

# Les sols

— Pédopaysages

— Sols les plus fréquents

— Textures et pH

— Matière organique

— Sols rares et remarquables

— Saturation en eau des sols

— Utilisation agricole des sols

— Érosion des sols

— Teneur en phosphore

— Actions menées en Bretagne

— En savoir plus



Le premier volet du programme Sols de Bretagne, qui s'est déroulé entre 2005 et 2010, a grandement amélioré la connaissance des sols de la région. Grâce à une base de données complétée et homogénéisée, il est désormais possible aussi bien de comprendre les principales caractéristiques des sols à l'échelle régionale que d'accéder à des données locales précises et comparables.

Ces données nouvellement disponibles contribuent à l'amélioration des connaissances dans d'autres disciplines, comme les zones humides par exemple. Dans une région où les sols sont majoritairement voués à l'agriculture, leurs caractéristiques (teneur en matière organique, en phosphore, saturation en eau, etc.) et leurs comportements (sensibilité au tassement, à l'érosion) sont fortement influencés par l'utilisation et les pratiques agricoles. Ces dernières sont cruciales pour la Bretagne si elle veut préserver et conserver son capital « Sols ».

un pH moyen de 6,3

380 types de sols bretons

19 à 77 g de matière organique par kg de terre sèche

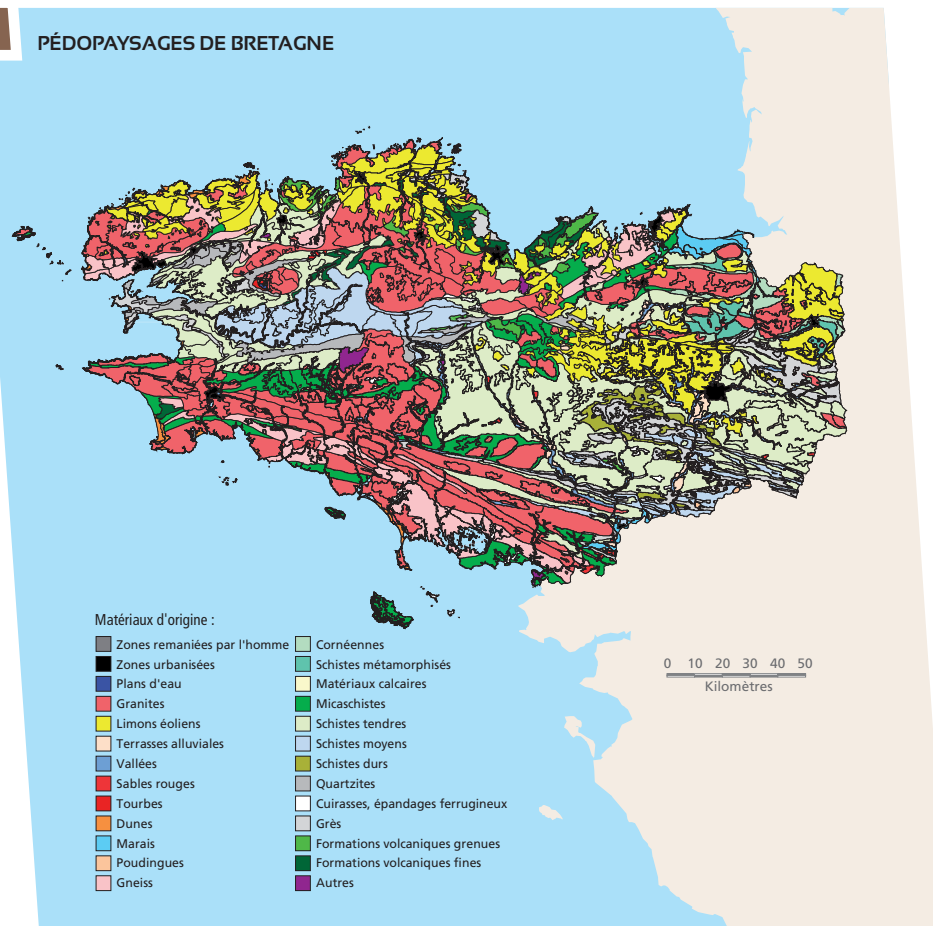
## Pédopaysages

Il est important de mieux connaître les sols pour assurer une gestion durable de ce patrimoine et de ses fonctions environnementales. C'est dans ce but que le programme Sols de Bretagne a été créé puisqu'il a notamment vocation à compléter, organiser et diffuser les connaissances acquises sur les sols de la région.

Pour faciliter la représentation de la diversité des sols dans l'espace, Sols de Bretagne a défini des pédopaysages. Il s'agit de portions du territoire dans lesquelles on peut associer les types de sols observés et les facteurs qui ont conduit à leur formation (nature des roches sous-jacentes, topographie, végétation, eaux de surface, etc.). Au sein d'un pédopaysage, les sols sont distribués de façon cohérente, et la proportion des différents types de sols ainsi que leurs relations entre eux et avec les éléments du paysage sont identifiées.


