

Ces posters ont été créés dans le cadre de la Journée Mondiale des Sols 2024



Journée Mondiale des Sols

Les données et informations sur les sols

Du 29 novembre au 5 décembre 2024

Région Normandie

11^e
édition



Un événement co-organisé par :



Plus d'infos :
www.afes.fr

Avec le soutien de :



En partenariat avec les acteurs de la région Normandie mobilisés pour préserver les sols.

Application pour mobiles et tablettes : SolRedOx



Christophe DUCOMMUN – Président de la commission ZH AFES : christophe.ducommun@institut-agro.fr

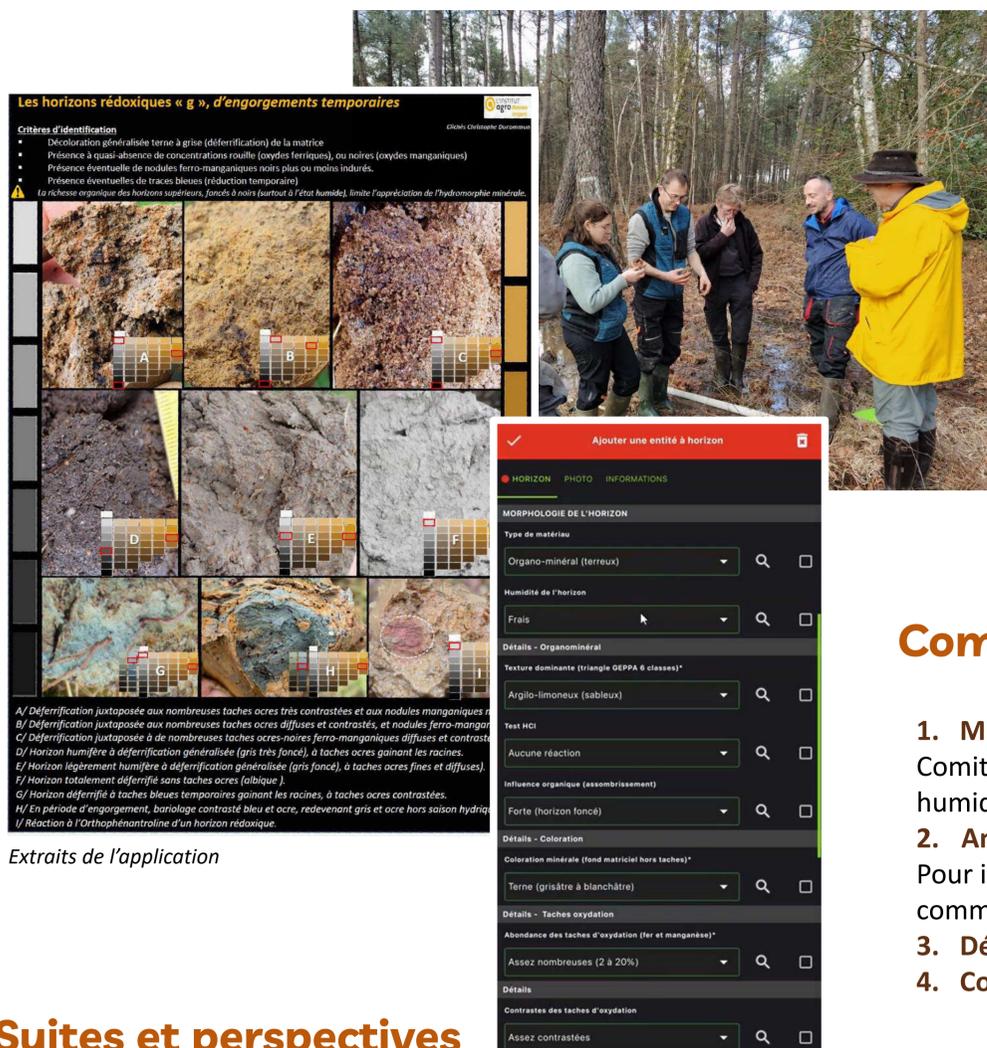
Contexte

Les zones humides sont des milieux protégés par la loi qui remplissent de nombreuses fonctions, dont la préservation de la qualité de l'eau et de la biodiversité. Souvent situées à l'interface entre espaces aquatiques et agricoles, elles sont soumises à de fortes pressions anthropiques. **La création de l'application SolRedOx vise à accompagner la meilleure caractérisation des sols hydromorphes, pour une identification plus efficace des zones humides.**

L'arrêté du 24/06/2008 modifié le 01/10/2009 du **code de l'environnement** stipule la nécessité de préserver les zones humides et introduit des critères sur les sols et la végétation qui permettent de les identifier et les délimiter. Cette réglementation sert de base aux études d'impact d'une installation, ouvrage ou activité sur ces zones. **Mais la caractérisation des ZH reste complexe et les critères pédologiques indispensables à cette caractérisation sont encore peu maîtrisés.**



Taches colorées typiques d'un sol de zone humide



Extraits de l'application

L'application SolRedOx permet une meilleure description de l'hydromorphie

- **Facilitée** : grâce à une interface guidant l'utilisateur au cours de la saisie et au moyen de documents didactiques
- **Adaptée à l'utilisateur** : Deux modes de saisies afin de saisir plus ou moins d'informations sur les sols (expert et standard)
- **Cohérente** : Implémentation d'une traçabilité des observateurs et de contraintes de saisies des données pour limiter les erreurs
- **Harmonisée** : Nomenclature reconnue et partagée selon le RP 2008 et compatible avec la nomenclature Donesol

Comment l'application a-t-elle été développée ?

1. **Mise en place de la gouvernance du projet**
Comité de pilotage appuyé d'un comité technique et de la commission zones humides de l'AFES pour appuyer le contenu scientifique.
2. **Analyse des besoins des futurs utilisateurs**
Pour identifier les fonctionnalités à intégrer à l'application ainsi que la communauté de testeurs de la phase 2 du projet.
3. **Développement, tests et corrections**
4. **Communication, formation et valorisation**

Suites et perspectives

Les derniers tests de l'application auront lieu en décembre 2024 et permettront la validation finale de l'application. La collaboration entre les membres du Copil et AgaricG permettra ensuite de développer et gérer l'application.

Une formation pour faciliter l'utilisation de l'application sera développée en 2025 afin de faciliter l'appropriation de l'outil par l'ensemble des acteurs susceptibles de l'utiliser (agents de l'Etat, OFB, bureaux d'études...). Cette formation permettra de :

- **Comprendre** les mécanismes de l'hydromorphologie dans les sols et savoir en déceler les différentes formes sur le terrain,
- **Connaître** les types de sols listés dans l'arrêté et les possibilités de les rencontrer sur le terrain et apprendre à utiliser et interpréter des cartes pédologiques à différentes échelles,
- **Savoir utiliser l'application SolRedOx** pour délimiter les zones humides à partir de ces critères, sur une carte et sur le terrain.

Une réflexion sera menée sur la pérennité de l'application et du fonctionnement sur le long terme, notamment pour le transfert des données depuis le cloud de stockage des données vers la future API Donesol et son format pivot.

Comité de pilotage du projet

Christophe DUCOMMUN – Président de la commission ZH de l'AFES et ingénieur de recherche à l'Institut Agro / Jacques THOMAS – Administrateur AFES et Directeur de la SCOP SAGNE / Céline COLLIN BELLIER – Membre de l'AFES et Directrice du BE SolEnVie / Sophie RAOUS – Directrice AFES / Lionel BARGEOT et Éric MATAGNE – AGARIC IG / Bertrand LAROCHE – GIS Sol / Pierre CAESTECKER – OFB



Vers la page du projet
<https://www.afes.fr/application-zones-humides-zh-2/>

ARCHANGE, mieux connaître les interactions entre mer, nappe et sols en baie du Mont-St-Michel

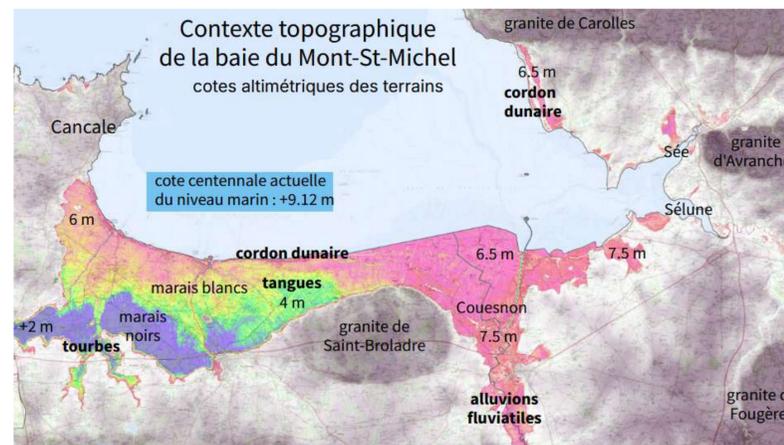
Contexte

Dans les marais arrière littoraux et les estuaires, le niveau de l'eau souterraine dépend des cycles de recharge et de décharge des aquifères mais aussi du niveau marin. Le long des côtes normandes et de Bretagne nord, le changement climatique devrait entraîner une augmentation des pluies efficaces (recharge) mais surtout une hausse conséquente de la mer. Le niveau des nappes va donc s'élever, occasionnant des inondations de plus en plus fréquentes, modifiant l'hydromorphie des sols, perturbant les cycles de l'azote et du carbone. Le biseau salé, interface souterraine entre les eaux douces et les eaux marines et dont la configuration dépend elle aussi du niveau marin, va migrer davantage à l'intérieur des terres.

En baie du Mont-St-Michel, en raison d'une topographie inversée, les terres les plus éloignées de la côte, comme celles du Marais noir, sont les plus menacées par les risques hydrogéologiques. L'altitude de ce marais n'est que de 2 m NGF, soit 7 m sous le niveau marin centennal actuel. Comme l'ensemble de la baie, le Marais noir est protégé des intrusions marines par un système de digues dont les plus anciennes datent du Moyen-Âge. Ses eaux de drainage sont évacuées vers des portes-à-flots et vidangées à marée basse. Dans cet espace, des acteurs se plaignent de l'impact du drainage, d'autres de ses capacités insuffisantes. L'eau souterraine et certains sols s'y salinisent. Face aux tensions croissantes, l'impact du changement climatique sur les hydrosystèmes de la baie (polders, estuaires, marais) doit être analysé.

Frédéric Gresselin, Martin le Mesnil, Morgane Epiard, Lucie Sollacaro et Luc Aquilina

Frederic.gresselin@developpement-durable.gouv.fr



C'est quoi ?

ARCHANGE est un programme destiné à Analyser l'intensification des Risques hydrogéologiques induits par le CHANGement climatique en baie du Mont-St-Michel. Les études vont porter à la fois sur les risques liés à la montée progressive du niveau des nappes d'eau souterraine et à leur salinisation. L'évolution des risques sera simulée par modélisation pour des horizons de moyen (2050) et de long termes (2100) et différents scénarios du GIEC. Les cartographies d'aléa permettront de construire des programmes d'action destinés à limiter la vulnérabilité des collectivités face au risque d'inondation. ARCHANGE contribuera aussi à éclairer les acteurs économiques du territoire aux menaces qui se profilent. L'agriculture locale tournée vers la polyculture, l'élevage, la céréaliculture et la production légumière est notamment concernée par la salinisation des sols et l'accentuation des processus d'hydromorphie dans les sols.

