pour estimer des taux d'érosion sur les 50 dernières années, mais aussi pour dater des érosions plus anciennes, par exemple du Moyen-âge.

Les méthodes indirectes non destructives

Nous avons aussi mis en œuvre des **méthodes géophysiques**, basées sur l'interprétation d'un signal électromagnétique, qui permettent d'estimer certaines propriétés des sols (épaisseur, teneur en eau) de façon indirecte et sans prélever de sols.

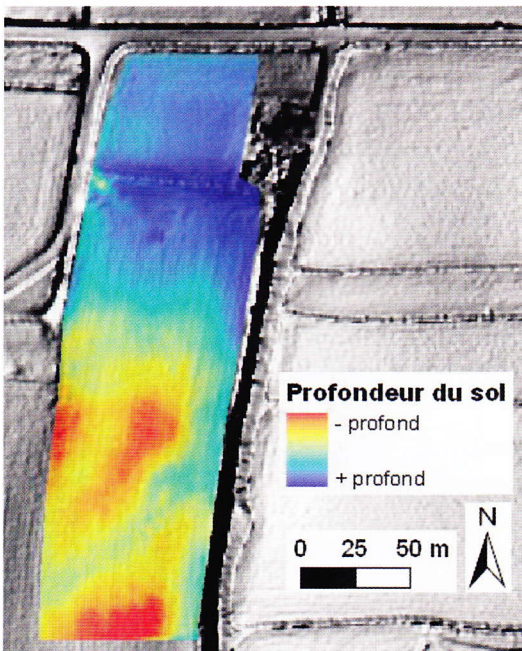


Mesure géophysique dans une parcelle

La profondeur du sol

Nous considérons ici la profondeur du sol comme l'épaisseur de matériau meuble depuis la surface de la terre jusqu'à la roche altérée.

Des variations de profondeur des sols sont observables à différentes échelles et sont dues à plusieurs facteurs. Les **variations à longue distance** (plus de 100m) sont liées à la géologie et aux grandes variations du relief, alors que les **variations à courte distance** (à l'intérieur d'une parcelle) sont dues aux éléments du paysage (ex : haies) et à la microtopographie. La **profondeur des sols varie fortement**, allant **d'environ 10 cm (pour certaines zones de bois par exemple), à plus de 7 m**. Les sols les plus profonds se trouvent au niveau des zones d'accumulation (en amont des haies par exemple), au niveau de placages limoneux (sud-est de Trans) ou sur des alluvions au bord des cours d'eau.



Cartographie fine de la profondeur du sol à l'échelle d'une parcelle agricole grâce aux méthodes géophysiques

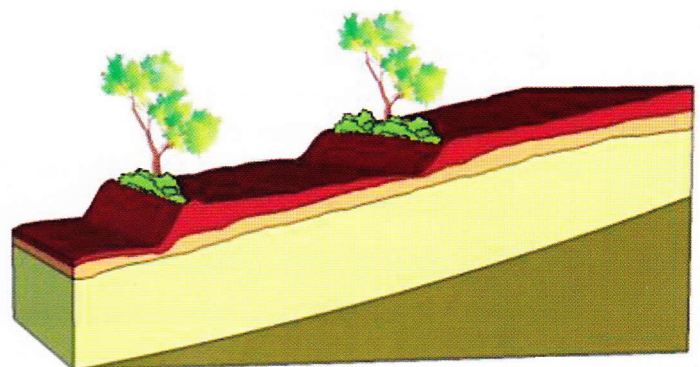


Schéma de l'organisation des sols aux abords des haies (Hz A : horizon riche en matière organique (carbone), Hz S : limon bien structuré, Hz M : limon, Hz C : roche).