La Bretagne se compose de près de 450 pédopaysages différents, dans lesquels se répartissent environ 380 types de sols distincts. Jusqu'à 10 types de sols peuvent être représentés dans un pédopaysage.

### PÉDOPAYSAGES DE BRETAGNE



## Sols les plus fréquents

Les sols bretons sont très diversifiés (plus de 300 types ont été identifiés), de par leurs matériaux d'origine, les processus pédologiques, et leur position dans le paysage. Mais certains sols sont plus fréquents que d'autres. C'est le cas des fluviolsols-rédoxisols (couvrant 8 % du territoire, soit 220 000 ha) et des brunisols épais issus de granite altéré (5 % soit 121 000 ha).

Les premiers se développent dans les alluvions récentes des cours d'eau. Le réseau hydrographique étant très dense en Bretagne  7, ce type de sol est présent dans pratiquement tous les pédopaysages. Plutôt saturés en eau, ils sont le plus souvent exploités en prairie permanente.

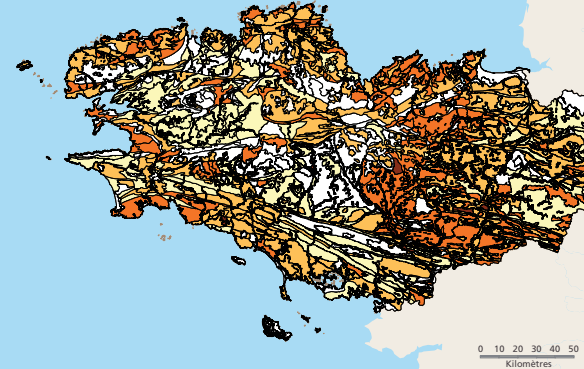
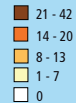
Les seconds sont riches en matière organique, ce qui leur confère de bonnes propriétés agronomiques, et en sables grossiers. Ils se rencontrent surtout dans l'ouest de la région.

On peut citer aussi les brunisols moyennement épais issus de schiste tendre (4 % du territoire, soit 111 000 ha). Ils sont localisés dans les bassins sédimentaires de la moitié ouest de la région. Leur texture limoneuse apporte une bonne réserve en eau, qui compense en partie leur épaisseur moyenne.

Enfin, les néoluvisols épais issus de limons éoliens (3 % du territoire, soit 70 000 ha) se caractérisent par un enrichissement en argile en profondeur. Sans cailloux et épais, ces sols sont faciles à travailler, et ont un très bon potentiel agronomique. Ils sont cependant très sensibles au tassement et à l'érosion.

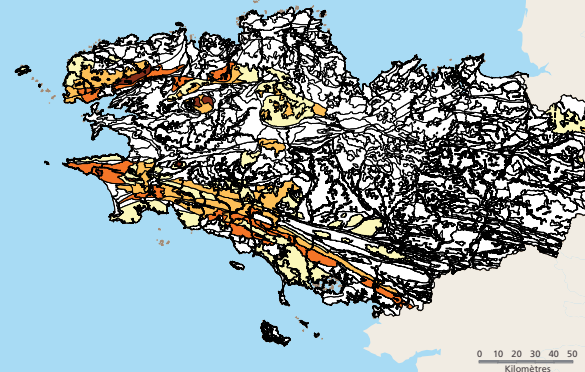
### RÉPARTITION DES SOLS HYDROMORPHES DES VALLÉES (FLUVIOSOLS-RÉDOXISOLS) DANS LES PÉDOPAYSAGES BRETONS

% de ce type de sols par unité pédopaysagère



### RÉPARTITION DES SOLS ÉPAIS ISSUS DE GRANITE (BRUNISOLS) DANS LES PÉDOPAYSAGES BRETONS


% de ce type de sols par unité pédopaysagère



## ■ Textures et pH

Chaque sol possède des proportions d'argile, de limon et de sable qui lui sont propres et qui définissent sa texture. Celle-ci est très importante car elle conditionne la plupart des propriétés des sols : rétention d'eau, stabilité structurale, etc.

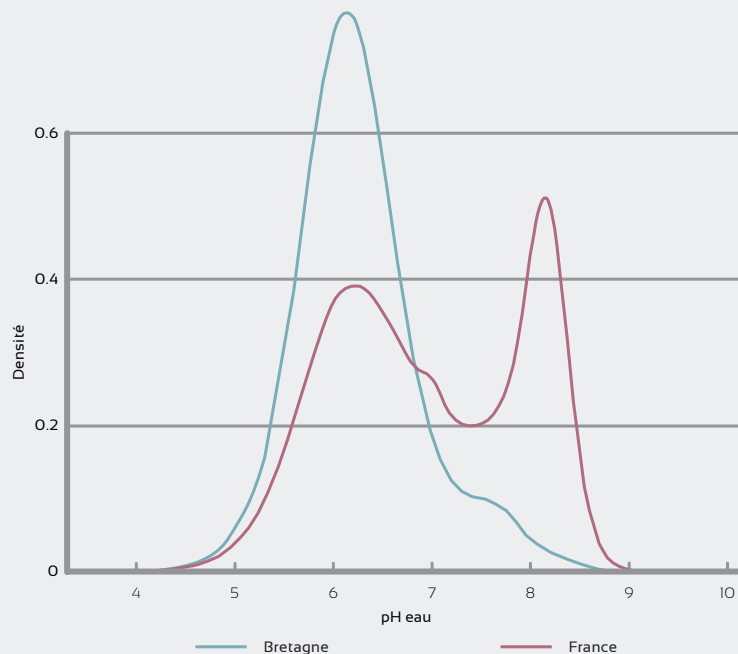
En Bretagne, les deux textures les plus fréquentes sont limoneuses et limono-sablo-argileuses. Une texture limoneuse favorise la rétention d'eau, mais rend les sols sensibles au tassement.