Comment ? Où ? Quand ?

Les aléas et leur évolution seront définis par modélisation hydrogéologique et étude géochimique. Les modèles seront calibrés à partir de chroniques piézométriques produites par un réseau de 26 ouvrages dont l'architecture a été définie par la DREAL Normandie (Frédéric Gresselin), l'OSUR (Martin Le Mesnil et Luc Aquilina), et les maîtres d'ouvrage (Lucie Sollacaro, CAMSM, et Morgane Epiard, SML). L'étude porte sur l'ensemble de la baie, depuis Saint-Jean-le-Thomas (Normandie) jusqu'à Cancale (Bretagne). Son pré-cadrage a débuté en 2023, à la demande des collectivités partenaires. Celles-ci souhaitent bénéficier des connaissances acquises dans le cadre du programme Rivages normands 2100 qui fait donc écho en Bretagne. La durée du programme est de 3 ans.

Combien ? Qui ?

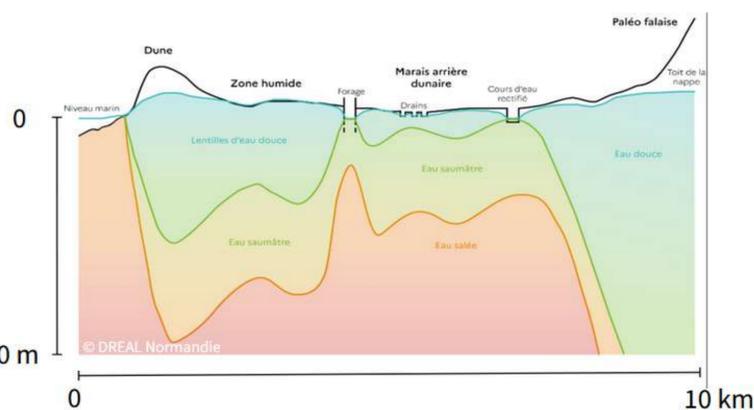
Les partenaires fondateurs sont la Communauté d'agglomération Mont-St-Michel- Normandie, le Syndicat Mixte du Littoral de la baie du Mont-St-Michel, l'OSUR (Observatoire des Sciences de l'Univers de Rennes) et la DREAL Normandie.

Le programme est financé par l'Agence de l'Eau Seine Normandie, les Conseils départementaux de la Manche et d'Ille-et-Vilaine ainsi que sur fonds Barnier, dans le cadre des programmes d'actions de prévention des inondations (PAPI) « Polders et Marais de la Baie du Mont-Saint-Michel » et « Fleuves de la Baie du Mont-Saint-Michel ».

Le montant définitif du programme n'est pas encore acté. Le coût du réseau de suivi est de 180k€.



Vers la page du projet



Dans les aquifères littoraux, les eaux salées se trouvent en général à grande profondeur et ne représentent ainsi aucune menace pour les activités de surface.

Cependant, à la faveur de pompages mais aussi du drainage des zones humides, le biseau salé peut remonter et contraindre certaines activités.

L'élévation du niveau marin et la diminution des flux d'eau douce provenant du continent en été, induits par le changement climatique, vont en favoriser la pénétration à l'intérieur des terres.

Le biseau salé est l'interface souterraine, dans les aquifères littoraux, entre les eaux continentales et marines.

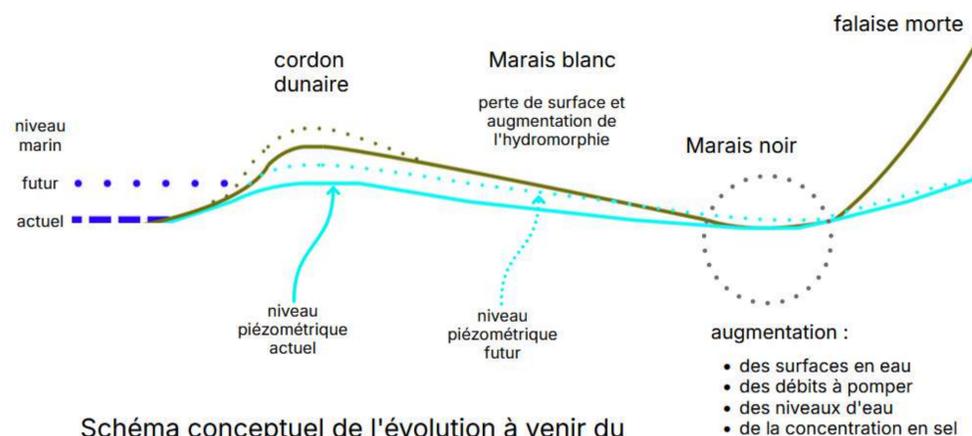


Schéma conceptuel de l'évolution à venir du niveau de la nappe phréatique dans les Marais noir et blanc en baie du Mont-Saint-Michel

Dates clés

2023 : premiers contacts entre partenaires fondateurs. Conception du cahier des charges et du réseau de suivi

2024 : sensibilisation des acteurs de la baie, montage budgétaire, sélection des parcelles destinées à l'implantation du réseau de suivi, conventionnement avec les collectivités propriétaires des parcelles (implantation en terrain public)

2025 : démarrage au printemps 2025 des travaux de forage et d'équipement des piézomètres

2028 : restitution des livrables de phase I

Attentes et perspectives

L'étude va définir des trajectoires d'évolution possible d'un territoire soumis à des risques hydrogéologiques croissant. Elle vise à éclairer les collectivités dans la définition de leurs stratégies d'adaptation aux effets du changement climatique. Le programme est également destiné à aider les exploitants agricoles, les autres acteurs économiques de la baie mais aussi les habitants à anticiper la transformation de leur territoire. Les modèles réalisés dans ce cadre pourraient permettre à terme (phase II?) de mieux comprendre l'impact de l'élévation des nappes et de leur salinisation sur d'autres processus comme le relargage de polluants actuellement stockés dans la zone non saturée ou la perturbation des cycles de l'azote et du carbone.

Les missions de l'AREAS

Erosion – Ruissellement

Marielle DEMAN – Chargée de missions – m.deman@areas.asso.fr

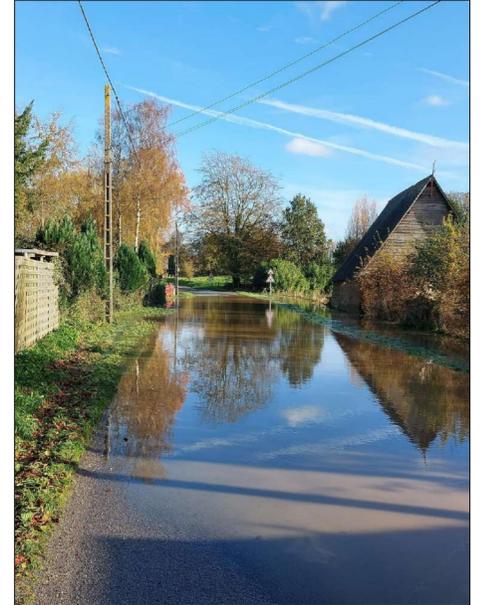
Contexte

Le Pays de Caux souffre depuis de nombreuses années de **coulées de boues**, qui ont des impacts forts sur les communes pourtant sans cours d'eau.

Le sol du Pays de Caux est composé de limons battants, accentuant les phénomènes de ruissellement, d'érosion et de battance. Il y avait de ce fait un besoin important d'analyser **les impacts des phénomènes érosifs** et l'évolution des pratiques agricoles, mesurer et comprendre les problématiques de l'érosion agricole.

Il était primordial de répondre aux **enjeux en matière d'érosion**. L'AREAS a donc été créée en 1985 par la Chambre d'agriculture pour mener ces missions au niveau régional.

« La raison d'être de l'AREAS, c'est la protection des sols, des ressources en eau et des biens, face aux problèmes de ruissellement, d'érosion, d'inondation, de coulées de boues et de turbidité. »



C'est quoi ?

L'AREAS signifie **Association de recherche sur le ruissellement, l'Erosion et l'Aménagement du Sol**.

Cette association –loi 1901- est au service des **acteurs de l'aménagement du territoire** pour la **préservation des sols et de la ressource en eau**. Cela se matérialise par 3 grandes missions :

- **Mise à disposition d'un centre de ressources/ formations**

Programme de formation annuel – Disponibilité de nombreuses ressources numériques et physiques

- **Apport de conseils et d'expertise**

Diffusion du savoir et de l'expérience de l'association sur les études menées par les collectivités

- **Elaboration et participation à des programmes de recherche scientifique**

Développement de références nationales



Comment ? Où ? Quand ?

L'association intervient principalement pour les collectivités des départements de la Seine-Maritime et de l'Eure, du fait des financements qui lui sont accordés par ces structures. A la demande, l'expertise et les formations de l'AREAS s'ouvrent à des structures d'autres départements.



Combien ? Qui ? (partenaires ?)

L'association est soutenue par le Département de la Seine-Maritime, le Département de l'Eure, la Chambre d'Agriculture de Seine-Maritime, l'Agence de l'Eau ainsi que ses adhérents (syndicats de bassin versant, syndicats d'eau potable, intercommunalités, ASYBA).

Dates clés

1985 : Création de l'AREAS

1999-2004 : Création des syndicats de bassin versant de Seine-Maritime / Besoin d'accompagnement

2010-2018 : Programme PESTICEROS (suivi et analyse des transferts de produits phytosanitaires)

2017-2020 : Programme EVAPORE (évaluation de l'efficacité des actions menées pour réduire les impacts du ruissellement et de l'érosion en Haute-Normandie de 2000 à 2017)

2025 : 40 ans de l'association



Attentes et perspectives

Face à l'évolution climatique, les phénomènes observés s'intensifient. L'aménagement du territoire est amené à se remettre en question. Aussi, l'AREAS aura à cœur de poursuivre ses recherches sur les sols et la ressource en eau, en lien avec ses partenaires.