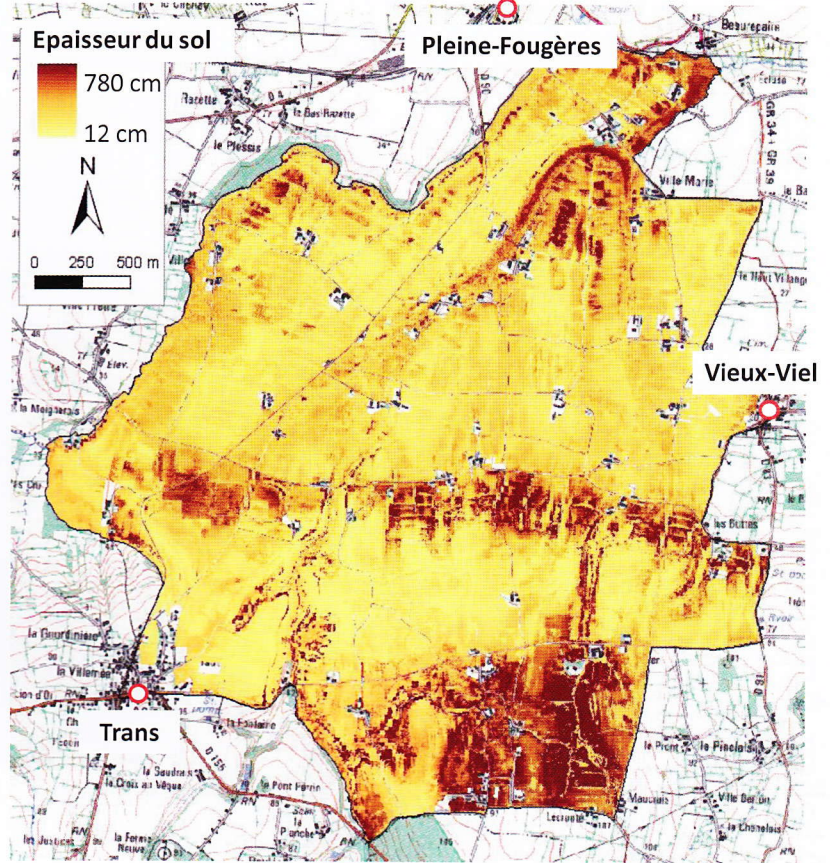
Hz A
Hz S
Hz M
Hz C

1 m | 10 m

Les sols du site de Pleine-Fougères : leurs caractéristiques, leur organisation, leurs stocks de carbone



Sondage à la tarière dans un sol profond

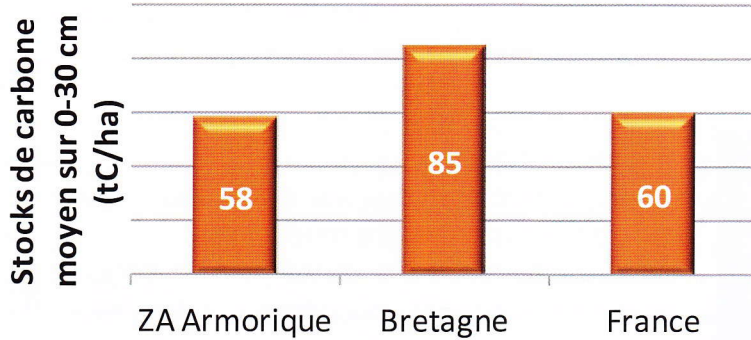


Profondeur du sol sur une partie de la Zone Atelier

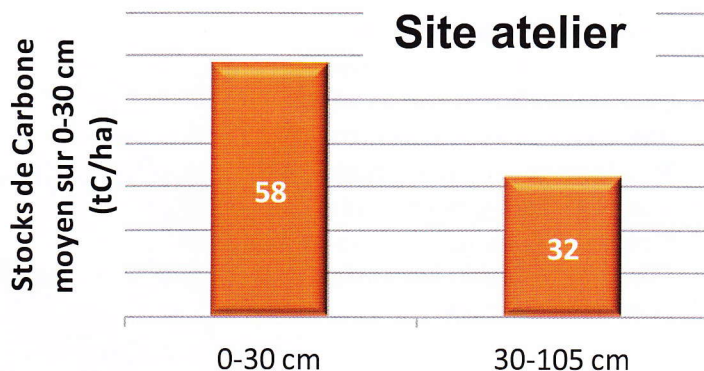
Les stocks de carbone dans les sols

Les stocks de carbone organique varient fortement à l'échelle du site, pouvant aller jusqu'à **360 tC/ha** sur une épaisseur de 105 cm.

Si les stocks de carbone moyens sur l'horizon cultivé (0-30 cm) sont bien évidemment plus forts que les stocks de carbone profonds, ces derniers ne sont pourtant pas négligeables (en moyenne 32 tC/ha). Il est **important de prendre en compte ces stocks de carbone profonds**, car ils constituent un stockage de carbone plus stable à long terme.