La prévalence des sols limoneux s'explique d'une part, par la présence de roches dont l'altération par la pluie, le vent, les êtres vivants produit du limon (schistes, micaschistes, grès) ; d'autre part, par des apports éoliens de particules déposées au Quaternaire (jusqu'à - 12 000 ans environ,  8).

Le pH moyen des sols de la région est de 6,3. Cette acidité est une autre caractéristique héritée du socle géologique, majoritairement riche en silice (granites, schistes, grès).

Dans les sols agricoles, le pH optimal se situe généralement entre 6,5 et 7,5. En dehors de cette fourchette, des problèmes peuvent se poser pour assimiler les éléments fertilisants et les oligo-éléments. Dans les sols très acides (pH < 5,5), l'aluminium peut être solubilisé et devenir toxique pour les cultures. De même, des éléments polluants peuvent migrer et contribuer à la pollution des eaux.

DISTRIBUTION DU PH DE L'EAU DES SOLS



## Matière organique

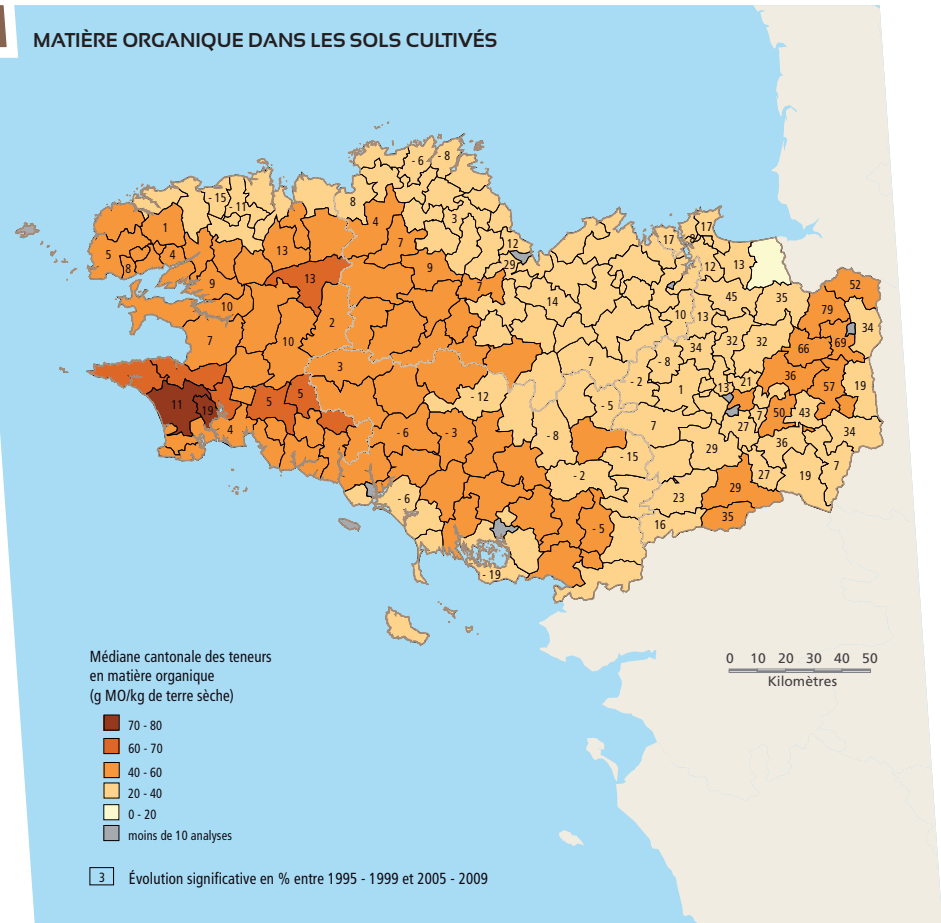
La matière organique est indispensable au bon fonctionnement des sols. Elle améliore leur structure, augmente la capacité de rétention de l'eau et des éléments nutritifs. Elle protège les sols contre l'érosion et le tassement, et soutient le développement d'une communauté active d'organismes du sol.

En Bretagne, les teneurs de matière organique en surface s'échelonnent de 19 g de matière organique par kg (MO/kg) de terre sèche à 77 g de MO/kg. Les valeurs les plus fortes sont observées dans le Finistère Sud, et les plus faibles au nord-est de la région. Cette forte variation est du même ordre que celle observée pour l'ensemble de la France.