Vers la page du projet
<https://www.areas-asso.fr/>

Base de données sur le drainage agricole (BD Drainage)

Marielle DEMAN - Chargée de missions – m.deman@areas.asso.fr

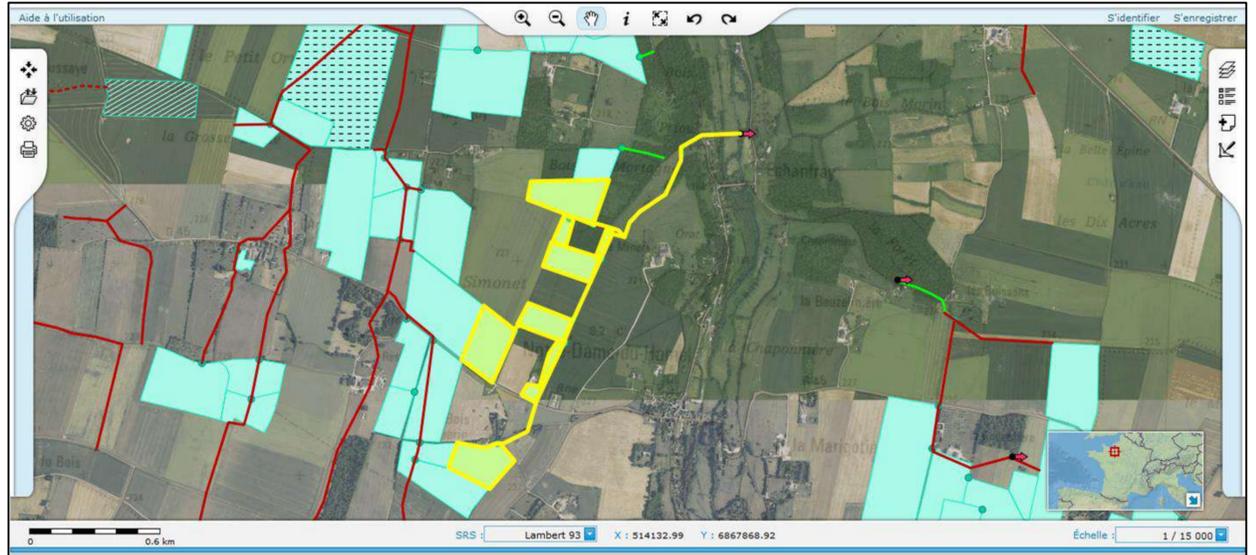
Contexte

De nombreux programmes de drainage ont été réalisés autour des années 1970/80.

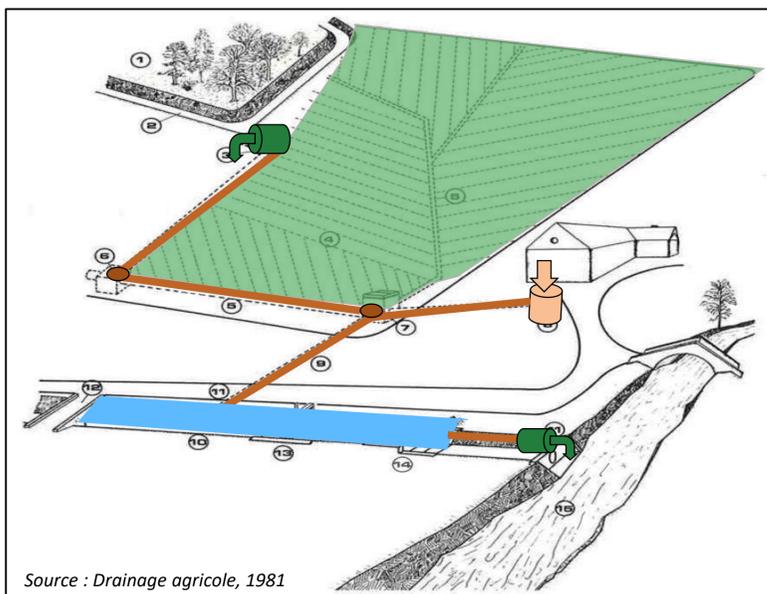
Le drainage présente des intérêts agronomiques. Pour autant, il est important de prendre en compte le cheminement de l'eau drainée et son impact sur les milieux naturels.

Les informations sur les systèmes de drainage, issus de ces programmes, étaient à l'époque essentiellement stockées sous format papier.

Ces données risquent d'être perdues à moyen terme du fait du format utilisé ainsi que du départ en retraite des personnes avec la mémoire des projets.



La base de données Drainage a donc été créée dans l'objectif de bancariser et mutualiser ces données conservées par différentes structures publiques. Au-delà de la conservation de la mémoire du territoire, elle permet de suivre le parcours de l'eau, pour une meilleure protection de la ressource en eau.



C'est quoi ?

La base de données recueille plusieurs informations sur le drainage agricole :

- Les parcelles drainées,
- Les réseaux de collecte, busés ou à ciel ouvert,
- Les ouvrages annexes (barrage, mare, etc.),
- Les exutoires (cours d'eau, dolines karstiques, etc.),
- Les entrées annexes (avaloir, réseau d'eaux usées, etc.).

Comment ? Où ? Quand ?

La bancarisation des données a été finalisée en 2023 sur l'ensemble des départements de l'Eure et de la Seine Maritime. La base de données du drainage agricole est disponible pour l'ensemble des acteurs du territoire sur le site du SIGES Seine-Normandie :

<https://sigessn.brgm.fr/spip.php?rubrique137>

Sont également disponibles des fiches synthétiques par territoire (aire d'alimentation de captage, EPCI) sur le site de l'AREAS, en suivant le lien du QR code.

Bilan de la bancarisation :
37 000 ha de parcelles drainées 1755 exutoires 1800 km de linéaires de tronçons

Combien ? Qui ? (partenaires ?)

Cette base de données a été développée par le BRGM et l'AREAS, en partenariat avec l'Agence de l'Eau Seine-Normandie, les départements de l'Eure et de la Seine-Maritime.

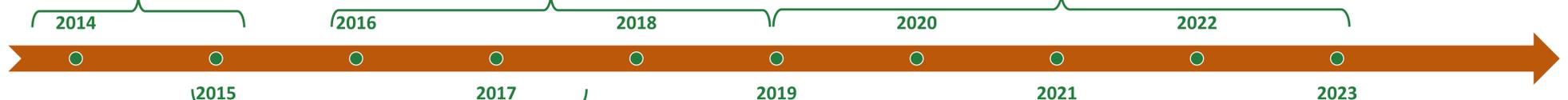


Dates clés

Recensement des informations existantes et étude de faisabilité pour la création de la BD

Recensement, numérisation et saisie des données sur l'Eure

Recensement, numérisation et saisie des données sur la Seine-Maritime



Test de bancarisation – Construction et mise en ligne de la BD sur le site du SIGES



Attentes et perspectives

Depuis 2023, la BD Drainage a une ambition nationale !

L'OFB, porteur du projet, appuyé par le BRGM et l'AREAS, a commencé à étudier le développement de la base sur le territoire français. Toutes les informations sont à retrouver sur le site :

<https://bddrainage.eaufrance.fr/fr>



Vers la page du projet

<https://www.areas-asso.fr/programmes-de-recherche/protection-de-ressource-eau/observatoire-des-reseaux-de-drainage-agricole/>

Boîte à outils Zones Humides Réseau Chambres d'Agriculture

Silène LEVOIR LEVILLAIN (CA France), Bertrand DURY (CA Saône et Loire).



Contexte

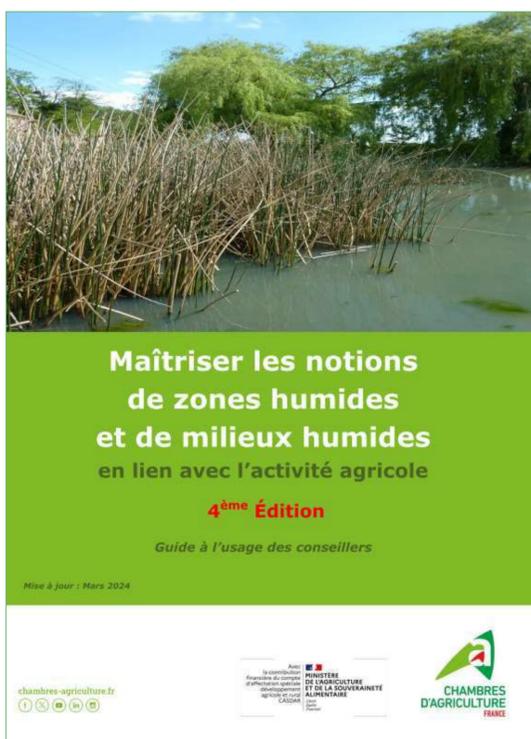
Chambres d'agriculture France anime un réseau de conseillers spécialistes des zones humides agricoles sur tout le territoire. Ce réseau a pour objectif le partage d'information entre conseiller mais aussi la réalisation de supports d'accompagnement et d'outils pour un public plus large.



Luc SERVANT, Vice-Président de Chambres d'agriculture France, en charge des dossiers « eau »

« Les Chambres d'agriculture défendent la préservation des espaces naturels tels que les zones humides, par une agriculture de production durable et performante qui permet de lutter contre l'abandon des terres, leur enrichissement, et de préserver les fonctionnalités de ces milieux. »

Guide zones humides des chambres d'agriculture

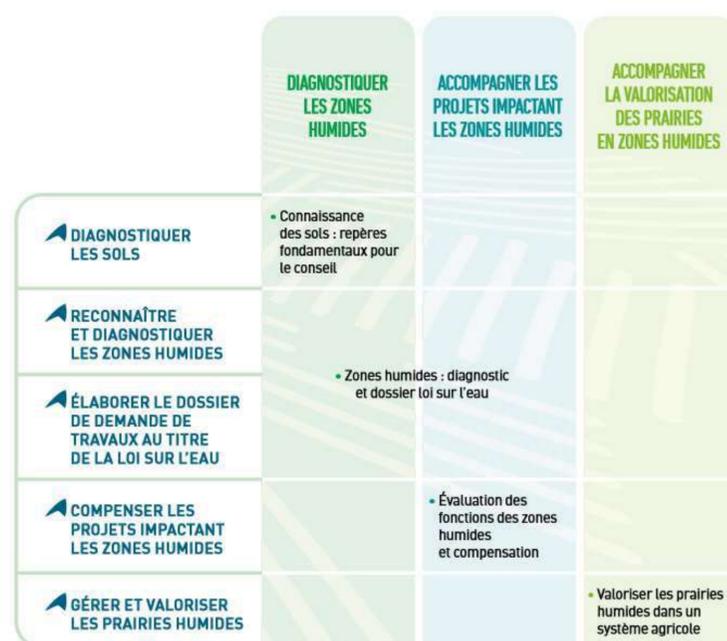


Vers la page du projet

Consulter le guide zones humides



Développement d'un parcours de formations sur les Zones Humides



Journée nationale de montée en compétence sur les sols de Zones Humides

Animation depuis 2019 d'une journée terrain pour faire découvrir les différents types de sol caractéristiques de zones humides (ex Lozère, Haute Marne, Ile de France, Pays de la Loire, ...)



Une boîte à outils Zones Humides Chambre d'Agriculture*

OPERA N75N - Zones humides
collaboratif

*Réseau uniquement accessible aux conseillers chambre

Clés de sol : un projet de recherche participative pour caractériser les sols et leurs fonctions

Anne Blanchart, Pascale Frey-Klett, Chantal Gascuel, Catherine Jondreville, Blandine Lemerrier, Sophie Maillant, Joëlle Sauter, Ludovic Serin

Contexte

Des constats

- La prédiction spatiale des propriétés des sols que permettent les modèles numériques de cartographie des sols est assortie d'une incertitude qui se réduit au fur et à mesure que l'information se densifie.
- La demande de connaissance des sols est souvent localisée à l'échelle territoriale (zones à enjeux par exemple), qui nécessite la densification de la collecte d'information.
- Sensibiliser la société à la diversité des sols et de leurs fonctions est essentiel pour des enjeux de biodiversité, d'aménagement, d'alimentation, d'atténuation et d'adaptation aux changements globaux.



© Sol &Co



C'est quoi ?