Comparaison des stocks moyens de carbone superficiels (0-30 cm) dans les sols du Site Atelier, de la Bretagne, et de la France.



Stocks de carbone superficiels et profonds dans les sols du Site Atelier.

Les sols du site de Pleine-Fougères : leurs caractéristiques, leur organisation, leurs stocks de carbone

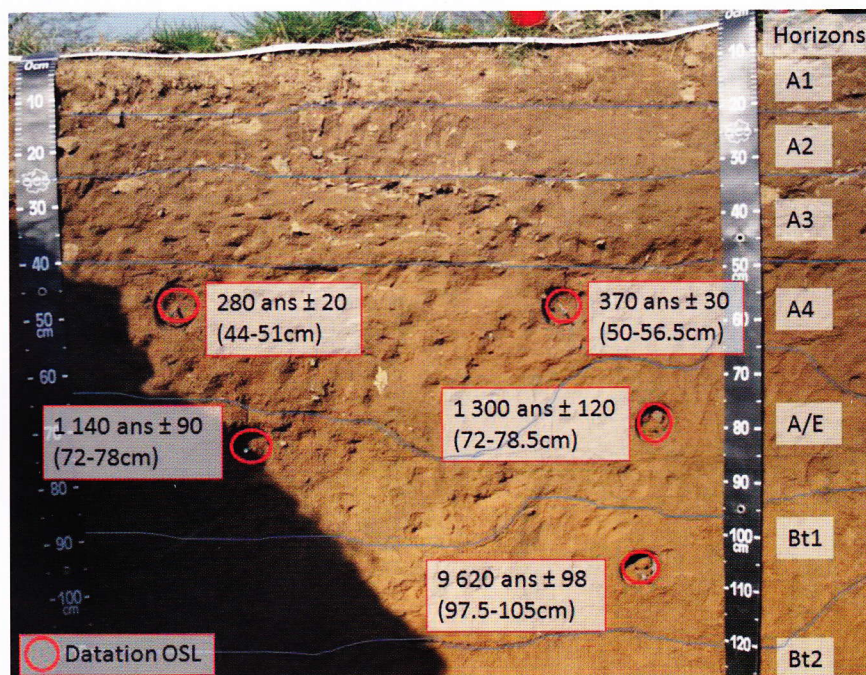
Quel âge ont les sols ?

L'âge des sols n'est pas unique : il varie en fonction de la profondeur, comme le montrent les mesures faites en amont d'une haie.

L'âge du sol sous les horizons riches en carbone (Hz A) a été estimé à environ 9600 ans : il correspond à l'âge des derniers dépôts éoliens.

La base des horizons riches en carbone date du Haut Moyen âge (âge de 1100 à 1300 ans), période de mise en culture des terres importante, associée à un fort défrichement. La surface du sol a été progressivement recouverte par du matériau érodé venu de l'amont et déposé au niveau de la haie.

Nous avons estimé qu'au cours des 50 dernières années, les taux de redistribution des sols par érosion (érosion puis dépôt au voisinage de haie) sont en moyenne de 1 à 2 mm/an.



Estimation de l'âge des sols sur une fosse en amont d'une haie par la méthode OSL

Bilan et perspectives

Les sols constituent une **ressource essentielle**, mais sont encore **trop peu pris en compte** pour raisonner les pratiques agricoles et les aménagements. Il est important de connaître leur état actuel, leur mode de redistribution et leur fonctionnement pour mieux les protéger et évaluer leur évolution future, soumise à différents facteurs : le changement climatique, le changement de l'occupation du sol et des pratiques agricoles, le changement de l'organisation du paysage, etc.



Remerciements

Nous remercions tous les agriculteurs impliqués dans les différents programmes en cours, pour leur disponibilité et leurs autorisations concernant notre présence et nos recherches au sein de leurs exploitations.

Contact : Christian Walter (christian.walter@agrocampus-ouest.fr), UMR SAS, Agrocampus-Ouest, 65 rue de Saint-Brieuc, 35042 Rennes cedex. Tel : 0223485223, site web <http://osur.univ-rennes1.fr/zonematier-armorique/>

Réalisation : Gilles Dutin, Marine Lacoste, Didier Michot, Valérie Viaud, Christian Walter

Crédit photos : UMR SAS

Financements : Zone Atelier Armorique, Agence Nationale pour la Recherche.