Après une diminution des teneurs en matière organique des sols bretons entre les années 1980 et le début des années 2000, elles semblent désormais se stabiliser, et même augmenter notamment dans l'est de la région.

Dans une région où 55 % des terres sont cultivées, l'impact des pratiques agricoles pour obtenir des teneurs satisfaisantes en matière organique est crucial. Les expérimentations convergent sur le fait que le maintien des résidus de culture à la surface du sol, les rotations qui incluent des plantes à fort taux de résidus, le travail superficiel du sol ou l'épandage de compost et d'engrais de ferme augmentent la teneur en matière organique dans le sol.

### MATIÈRE ORGANIQUE DANS LES SOLS CULTIVÉS



## Sols rares et remarquables

Certains types de sols en Bretagne sont remarquables pour leur rareté régionale, soit parce que leur formation nécessite des conditions peu fréquentes dans la région, soit parce qu'ils sont issus d'un matériau peu courant. En voici cinq exemples parmi les plus remarquables.

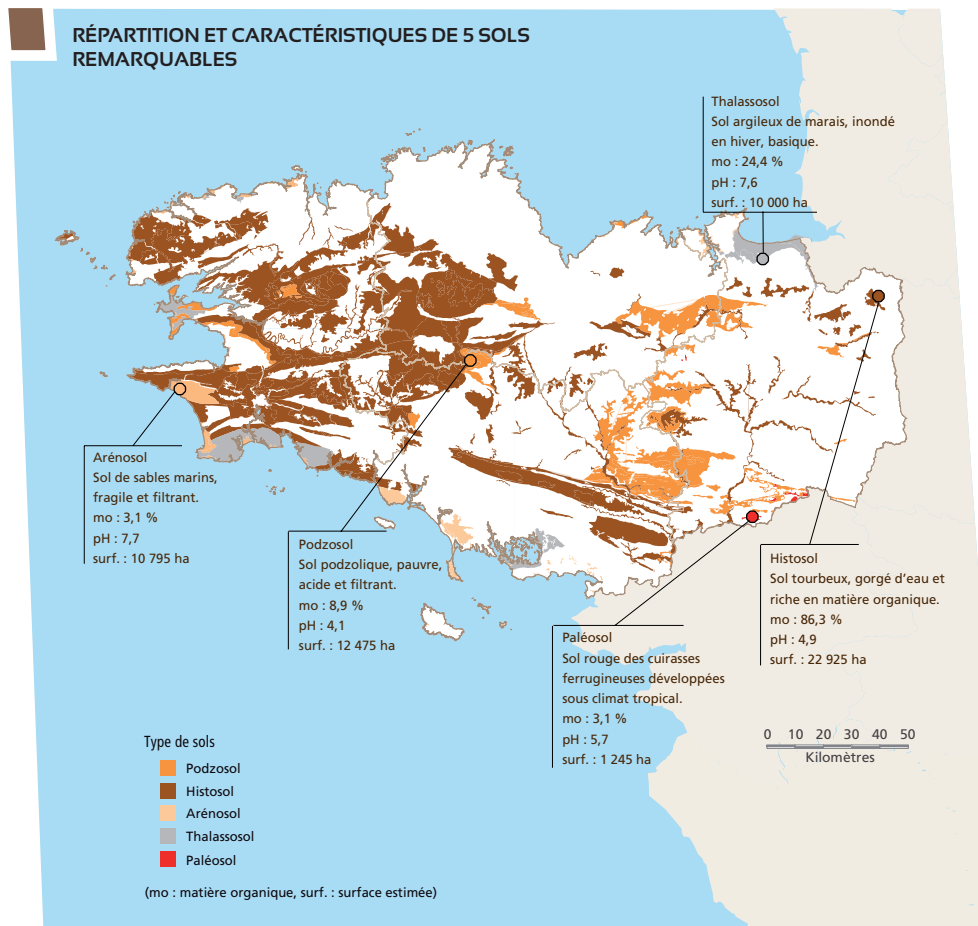
Les sols de tourbe sont constitués de 90 % d'eau et moins de 10 % de matière organique. Ils contribuent à réguler les flux d'eau de surface, participent au stockage du carbone atmosphérique et accueillent une biodiversité spécifique très riche.

Les sols podzoliques sont extrêmement pauvres, filtrants et acides. Ils ne sont jamais cultivés. Les terres qu'ils occupent sont généralement vouées à la forêt ou laissées en végétation naturelle.

Les sols de sables marins sont peu évolués, ce qui les rend peu fertiles et ils retiennent très peu l'eau. Ils sont fragiles mais essentiels pour limiter l'érosion côtière liée à l'action des vagues et du vent.

Les thalassosols sont des sols argileux de marais qui se forment à partir d'alluvions marines (côtes basses comme la baie du Mont-Saint-Michel) ou fluvio-marines (estuaires). Soumis à l'influence d'une nappe phréatique, ils sont régulièrement inondés pendant l'année.

Enfin, les sols rouges sont issus des cuirasses ferrugineuses qui se sont développées sous un climat tropical. Ils forment de petites enclaves au sud de l'Ille-et-Vilaine.