Clés de sol est un projet de recherche participative qui répond à deux objectifs étroitement associés :

- 1/ Améliorer la cartographie des sols aux échelles territoriales en développant des méthodes participatives permettant d'enrichir les bases de données existantes, d'améliorer les cartes produites et d'en faciliter les usages.
- 2/ Contribuer à diffuser dans la société une meilleure connaissance des sols et des enjeux dont ils sont porteurs.

Le projet traite des **propriétés physico-chimiques et hydriques** des sols, champs non encore explorés dans des approches participatives (et qui peuvent être utiles pour compléter l'offre d'autres projets sur les sols).

Le projet **associe acteurs académiques et usagers** d'un point de vue logistique, technique et financier.

Comment ? Où ? Quand ?

La **mallette Clés de sol** comporte une présentation de la démarche, des fiches protocoles* à mettre en œuvre sur le terrain ou en salle et un formulaire de restitution des données collectées.

*Uniquement des protocoles validés (comparaison des données acquises par les citoyens à celles obtenues par des « experts » et celles obtenues par un laboratoire de référence)

Chaque protocole informe les usagers sur la façon d'interpréter les données qu'ils ont acquises.

A terme, les usagers seront guidés dans le choix des variables et protocoles** qui permettent d'évaluer quelques **fonctions du sol**.

** Pour renseigner une fonction donnée, l'offre de Clés de sol peut être utilement complétée par des outils proposés dans d'autres projets de SRP sur les sols (OPVT, Jardibiodiv...)

Le projet a principalement une ambition nationale, mais peut être articulé avec des initiatives locales sur des territoires à enjeux par exemple. La démarche est générique, et c'est l'utilisateur qui détermine sa « zone à enjeu ».

Combien ? Qui ?

Budget et co-financement

- Clés de sol#1 (2019-2021) : 204 000 €, financés par la Fondation de France dans le cadre du programme CO3, la valorisation du temps de travail des d'agents INRAE, l'autofinancement des acteurs société civile

- Clés de sol#2 (2023-2025) : 154 000 €, financés par l'ADEME et la valorisation du temps de travail des d'agents INRAE

Consortium

Depuis 2023, le consortium de partenaires Clés de sol réunit l'Union nationale des CPIE, le laboratoire INRAE Tous chercheurs, la Chambre régionale d'agriculture Grand Est et l'UMR INRAE-Institut Agro Rennes-Angers (Sol agro et hydrosystèmes spatialisés). Sol &Co est un partenaire historique du projet. France Nature Environnement a été partenaire sur la construction du projet et la réalisation de sa première phase 2019-2021. Des associations et structures locales sont partenaires dans la conduite du projet (8 structures en phase 1, 2 structures en phase 2).

Structures relais

Des structures relais sont partenaires du projet (8 structures en phase 1, 2 structures en phase 2). À terme, Clés de sol s'appuiera sur des structures relais volontaires, formées à la réalisation des protocoles et à leur transmission. Ces structures relais accompagneront des citoyens, des bénévoles, des agriculteurs, ..., volontaires dans la mise en œuvre des protocoles Clés de sol.

Les protocoles validés et disponibles en ligne (Clés de sol#1)

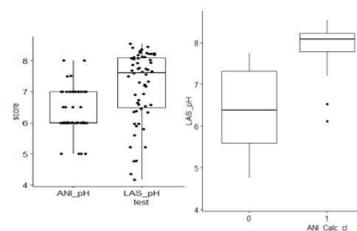
Choix de la station d'observation et des points d'étude ; Description de l'environnement du point d'étude ; Épaisseur du sol ; Éléments grossiers ; Texture ; Couleur ; Calcaire ; Test HCl

Les protocoles en cours de validation (Clés de sol#2)

Hydromorphie ; Rugosité ; pH ; Stabilité structurale ; Porosité ; Réserve utile ; Capacité au champ

8 structures d'animation x 5 sites par structures x 2 prof.
= 78 échantillons

Jeux de données	3 groupes d'analyse non experts (ANI) / experts (TC) / laboratoire (LAS)	X	Plusieurs paramètres Qualitatifs / Quantitatifs / booléen
Objectifs des tests	Avec quelle précision est-il possible d'estimer certaines propriétés de sol selon le protocole Clés De Sol ?		Quelle est la perte de précision générée par le transfert des protocoles à des « non-experts » ?



- Sous-estimation du pH et moindre dispersion pour ANI et TC.
- Protocole peu robuste (bandelettes)
- Mais qui permet de distinguer les sols calcaires des non calcaires

Méthode d'évaluation des protocoles (Clés de sol#1)

Dates clés



Attentes et perspectives

- Complémentarité entre projets, notamment pour favoriser l'articulation entre Clés de sol et les programmes participatifs sur la biodiversité du sol
- Capitalisation des données recueillies
- Partage d'outils pour préparer le déploiement et la création de solutions numériques
- Partage d'expériences sur comment communiquer/assurer un transfert de façon concertée avec l'enseignement (supérieur, technique agricole, général ...)

ColCopEA : la recherche et l'Enseignement Agricole se penchent sur les bousiers

William Perrin (william.perrin@univ-montp3.fr)
Marine Gérardin (marine.gerardin@mnhn.fr)

Contexte

L'élevage des animaux de rente fait face à de nombreux questionnements : des pratiques qui semblaient usuelles sont aujourd'hui reconsidérées à la lumière des enjeux écologiques et l'intensification des agroécosystèmes remet en cause leur soutenabilité. Par exemple, les déjections du bétail, qui devraient entretenir la productivité des pâturages, sont souvent devenues des sources de pollution. Or, la fonction nourricière de ces restitutions organiques dépend en grande partie de leur utilisation par la biodiversité des sols dont les insectes coprophages. L'existence de ces insectes est souvent ignorée alors que l'état de leurs peuplements semble s'être dégradé depuis quelques décennies. L'enjeu est de donner à voir le rôle des insectes du sol dans le fonctionnement des agroécosystèmes tout en mobilisant la filière agricole dans la co-construction de nouvelles connaissances nécessaires au développement de systèmes de production plus respectueux des équilibres écologiques.



ColCopEA, c'est quoi ?

ColCopEA est un programme de science et recherche participative qui porte le regard sur les coléoptères coprophages ou bousiers. Son premier objectif est d'interroger la relation entre les pratiques d'élevage et ces communautés d'insectes au sein des exploitations de l'Enseignement Agricole. Deux protocoles d'observation (associant expérimentations de terrain et laboratoire) sont proposés aux apprenant.es des lycées agricoles. Les données collectées par les participant.es (ex. identification des insectes) sont recueillies et analysées par les partenaires scientifiques, et ont vocation à être interprétées collectivement au regard des problématiques locales. ColCopEA poursuit également un objectif pédagogique afin de sensibiliser les futur.es agriculteur.ices à la biodiversité des sols et à la démarche scientifique.

Comment ? Où ? Quand ?

Comment : Deux protocoles sont proposés aux apprenant.es des lycées volontaires :

- Un inventaire par piégeage non léthal pour décrire les peuplements de bousiers dans les parcelles pâturées du lycée ;
- Une expérience *in situ* pour mesurer le rôle joué par les insectes dans la dégradation des déjections des animaux d'élevage.

Où : Dans les exploitations d'élevage des lycées agricoles, au sein de parcelles pâturées par des ovins, caprins, bovins, équins ou porcins.

Quand : Aux périodes où les bousiers sont actifs (avril à septembre).

Par qui ? Pour qui ?

ColCopEA est porté par partenariat associant l'Enseignement agricole (Réseaux thématiques Biodiversité et Élevage), l'Institut Agro Florac, le Muséum National d'Histoire Naturelle et l'Université Montpellier Paul-Valéry. Il est à destination de tous lycées agricoles disposant d'une exploitation d'élevage : 39 établissements font aujourd'hui partie du réseau, ils sont répartis sur l'ensemble du territoire métropolitain.



Dates clés

Juillet 2023 : lancement du programme ColCopEA (financé par l'ANR), première formation au lycée de Rochefort-Montagne

15 – 16 novembre 2023 : premier séminaire à la Bergerie Nationale de Rambouillet

Mars à Octobre 2024 : première année de collecte des données par les lycées participant

Semaine du 23 Juillet 2025 : seconde formation à ColCopEA à destination des équipes pédagogiques

Attentes et perspectives

Les protocoles proposés ont vocation à être déployés au sein d'un réseau d'établissements partenaires répartis sur l'ensemble du territoire et d'être reconduits au fil des ans. Les données ainsi compilées sur le moyen – long terme permettront de construire un jeu de données robuste à des fins scientifiques.



Vers la page du projet
(en cours de construction)

CoLiSHyM'Eaux : les sols du Bessin à l'épreuve des paquets de mer

Contexte

Depuis le Moyen-Âge, la plupart des zones humides littorales ont fait l'objet de travaux d'aménagement destinés à y implanter des activités économiques. D'un point de vue agricole, le drainage de ces espaces a conduit à accroître les surfaces de production et à en améliorer les rendements. Le drainage permet en effet une meilleure minéralisation de la matière organique des sols, ce qui favorise la production de nutriments donc la croissance des plantes. La minéralisation de la matière organique dépend de la durée et du niveau d'engorgement des sols, qui jouent sur les conditions d'oxydo-réduction, la température et l'activité biologique des micro-organismes. Les communautés anaérobies sont bien moins performantes dans les processus de minéralisation que les communautés aérobies d'où l'effet du drainage sur les rendements agricoles. Dans un contexte d'élévation des niveaux marin et des nappes d'eau souterraine littorales, avec des submersions marines de plus en plus fréquentes, les sols vont subir des conditions croissantes de salinité et d'engorgement qui vont nuire à leurs performances agronomiques. Dans le marais de Meuvaines, dans le Bessin (14), le Conservatoire du littoral pratique la politique du laisser faire au droit de ses parcelles, arrêtant d'entretenir les enrochements qui les protégeaient de la mer. Celle-ci commence à s'y introduire, perturbant les conditions édaphiques. Entre terre et mer, le site se révèle idéal pour étudier l'impact de la maritimisation sur les sols hydromorphes.

Frédéric Gresselin, Nicolas le Moine, Nelly Moulin, Annet Laverman, Cyrille Bicorné, François Rouault, Stéphane Bujacic et Zahra Thomas

Frederic.gresselin@developpement-durable.gouv.fr



Le contexte géographique et économique du marais maritime de Meuvaines. Source orthophotoplan IGN

C'est quoi ?

CoLiSHyM'Eaux est un programme de recherche destiné à mieux comprendre les Connectivités Littorales entre Sols, Hydrosystèmes superficiels, Mer et Eaux souterraines, au droit d'un site pilote, le marais maritime de Meuvaines. Le protocole expérimental cherche à prédire l'influence des perturbations induites par la salinisation et l'engorgement progressif des sols littoraux, en lien avec l'élévation du niveau marin et l'augmentation des pluies hivernales, sur les processus de minéralisation de la matière organique, de stockage du carbone et de dénitrification des eaux. Le programme vise aussi à quantifier les flux de nutriments s'écoulant depuis le marais vers la mer pour déterminer s'ils sont en mesure d'influencer significativement le fonctionnement trophique des eaux littorales, censé être dominé par les apports en nutriments de la Seine. L'impact de la disparition future du marais sera également étudié. Cette zone humide joue en effet un rôle tampon entre la mer et un plateau céréalière dont les eaux souterraines, chargées en nitrates, rejoignent la mer par son intermédiaire. La disparition de cette interface et de son rôle dénitrificateur, pourraient entraîner une accélération des processus d'eutrophisation marine déjà en cours le long des côtes du Bessin.