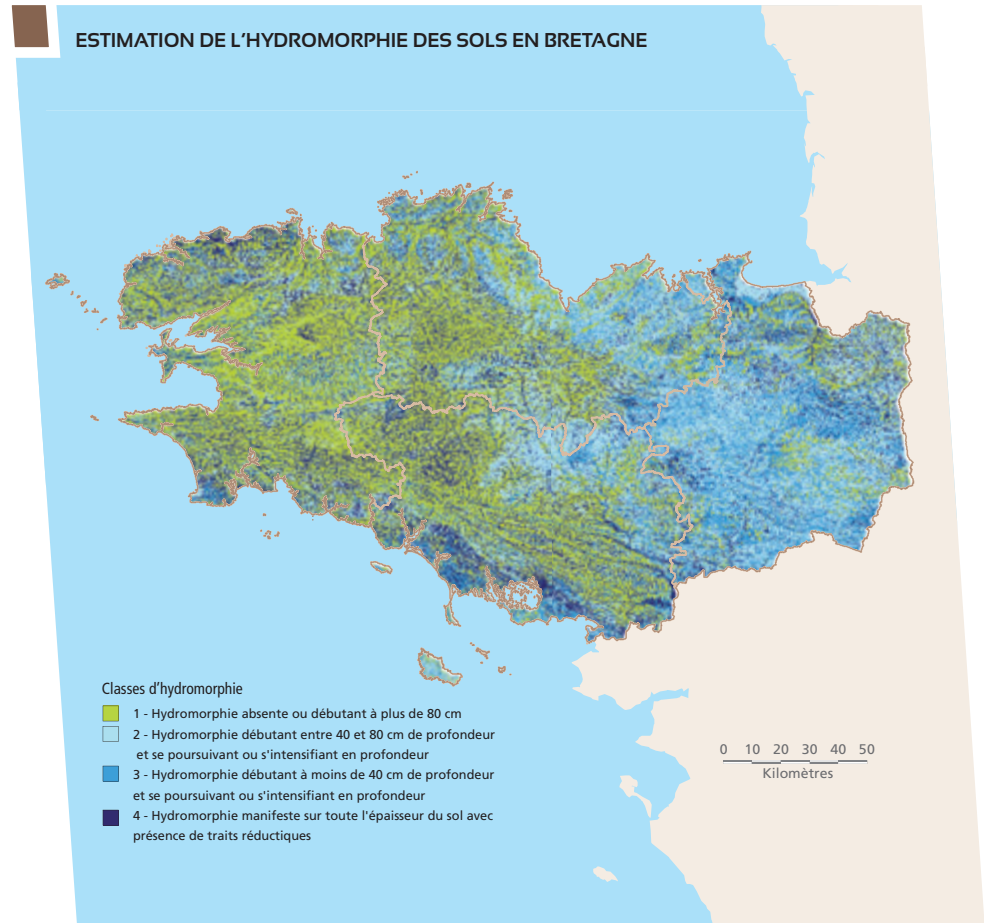


## Saturation en eau des sols

Les sols saturés en eau, qu'on appelle aussi sols hydromorphes, sont reconnaissables à leurs couleurs bariolées. Les plus saturés d'entre eux sont caractéristiques des zones humides qui se trouvent au cœur d'enjeux importants de par leurs nombreuses fonctions et leur fragilité.

En identifiant le degré d'hydromorphie des sols, on peut donc connaître la répartition des zones humides. En 2013, Agrocampus Ouest a estimé par modélisation la distribution des sols hydromorphes en Bretagne. Sans se substituer aux inventaires de terrain, ce travail permet d'identifier les situations où la probabilité est élevée de rencontrer des sols saturés en eau. L'étude complète ainsi les autres informations à l'échelle régionale qui aident à identifier les zones humides comme l'inventaire des zones humides **122** ou encore les enveloppes des zones humides potentielles estimées à partir du relief.

### ESTIMATION DE L'HYDROMORPHIE DES SOLS EN BRETAGNE





## Utilisation agricole des sols

La superficie agricole utilisée (SAU) par les exploitations bretonnes en 2013 représente 1 646 051 ha, soit près de 60 % de la surface régionale. Elle a peu évolué depuis 2012 puisqu'elle s'élevait alors à 1 644 655 ha.

En 2013, les terres arables de la Bretagne sont en majorité dédiées à la culture des céréales (38 %), aux prairies (32 %) et aux fourrages annuels (22 %). Bien que de moindre importance, la culture des oléagineux (3 %) et des légumes (3 %) est également remarquable au regard de la très grande disparité des autres utilisations des terres arables.

La Bretagne abrite une grande part des sols agricoles français (métropole hors Paris) dédiés à la culture des fourrages annuels (22,1 % en 2013), aux prairies artificielles et temporaires (14,3 %), mais aussi à la production de légumes frais (19,4 %). La région est en effet au premier rang en France pour les productions animales et la culture maraîchère 📖19.

### UTILISATION AGRICOLE DES SOLS EN 2013

		HECTARES
TERRES ARABLES, DONT :	Céréales (y compris semences)	576 149
	Prairies artificielles et temporaires	481 160
	Fourrages annuels	333 738
	Oléagineux (y compris semences)	43 772
	Légumes frais (non compris semences)	40 426
	Autres	20 544
CULTURES PERMANENTES, DONT :	Cultures fruitières (y compris châtaigneraies, oliveraies, noyeraies)	2 811
	Pépinières ligneuses	395
SURFACES TOUJOURS EN HERBE DES EXPLOITATIONS		142 310



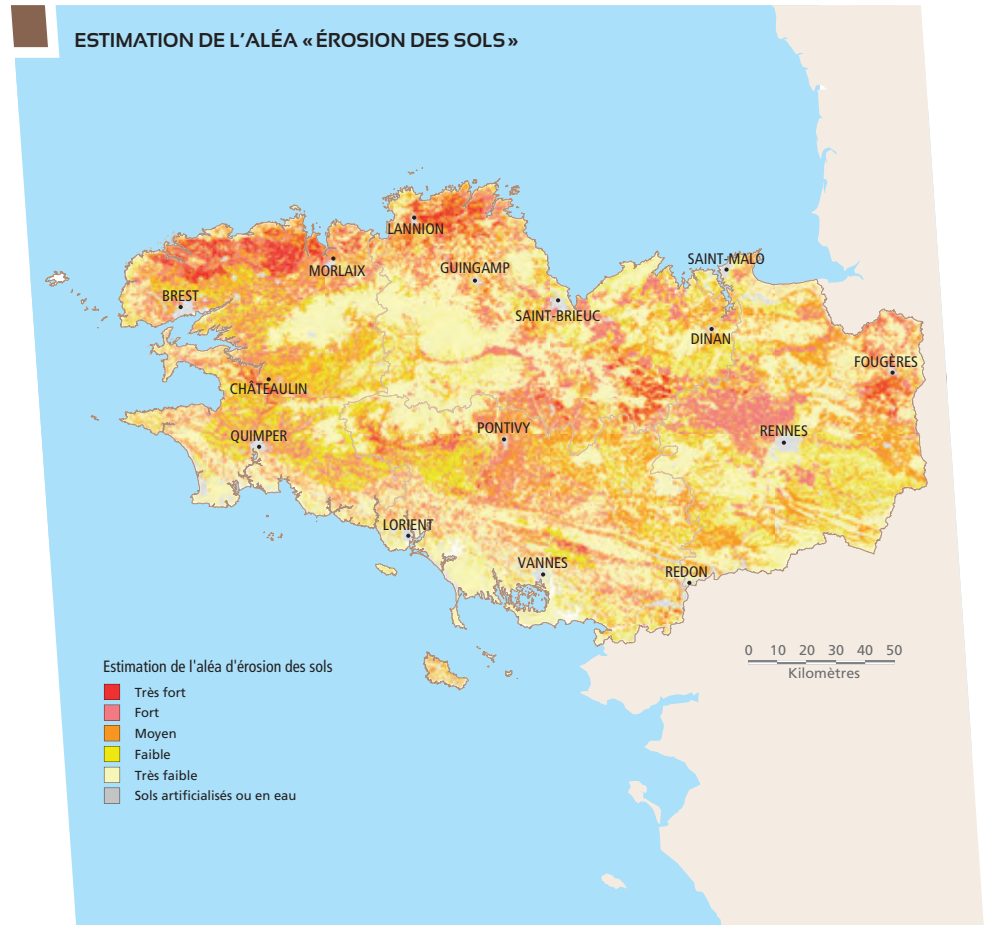
ci-contre : **Champ de lupins blancs fleuris** © Olivier Brosseau / Médée-MLETR

## L'érosion des sols

L'érosion des sols a lieu lorsque les eaux de pluie, ne pouvant plus s'infiltrer, ruissellent à la surface et emportent les particules de terre. L'homme peut aggraver ce phénomène naturel en modifiant l'aménagement de l'espace rural, par ses pratiques agricoles ou suite à l'imperméabilisation des sols liée à l'urbanisation. Les coulées de boues en sont la manifestation la plus spectaculaire. Elles provoquent des dommages à l'agriculture, aux infrastructures, aux zones résidentielles ou à la qualité de l'eau **115**. La perte irréversible de fertilité est la conséquence à long terme, moins visible mais tout aussi dommageable, de l'érosion des sols.

L'aléa érosif des sols a été évalué en Bretagne grâce au modèle « Mesales » sur la base des facteurs de l'érosion (occupation du sol, battance, pente, érodibilité, climat). Pour la majorité du territoire (59 %), l'aléa érosif estimé est très faible ou faible. Dans quelques zones concentrées (18 % de la région), il devient élevé à très élevé. Ce sont surtout des secteurs où les sols sont limoneux et ont tendance à former une croûte superficielle imperméable (phénomène de battance), et particulièrement les zones de cultures légumières.