Comment ? Où ? Quand ?

L'étude repose sur le suivi physico-chimique des eaux s'écoulant dans, depuis et au sein du marais (eaux interstitielles contenues dans les sols, eaux souterraines et superficielles). Ce suivi est couplé à une modélisation hydrogéologique qui permet de simuler l'impact des marées, des événements hydrologiques et du changement climatique sur les écoulements et le stockage de l'eau dans les aquifères et les sols du marais. Du fait d'une maritimisation en cours, un suivi topographique du cordon dunaire et des brèches que la mer y forme est déjà engagé. Il est réalisé par drone (orthophotoplans et photogrammétrie), complété par laser terrestre

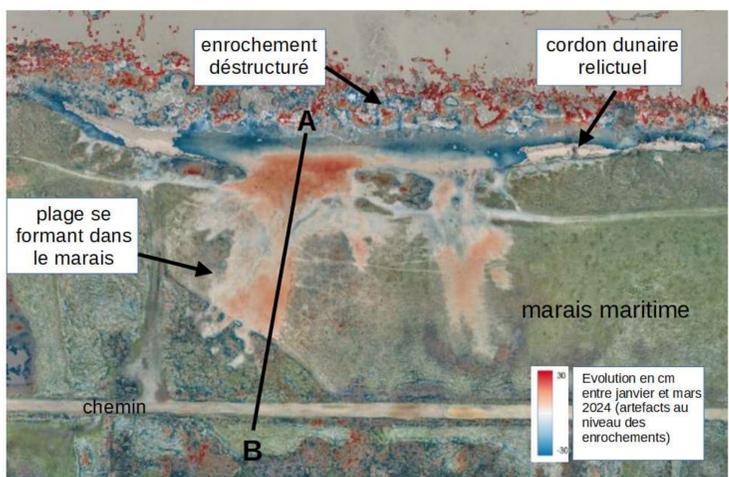
Combien ? Qui ?

Le projet est porté par l'Institut Agro Rennes-Angers et la DREAL de Normandie. Son coût est estimé à 360 k€ TTC correspondant au :
- financement d'une thèse en biochimie (3 ans) et un post-doc en modélisation (18 mois).
- la réalisation de 9 forages ou carottages au sein desquels seront réalisés plus de 200 analyses d'eau, la mesure en continu de la conductivité, du niveau piézométrique et de la température.
La recherche de financement est amorcée.

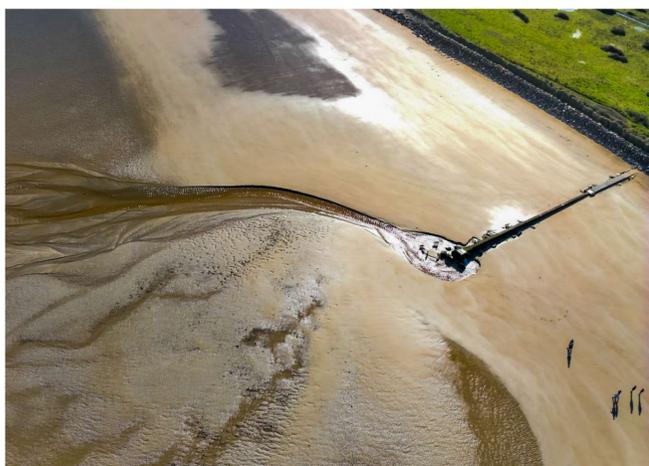
Institut Agro Rennes-Angers / UMR SAS : Nicolas LE MOINE, Nelly MOULIN, François ROUAULT, Stéphane BUJACIC, Zahra THOMAS
• DREAL Normandie : Frédéric GRESSSELIN, Cyrille BICORNE
• CNRS / UMR ECOBIO : Annet LAVERMAN



Vers la page du projet



Marais de Meuvaines : suivi drone (orthophotoplan et photogrammétrie)



Écoulements des eaux du marais de Meuvaines sur la plage (émissaire artificiel et suintements de la nappe)

Dates clés

- 2023 : projet de médiation scientifique « Bord de Terre » destiné à aider les habitants du littoral de Meuvaines à s'approprier des connaissances locales sur les impacts du changement climatique (réalisation d'une vidéo)
- 2023 : appui de l'Institut Agro Rennes Angers en confortation scientifique du projet « Bord de Terre » (stage ingénieur, stage en hydrogéologie)
- 2023-2024 : pré-développement du modèle hydrogéologique, suivi drone et laser terrestre de l'évolution morphologique du cordon dunaire
- 2024 : montage du cahier des charges et recherche des financements.

Attentes et perspectives

L'objectif principal du programme est de mieux comprendre l'influence de l'élévation du niveau marin sur les fonctions de stockage du carbone et de minéralisation de la matière organique des sols des zones humides littorales. La plupart de ces zones humides sont amenées à disparaître d'ici à quelques décennies après une phase transitoire durant laquelle leurs fonctionnalités vont évoluer. Il s'agit de comprendre l'impact de ces modifications sur les réseaux trophiques mais aussi sur l'agriculture dont la rentabilité repose, dans les marais littoraux, sur le drainage et le contrôle des niveaux d'eau.

Déploiement d'une filière bois bocager Label Haie en Normandie



Marine LEVRARD – Coordinatrice – responsable@afac-normandie.fr
Morgane ROLLOT - Chargée de projets - projets@afac-normandie.fr

Contexte

Dans un contexte de tensions sur les approvisionnements en **bois-énergie** d'origine forestière, la plaquette bocagère sera d'avantage mobilisée.

Les nouvelles exigences du Fonds Chaleur, visant à promouvoir le **bois bocager certifié**, Label Haie notamment, demandent un accompagnement plus soutenu et différent pour les **agriculteurs** et les **collectivités**.



Crédit photo : Marine LEVRARD

Le Label Haie, c'est quoi ?

Le Label Haie est un dispositif de **certification** des **pratiques de gestion des haies** et des **filieres de distribution** afin d'endiguer l'érosion bocagère en France, en redonnant une valeur à la haie.

Cette gestion durable des haies permet la préservation du sol et de la ressource en eau.

Programme d'actions déploiement du Label Haie (2024 -2026)

La **Fédération des CUMA Normandie Ouest** et **l'AFAC Haies et Bocages de Normandie** se sont associées, aux côtés de Biomasse Normandie et de la SCIC Bois Bocage Energie, pour déployer ce label en Normandie grâce aux financements de l'ADEME et de la Région Normandie.

Quels objectifs ?

Ce projet a pour ambition la création d'un **guichet unique** pour les collectivités afin de les informer et de les accompagner, en bois certifié, dans le plan d'approvisionnement lors d'un projet de chaufferie.



Une gestion durable des haies ...

Exemple d'un bon recépage : une coupe nette au plus près du sol



Crédits photos : Emma Houplain



... pour un approvisionnement raisonné et des ressources préservées !



D'un point de vue technique, ce projet vise à construire un **modèle technico-économique** répondant aux attentes des structures d'approvisionnement du territoire Normand. Il permettra un **accompagnement au plus près du terrain** pour les agriculteurs et les porteurs de projet pourront délivrer des **recommandations pragmatiques sur le modèle technico-économique** de la haie en lien avec les changements de pratiques liées au label.

Attentes et perspectives

Pour répondre aux enjeux forts du développement attendu de la filière bois-énergie, ce projet s'inscrit en cohérence avec la **stratégie d'ensemble de la région sur la filière bois-forêt** et entend **organiser une véritable filière bois bocager Label Haie** en mobilisant et fédérant un maximum d'acteurs. L'AFAC Haies et Bocages de Normandie, **structure référente régionale pour le Label Haie**, en assurera l'animation.

Estimation de la CUE d'un sol agricole sous trois modalités de gestion

Maëlle Maestrali, Xavier Raynaud, Naoise Nunan
Institute of Ecology and Environmental Sciences-IEES, Sorbonne University

Introduction

La décomposition du carbone organique (OC) présent dans les sols peut exacerber le réchauffement climatique mais peut aussi être considérée comme une stratégie d'atténuation.

Les différentes modalités de gestion agricole affectent la structure du sol, sa porosité la disponibilité de la matière organique (OM) et les communautés microbiennes qui y vivent.

D'un point de vue microbien, le devenir du OC dans les sols dépend de la rencontre entre la OM et les décomposeurs ou les enzymes de décomposition.

L'effet de la distribution spatiale des pores et de leur taille est encore mal compris.

L'efficacité de l'utilisation du carbone microbien (CUE) est une mesure intégratrice qui peut saisir l'équilibre avec lequel les micro-organismes affectent l'accumulation et la perte du OC

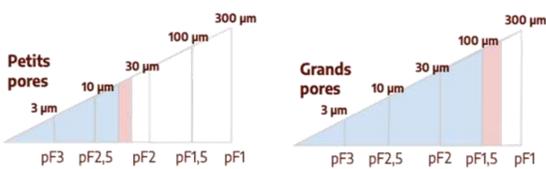
Design expérimental

Prélèvement de carottes de sol non-perturbées sur le système expérimental à long terme « La cage » à Versailles.



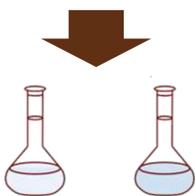
Ciblage de deux tailles de pores 30 µm et 300 µm en utilisant la loi de Jurin.

- Eau servant à ajuster le potentiel hydrique du sol
- Solution apportée à la taille de pore ciblée eau ou cocktail carboné



Mise en place d'incubations de courte durée (24h), mesure de la respiration (micro-GC) et du ¹³C du CO₂ (picarro).

À la fin des incubations mesure de la biomasse microbienne ¹³C.



Discussion et conclusion

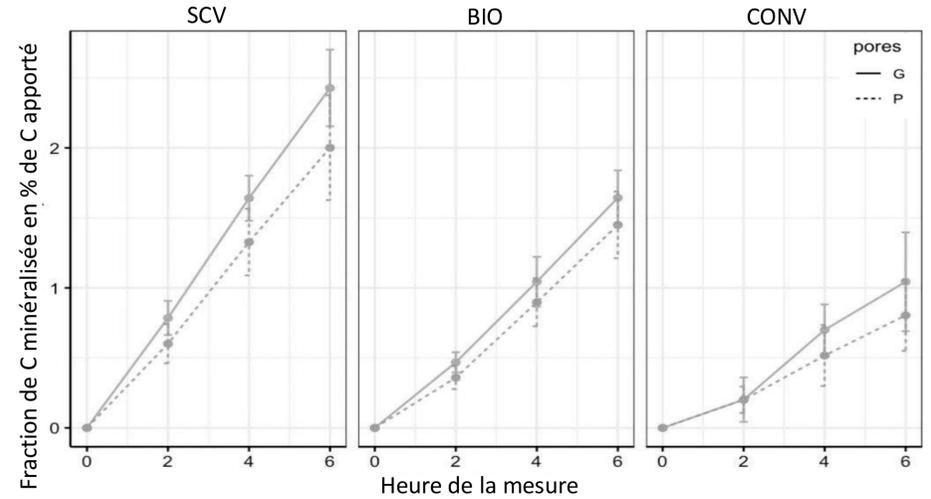
Il existe des différences significatives de CUE entre les différents systèmes agricoles mais également entre les différentes tailles de pores qui peuvent varier selon la quantité de C apportée.