### ESTIMATION DE L'ALÉA « ÉROSION DES SOLS »



## Teneur en phosphore

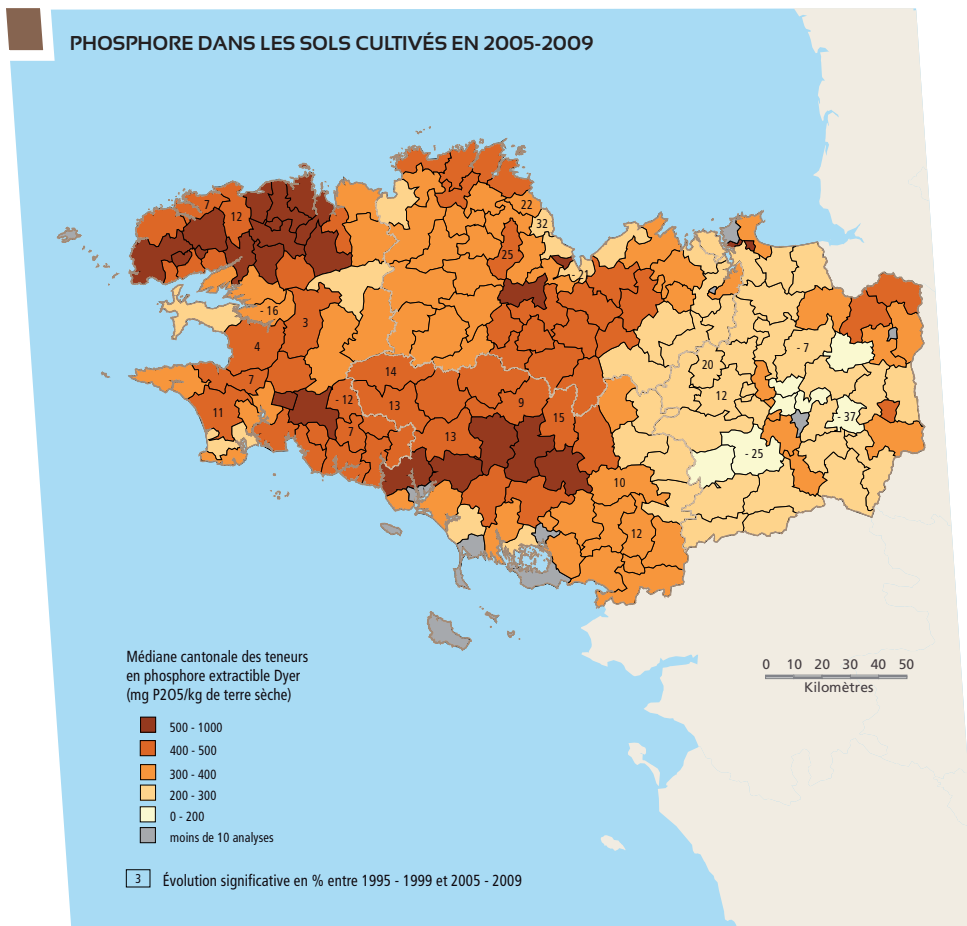
Après la Seconde-Guerre mondiale, les pratiques agricoles ont beaucoup évolué en Bretagne. Pour fertiliser les sols, le recours aux amendements minéraux s'est généralisé et les apports organiques (fumier, lisier, etc.) ont augmenté. À la même période, le paysage rural a subi de profondes mutations alors que la teneur en matière organique des sols a baissé **89**. Les parcelles se sont agrandies. Le bocage a reculé. Et les cultures se sont intensifiées.

Cette situation, combinée à la baisse de la teneur en matière organique, a favorisé l'érosion et le ruissellement. Elle a augmenté les risques de pollution des cours d'eau, notamment en phosphore **115**.

Cet élément est indispensable à la croissance des végétaux. C'est un élément nutritif. Et, même à de fortes concentrations, il n'a pas d'impact négatif connu sur le développement des plantes ni sur la chaîne alimentaire du sol. En revanche, en excès dans les milieux aquatiques, il peut être responsable de leur déséquilibre et de l'eutrophisation (c'est-à-dire l'accumulation excessive d'éléments nutritifs dans l'eau).

Pour la période 2005-2009, 70 % des cantons bretons avaient des sols trop riches en phosphore assimilable (teneur médiane supérieure à 300 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/kg), dépassant nettement le seuil recommandé pour une fertilisation raisonnée.

PHOSPHORE DANS LES SOLS CULTIVÉS EN 2005-2009



## Actions menées en Bretagne

### SITES ET SOLS POLLUÉS

Si l'activité industrielle en France remonte à près de deux siècles, l'État ne surveille la pollution des sols que depuis quelques dizaines d'années.

La base de données Basias conserve la mémoire des anciens sites industriels, en activité ou à l'arrêt, qui ont généré ou non une pollution des sols. Elle s'inscrit dans le cadre d'un inventaire historique régional des sites industriels et activités de service, débuté dès 1978. En Bretagne, 14 353 sites y sont répertoriés.