Environnement à micro-échelle dans les différentes tailles de pores

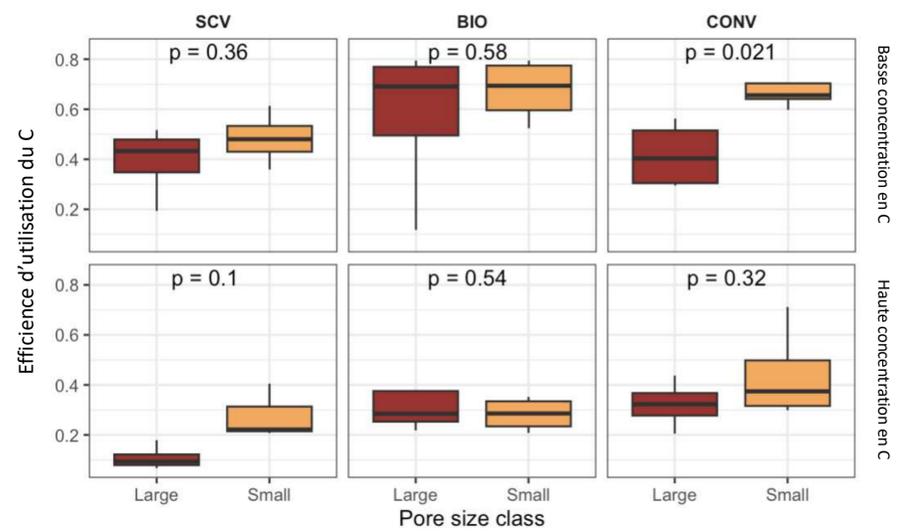
Résultats

Pour les échantillons traités avec un apport élevé de C (high= 10 µg/mg C de sol), nous montrons des effets significatifs de la taille des pores (F=10,585, p= 0,004) et du mode de gestion agricole (F=11,268, p<0,001) sur la fraction de C minéralisée. La fraction de C minéralisée observée est plus grande avec l'agriculture sous couvert végétal (2,21 ± 0,40) tandis qu'elle est la plus faible pour les sols gérés de manière conventionnelle (0,92±0,31).



Fraction de C minéralisée pour les trois types de gestion agricole dans chaque taille de pore

Des mesures de biomasse microbienne associées permettent de calculer l'efficacité d'utilisation du C (CUE). Nous mettons en évidence un effet de la concentration (p<0,001), de la modalité de gestion agricole (p<0,01) mais aussi des effets de la taille des pores (p<0,01). Avec une CUE plus élevée dans les pores de petite taille (0.48±0.21) que dans les pores de grande taille (0.36±0.21)



CUE des microorganismes dans les différentes tailles de pores pour chaque type de gestion

- Les pratiques de gestion agricole impactent les communautés microbiennes même à fine échelle.
- Les communautés microbiennes ont des stratégies différentes dans les différentes tailles de pore.

Perspectives

Analyses MicroResp pour évaluer la réponse respiratoire microbienne.

Analyses ADN pour identifier les communautés microbiennes.



Foncier et relocalisation alimentaire

Groupe de travail à Caen Métropole



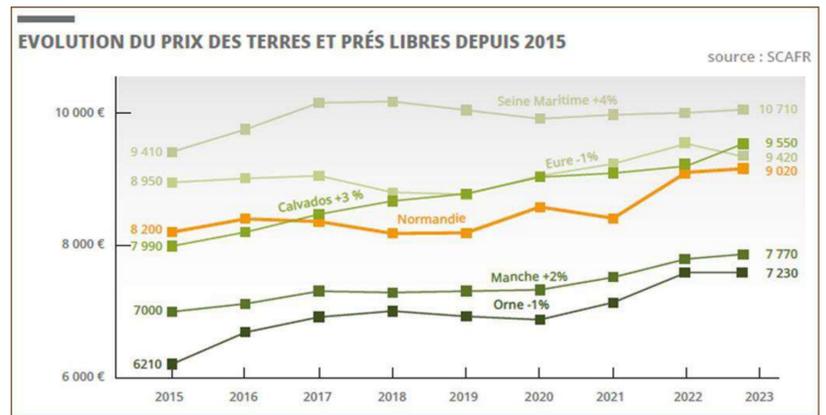
Anne-Sophie BOISGALLAIS as.boisgallais@aucame.fr

Le projet alimentaire territorial



Le projet alimentaire territorial de Caen Normandie Métropole a été approuvé en décembre 2022. Depuis lors, la gouvernance a été élargie de façon à impliquer le maximum de partenaires (30) dans le **conseil local de l'alimentation**.

Des groupes de travail ont pour mission de résoudre un problème qui a été identifié comme bloquant mais possible à résoudre collectivement. **Les territoires des SCOT de Caen et Falaise manquent de diversité et de quantité dans l'approvisionnement local en fruits et légumes**, donc le GT foncier, piloté par la SAFER, a été centré sur cette question, avec le lancement en juin 2024.



Quel foncier pour la souveraineté alimentaire ?

Les documents d'urbanisme doivent désormais s'emparer de l'**objectif de souveraineté alimentaire**. Les outils fonciers de la planification sont-ils en mesure de répondre à ce nouveau défi, y compris dans des territoires soumis à de fortes pressions foncières ?

Quels **outils d'accès au foncier** peuvent faciliter de nouvelles installations agricoles dans les filières déficitaires en fruits et légumes, notamment dans les bassins de Caen et Falaise ?

Des espaces-tests sont envisagés dans le Calvados, il est donc important d'**anticiper l'installation des projets** qui pourront en découler. Par ailleurs, les PAT considèrent que l'eau est le premier des aliments : comment **améliorer la qualité de l'eau** par de nouvelles pratiques agricoles plus respectueuses des sols ?

Des leviers à disposition des collectivités

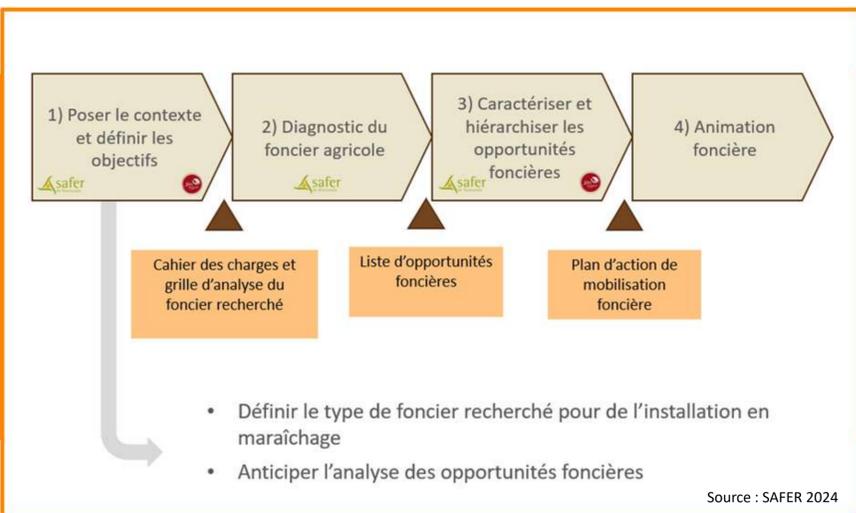
Il est aujourd'hui nécessaire d'informer les collectivités qu'elles disposent de puissants leviers pour préserver les ressources en eau, les paysages et relocaliser les productions alimentaires et qu'en général elles n'activent pas les dispositifs à leur disposition :

- . **Connaissance des réserves foncières** et des surfaces à enjeu
- . **Adoption d'une stratégie dédiée** au niveau des instances territoriales
- . Mise en place d'**orientations d'aménagement et de programmation dans les PLUI**
- . **Dispositif de suivi et d'animation pour l'accueil de porteurs de projets** selon les exigences environnementales souhaitées (Ex. baux ruraux environnementaux)

En contexte de zéro artificialisation nette, les collectivités peuvent modifier, dans leurs réserves foncières, les objectifs qui ont prévalu à leur constitution. Cette modification peut être partielle, thématique (protection de l'eau, approvisionnement de restauration collective...), localisée, ou relever d'échanges parcellaires.

La méthode du groupe de travail

Une vingtaine de partenaires se réunissent en ateliers et poursuivent leurs travaux par des livrables co-construits puis des événements en invitant des intervenants. Le GT mettra ensuite à disposition des collectivités des outils de connaissance et des propositions d'actions, à intégrer notamment dans les documents d'urbanisme.



La dernière ferme maraîchère de Caen
Photos Pierre Guillemain, Unicaen



Dates-clés

- Juin 2024** : Lancement, interconnaissance des partenaires, descriptions des outils
- Septembre 2024** : foncier des collectivités pour les projets alimentaires territoriaux
- Février 2025** : Etude de prospective foncière
- Mai 2025** : diffusion des résultats
- Octobre 2025** : journée d'études « PAT, foncier et documents d'urbanisme »

Attentes et perspectives

Méthode expérimentale en trois temps :
étude de prospective foncière > adoption d'une stratégie > animation territoriale

Elaboration d'une stratégie foncière dans les collectivités en vue de favoriser les productions alimentaires de proximité, permettant de renforcer la souveraineté alimentaire et la qualité de l'eau.



Jardins familiaux de la Gronde, Mondeville. Photo Léna Jégat, Unicaen



[Vers la page du projet](#)

IPAUP-93 : Co-construire des connaissances pour valoriser les sols urbains de Seine-Saint-Denis

Contexte de la Seine-Saint-Denis

Un lourd passé industriel :

Activités polluantes (chimie, métallurgie, mécanique...). Développement de zones de résidence sur des sites occupés par des activités industrielles. Pollution des sols par les ETM (cuivre, zinc, mercure, cadmium, plomb ...).

Une forte densification urbaine :

Plus de 10.000 habitants/km² et des m² d'espace vert/habitant très inégalement répartis (souvent < 12 m²/hab recommandés).

Un foisonnement d'initiatives d'agriculture urbaine :

Aménagement de jardins urbains et reconversion de friches industrielles (7% de la petite couronne en région parisienne). Prise de conscience de la diversité des services rendus par ces espaces cultivés.



C'est quoi ?

IPAUP aborde les problématiques de réhabilitation d'environnements pollués par la mise en place de sols construits. Cette mission est déclinée en trois axes :

- **Un axe pédologique** pour la co-construction et le suivi d'une expérimentation de sols construits.
- **Un axe socio-anthropologique** pour documenter les savoirs et les pratiques locales relatives à la pollution des sols, et questionner la place des techniques expérimentées.
- **Un axe culturel** pour faire vivre un débat plus large autour de l'habitabilité des territoires pollués en conviant un public très varié.

Où ? Quand ? Comment ?