La base de données Basol recense les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) pour lesquels des actions de suivi ou de dépollution ont été menées ou sont en cours. Elle informe le public et les acteurs locaux, et assure la traçabilité des pollutions et des risques y compris après traitement. On compte 59 sites pollués ou potentiellement pollués en Bretagne<sup>1</sup> sur 5 769 en France. Une majorité de ces sites sont d'anciennes usines à gaz, d'anciennes mines et dépôts de ferrailles ou encore des sites stockant des déchets ou des hydrocarbures. Sur les 59 sites identifiés en Bretagne, 8 sont en cours d'évaluation, 10 en cours de travaux, 35 traités avec surveillance et restriction d'usage, 6 traités et libres de toute restriction. La qualité des eaux souterraines est surveillée pour 41 des sites.

1. Basol est en cours de mise à jour et de nouveaux sites pourront y être intégrés.

### SITUATION TECHNIQUE DES SITES POLLUÉS OU POTENTIELLEMENT POLLUÉS RECENSÉS DANS BASOL



## Production et gestion des données

En 2006, la Commission européenne a publié une stratégie de protection des sols en Europe incluant un projet de directive cadre sur les sols. Cette dernière doit notamment identifier les zones à risque devant bénéficier d'actions prioritaires.

En attendant que cette directive soit adoptée, les États membres partagent des bases de données collectant des informations très variées sur les sols. Ainsi, un atlas de la biodiversité des sols a été publié en 2010. Autre exemple : la base de données Lucas qui regroupe les données sur le sol d'environ 20 000 sites dans 25 pays membres. Enfin, une estimation de l'érosion a été faite. La base de données Corine land cover, actualisée en 1990, 2000 et 2006, présente l'occupation biophysique des sols pour 38 États européens.


En France, c'est le Gis Sol qui recense et organise les informations sur la distribution spatiale des sols, leurs propriétés et l'évolution de leurs qualités. Il coordonne plusieurs programmes d'acquisition des connaissances sur les sols, dont le réseau de mesure de la qualité des sols (RMQS) qui consiste à suivre 2 200 sites en France. Plusieurs paramètres sont estimés tous les 10 à 15 ans, comme le pH, la teneur en matière organique, la granulométrie, les éléments majeurs, des indices de biodiversité, les éléments traces métalliques ou encore les micropolluants organiques.

La base de données des analyses de terre (BDAT) est un autre programme national qui regroupe des résultats d'analyses effectuées à la demande des agriculteurs par des laboratoires agréés. Les

résultats de plus de 2,3 millions d'analyses réalisées entre 1990 et 2009 ont été recueillis, dont près de 355 000 rien qu'en Bretagne.

Enfin, le programme « Inventaire gestion et conservation des sols » (IGCS) fournit des informations spatialisées sur la répartition géographique des sols à l'échelle du 1/250 000.

En Bretagne, Agrocampus Ouest coordonne l'application régionale du RMQS et d'IGCS par le biais du programme Sols de Bretagne. Le RMQS y est constitué de 109 sites, mis en place par les chambres régionale et départementales d'agriculture. Il est couplé, dans la région, à un inventaire de la biodiversité des sols (RMQS BioDiv). Au sein de chacun de ces sites, des observations et des prélèvements sont réalisés tous les dix ans.

La pollution des sols d'origine industrielle est recensée dans deux bases de données spécifiques  95. Basias, gérée par le Bureau de recherche géologique et minière, liste les sites ayant accueilli une activité industrielle ou de service, susceptible d'avoir pollué le sol. Et Basol, administrée par le ministère chargé de l'Environnement (Medde), répertorie au niveau national les sites pollués.

Il existe d'autres données importantes pour l'évaluation de la qualité des sols mais elles sont plus difficiles d'accès car associées à des données nominatives. Il s'agit notamment des données locales sur les plans d'épandage ou sur l'assainissement des eaux usées. Enfin, d'autres paramètres sont peu pris en compte car difficiles à mesurer ; ils relèvent de la pollution diffuse (plomb, traitements pharmaceutiques, etc.).

SÉLECTION  
DOCU  
MENTAIRE



*Panorama de l'environnement industriel en Bretagne.* Dreal Bretagne, 2012 (sur [www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr](http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr))



*Basol : un panorama des sites et sols pollués.* Études & documents n° 97, SOES, 2013 (sur [www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr](http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr))



*L'eau et les sols.* Eau & Rivières de Bretagne, 2011 (sur [www.eau-et-rivieres.asso.fr](http://www.eau-et-rivieres.asso.fr))



*Sols bretons. Des richesses mises à nu.* Sciences Ouest n° 311, 2013 (sur [www.espace-sciences.org](http://www.espace-sciences.org))

Ressources  
web

- [www.sols-de-bretagne.fr](http://www.sols-de-bretagne.fr)
- [www.gissol.fr](http://www.gissol.fr)
- [basol.ecologie.gouv.fr](http://basol.ecologie.gouv.fr)
- [basias.brgm.fr](http://basias.brgm.fr)

Rédacteurs  
et collaborateurs

**Rédaction :** Emmanuèle Savelli (GIP BE)

**En collaboration avec :** Blandine Foucaud-Lemerrier (Agrocampus Ouest) et Sylvie Vincent (Dreal Bretagne)

**Fonds de carte :** © IGN BD Carto® 2012