Les expérimentations en ingénierie pédologique réalisées pendant 3 ans dans 4 sites (L'île Saint-Denis, Bobigny, Bondy et Montreuil) sont construites autour d'une hypothèse principale, discutée entre chercheurs et jardiniers : l'ajout d'un substrat organo-minéral sain construit et apporté au-dessus d'un sol contaminé par des éléments traces métalliques, permet-il de cultiver des légumes et d'atténuer leur contamination, par rapport à des légumes cultivés en pleine terre ?

Le projet a permis d'élaborer une compréhension collective de la perception de la pollution des sols pour définir une expérimentation qui permette aux jardiniers de valider eux-mêmes une solution technique qui leur convienne et qu'ils s'approprient entièrement.

Quel cadre ? Quels Partenaires ?

Le projet IPAUP s'inscrit au sein du dispositif de financement CO3 de l'ADEME, «co-construction des connaissances pour la transition écologique et solidaire». IPAUP suit une démarche dans laquelle les chercheurs et les citoyens travaillent ensemble avec leurs compétences propres, à la définition de la question de recherche, de la méthode, des résultats.

IPAUP associe étroitement, au sein d'un consortium transdisciplinaire :

- des chercheurs en sciences du sol (iEES-Paris),
- des chercheurs en sciences humaines et sociales (CAK, Lab'Urba),
- des associations du territoire très diverses (Halage, Activille, LAB3S, Le sens de l'humus) agissant pour la gestion d'espaces pollués, l'insertion sociale, l'éducation populaire.

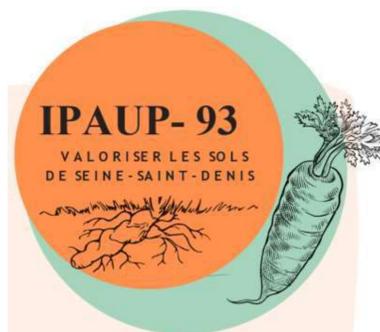
IPAUP permet d'expérimenter une volonté affirmée de co-construction des connaissances.

Dates clés

- 2018-2019 : Constitution du consortium et élaboration du projet
- Mars 2020 : Lauréat de l'AAP CO3 ADEME
- 2021-2023 : Réalisation des 3 axes du projet
- Sept. 2024 : Evènement de clôture du projet

Attentes et perspectives

Le projet permet de concilier les impératifs de robustesse de la démarche scientifique et une revendication de pertinence de la part des associations, pour qui l'expérimentation devait être connectée à leurs pratiques.



Axe pédologie :

- Henri ROBAIN henri.robain@ird.fr
- Thomas LERCH thomas.lerch@u-pec.fr

Axe anthropologie :

- Germain MEULEMANS germain.meulemans@cnrs.fr
- Ana Cristina TORRES ana-cristina.torres-valdivieso@u-pec.fr

Axe culturel :

- Lucile VIGOUROUX lucile.vigouroux@lab3s.fr
- Stéphanie HERBE stephanie.herbe@halage.fr
- Christophe BICHON christophe.humus@gmail.com

Jardibiodiv, outil de découverte des invertébrés du sol depuis 2017

Apolline Auclerc

apolline.auclerc@univ-lorraine.fr

Contexte

Relativement peu de connaissances et de données scientifiques sur les invertébrés du sol. Répondre collectivement à la question scientifique : « y'a-t-il des invertébrés vivant en surface des sols urbains, si oui quelle diversité ? ».

L'opportunité des sciences participatives : agréger des données rares et permettre de sensibiliser les participants à la conservation de la biodiversité des sols et de l'habitat sol de ces organismes.

La créatrice et animatrice de Jardibiodiv est disponible pour discuter du design en amont de l'échantillonnage, et peut intervenir devant le public pour apporter des anecdotes sur la biodiversité des sols qu'elle étudie depuis 15 ans.



C'est quoi ?

Suivi d'un protocole pour capturer des invertébrés rampant à la surface du sol, les identifier avec une clef de détermination simple, prendre en photo, compter et envoyer les données.

Liberté de l'utilisateur de placer le nombre de pièges, ou d'utiliser un aspirateur à insectes aux endroits où il le souhaite après avoir répondu à des questions sur le lieu étudié.

Site internet disponible pour renseigner les données, ainsi qu'une application smartphone. Envoi possible des données par mail au contact qui reste disponible pour tout échange.

Comment ? Où ? Quand ?

En suivant un protocole simple parmi cette liste :

- prendre une photo et identifier un invertébré observé au sol avec ou sans utilisation d'un aspirateur à insectes facile à fabriquer
- un pot piège enfoncé dans le sol avec vinaigre à laisser 7 jours, ou son adaptation plus éthique avec un coton humide

Classer les organismes par groupe taxonomique large tout en les comptant (araignées, cloportes, fourmis...), soit en regardant des dessins et photos, soit en analysant quelques détails morphologiques sur l'organisme (ex : nombre de pattes, forme du corps).

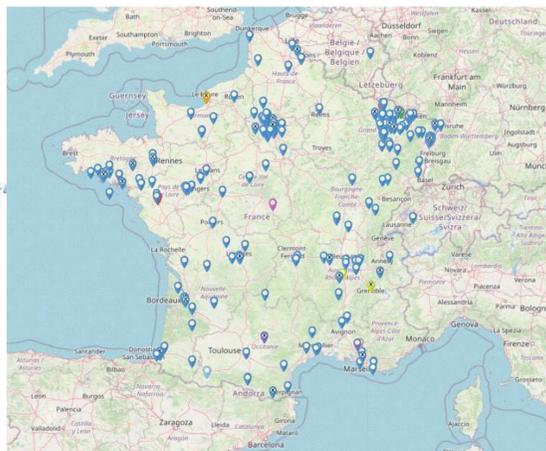
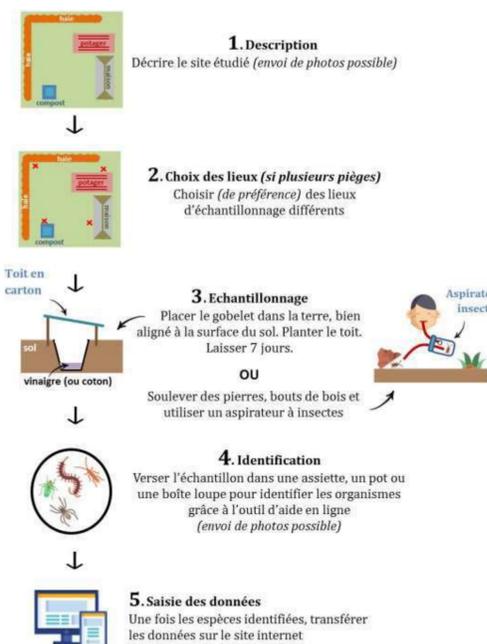
Dès qu'un utilisateur remplit un formulaire la chercheuse reçoit les données et les photos directement dans un tableau afin de pouvoir analyser les observations des participants volontaires.

Plutôt dans les jardins en ville, mais toutes les données sont bonnes à obtenir. Plutôt aux périodes d'activité des invertébrés : printemps et automne, mais du fait des changements climatiques cela peut varier (éviter les périodes de sécheresses, de froid ou trop humides)

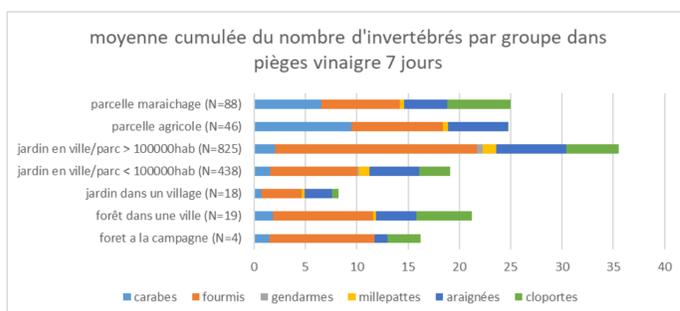
Combien ? Qui ? (partenaires ?)

~5 € pour le matériel nécessaire car en do it yourself.

Pour tout public, bien adapté aux enseignants et élèves peu importe le niveau. Les partenaires impliqués dans l'animation et le relai au sein des réseaux d'utilisateurs sont la créatrice, l'entreprise Sol &co, l'association des Petits Débrouillards car un classeur d'animation a été créé autour de Jardibiodiv, des partenaires 'particuliers' qui se proposent par eux même ambassadeurs dans des lieux et collectifs qu'ils apprécient. Le laboratoire ouvert Tous chercheurs propose des stages de découverte à la science autour du sol pour élèves et citoyens en intégrant Jardibiodiv.



Ensemble des données collectées en 7 ans, encore plein de sols non étudiés!



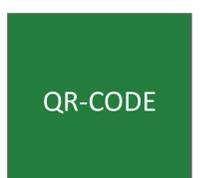
Exemple de résultats obtenus en 7 ans 1438 pièges 7 jours avec vinaigre

Dates clés

- Été 2017 : lancement de l'outil numérique Jardibiodiv
- 1^{er} bilan réalisé de 2017 à 2019 : revue EGS de l'AFES / médias créés à cette période : 2 vidéos youtube + un livre aux Editions QUAE
- Été 2020 : lancement de l'application smartphone Jardibiodiv
- 2024 : 7 ans après le lancement 2100 observations (1438 pots pièges laissés 7 jours); recensement de plus de 62000 individus répartis dans une vingtaine de groupes d'invertébrés par plus de 230 participants (valorisation en cours)

Attentes et perspectives

Continuer à déployer des partenariats; très intéressant avec établissements scolaires car un même lieu à plusieurs dates avec différentes thématiques + sensibilisation de nombreux élèves + intervention de la créatrice et spécialiste. Des projets faisant intervenir des spécialistes en sciences sociales sont également en cours de développement pour évaluer la perception des humains par rapport à la biodiversité du sol en même temps que de l'étudier par Jardibiodiv. L'expérience de Jardibiodiv a été mise à profit pour Qubs qui a été co-fondé en 2022 : plusieurs protocoles à suivre, permet d'aller plus loin dans l'identification des invertébrés grâce à une clef de détermination précise allant parfois jusqu'à l'espèce, permet l'échange entre participants ainsi que la validation des observations via le site internet assurant une belle montée en compétence des utilisateurs intéressés.



Vers la page du projet <https://ephytia.inra.fr/fr/P/165/jardibiodiv>

La cartographie des sols en Normandie

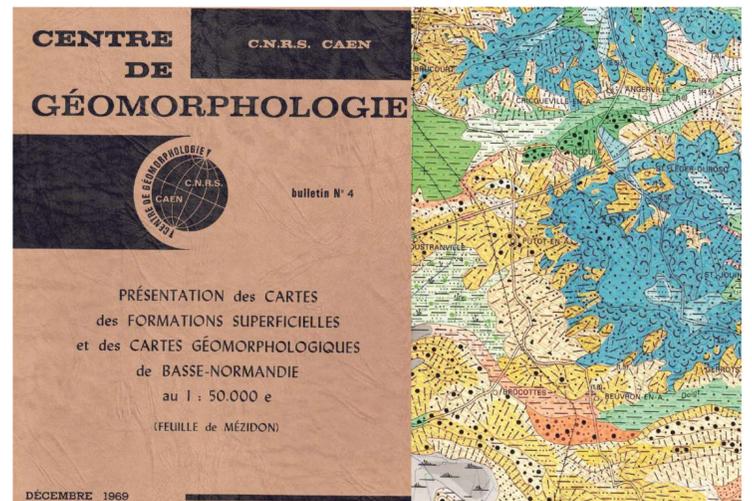


Rédaction du poster : Patrick Le Gouée
Mail : patrick.legouee@unicaen.fr

Contexte

La forte implication des pédologues dans la production cartographique tient aux nombreux enjeux auxquels elle permet de répondre dans les domaines de la planification territoriale (urbanisation, corridors écologiques), des aménagements agricoles (drainage, irrigation, remembrement) ou bien encore de la gestion des problèmes environnementaux (érosion, salinisation, pollution chimique des sols).

En Normandie, la cartographie des sols remonte à la fin des années 50 sous l'impulsion du Centre de Géographie Appliquée de la Faculté des Lettres et Sciences Humaines de l'Université de Caen et du Centre de Géomorphologie du CNRS de Caen. Ils ont cartographié les formations superficielles avec le souhait (1) de définir des « régions géopédologiques », selon les propres termes d'André Journaux et (2) de voir paraître une « carte des Sols, des Formations Végétales et de l'occupation actuelle de l'espace ».



A gauche : exemple de bulletin du Centre de Géomorphologie du CNRS de Caen.
A droite : extrait d'une carte des formations superficielles.

C'est quoi ?

La cartographie des sols est le processus de description, de classification et de représentation spatiale des types de sols présents dans une région donnée. Elle vise à fournir une compréhension détaillée des caractéristiques physiques, chimiques et biologiques des sols et permet de retranscrire les logiques de leur distribution spatiale.

Elle repose sur des étapes clés que sont les descriptions de terrain, l'analyse des échantillons en laboratoire, la construction des maquettes cartographiques papier et l'élaboration des bases graphiques et sémantiques des données Sol sous Système d'Information Géographique.

Comment ? Où ? Quand ?

Entre 1958 et le milieu des années 70, la cartographie des formations superficielles a été menée sur quelques territoires du Calvados (Caen, Courseulles/Bayeux, Mézidon) à l'échelle du 1/50 000, nécessitant la réalisation de 6 000 sondages par secteur géographique.

Dans les années 80, l'Article 73 de la Loi d'Orientation Agricole du 04 juillet 1980 va conduire l'État et les départements à établir des cartes départementales des terres agricoles (CDTA) afin de préserver les meilleures terres agricoles de l'emprise des grands ouvrages mais aussi permettre d'optimiser la gestion du patrimoine foncier. Il s'agit de cartes à l'échelle 1/50 000 réalisées par des pédologues sur la base d'un sondage pour 30 ha de territoire. A ce jour, la Normandie compte une dizaine de cartes CDTA.

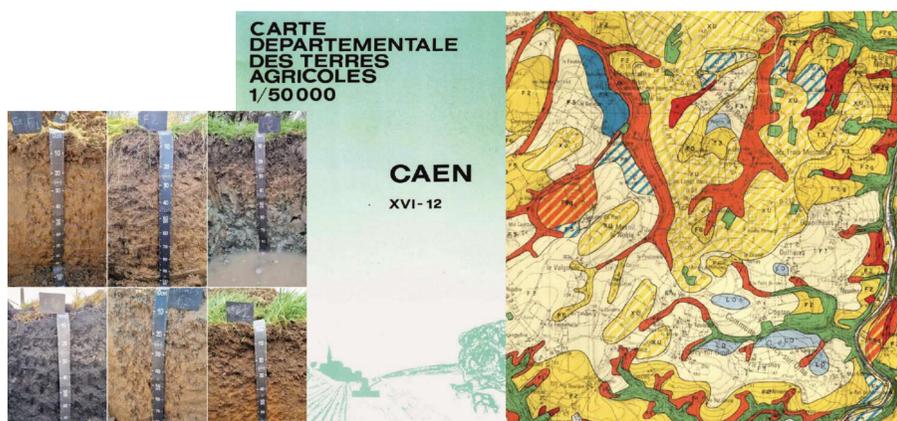
A partir des années 2010, la cartographie des sols en Normandie a connu une nouvelle dynamique dans le cadre du programme national Référentiel Régional Pédologique (RRP) du Gis Sol dressant un inventaire cartographique des sols à l'échelle 1/250 000 sur l'ensemble de la région à partir de la réalisation d'un sondage pour 400 ha et d'une fosse pédologique pour 4 000 ha.

Qui ?

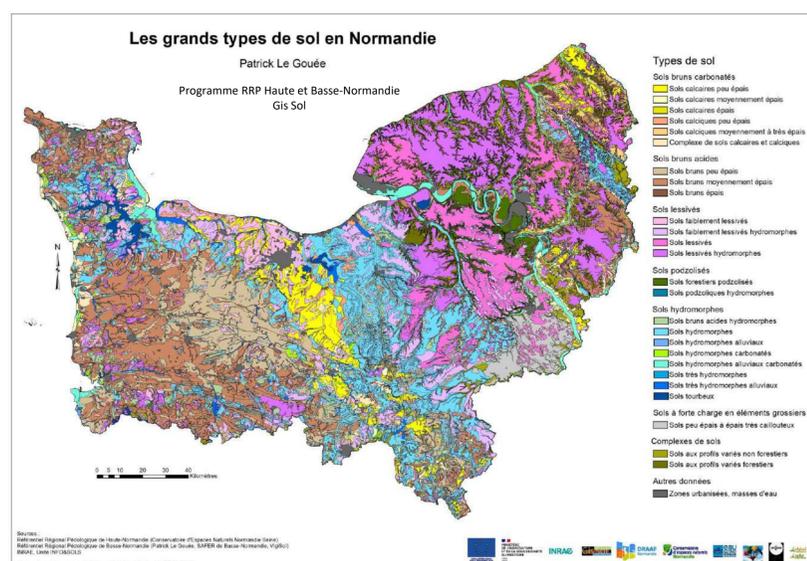
Les cartes des formations superficielles ont été réalisées sous l'égide d'André Journaux dans le cadre d'un comité de direction comprenant d'illustres géomorphologues comme M. Dangeard, M. Derruau, M. Dresch, M. Tricart,

Les Cartes Départementales des Terres Agricoles relèvent de travaux menés par des bureaux d'études pour le compte des Directions Départementales de l'Agriculture et de la Forêt (DDAF).

Les cartes des Référentiels Pédologiques Régionaux de Basse et Haute-Normandie sont issues d'un partenariat associant l'Europe, l'Unité Info&Sols de l'INRAE et certains acteurs régionaux.



En haut : Notice et carte départementale des terres agricoles de Caen.
A gauche : profils de sol normands. Crédits photos : Patrick Le Gouée.
En bas : Carte des grands types de sol en Normandie.



Dates clés

Décembre 1969 : Publication de la 1^{ère} carte des formations superficielles par le Centre de Géomorphologie de Caen du CNRS
1980 : Lancement de la production des Cartes Départementales des Terres Agricoles en Normandie

2016 : Finalisation et labellisation du programme RRP Basse-Normandie par le Ministère de l'Agriculture

2018 : Finalisation et labellisation du programme RRP Haute-Normandie par le Ministère de l'Agriculture

Attentes et perspectives

Pour les cartes des formations superficielles : Apporter aux Services de l'Aménagement du Territoire des données spatialisées sur les formations superficielles destinées à servir de base à tout projet d'utilisation du sol.

Pour les Cartes Départementales des Terres Agricoles : Préserver les meilleures terres agricoles au bénéfice de l'agriculture et optimiser la gestion du patrimoine foncier.

Pour les Référentiels Régionaux Pédologiques : Produire une synthèse actualisable des connaissances sur la répartition et la nature des grands types de sols d'une région ou d'un département en vue de leur gestion et de leur conservation.



Vers la page du projet
<https://www.linkedin.com/in/patrick-le-gou%C3%A9-45043020a/>

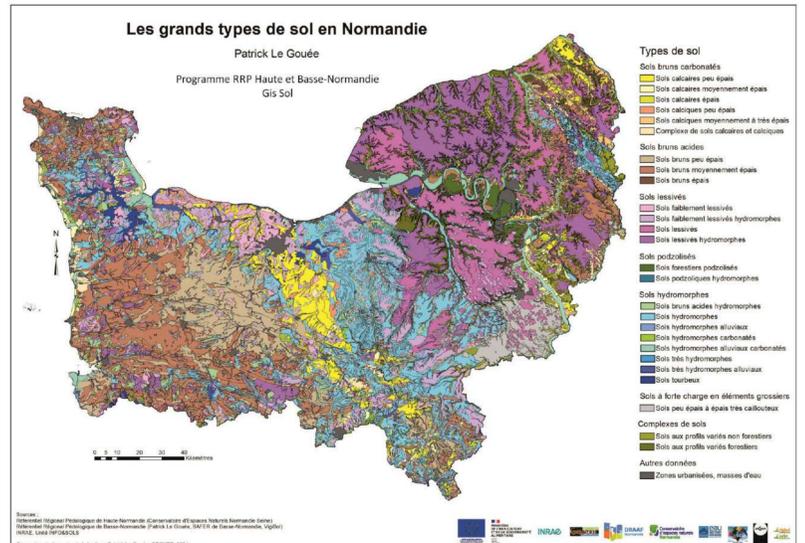
La Cartographie Participative des Sols de Normandie

Rédaction du poster : Patrick Le Gouée
Mail : patrick.legouee@unicaen.fr

Contexte

La Normandie dispose des **Référentiels Régionaux Pédologiques de Haute et de Basse-Normandie (RRP)** depuis 2018. Parallèlement à l'élaboration du **Profil environnemental Sol de Normandie** porté par la **DREAL** depuis quelques années, nous avons engagé un **projet régional de cartographie dynamique des sols** à partir d'un important travail d'harmonisation et de simplification des **Unités Cartographiques de Sol (UCS)** des 2 RRP.

Disponible sur le web, cette cartographie dynamique des sols de Normandie permet à chaque citoyen de s'acculturer à cette ressource naturelle. Ainsi, nous proposons un premier niveau de lecture des sols régionaux à partir d'une présentation cartographique des **grandes familles de sol** que nous avons décomposées en **26 classes** mettant en avant les moteurs de la pédogenèse.



Carte des grands types de sol en Normandie issue d'un travail d'harmonisation et de simplification des deux Référentiels Régionaux pédologiques normands.

C'est quoi ?

En cliquant sur chaque grande famille de sols, une fenêtre s'ouvrira prochainement pour apporter de **nouveaux éléments de connaissance** par la présentation d'un profil de sol, de ses **atouts et contraintes** et des **enjeux environnementaux et sociétaux** qui lui sont associés.

Par **effet de zoom**, il sera possible de faire apparaître les **495 UCS** issues des deux RRP offrant alors un **second niveau de lecture plus détaillé** sur leurs caractéristiques.

C'est à ce second niveau de lecture que **notre projet de Cartographie Participative des Sols de Normandie (CPSN)** doit pouvoir trouver sa place. L'objectif est d'**inciter les citoyens normands** à enrichir la présentation des 495 UCS par des **photographies personnelles** de profils en place et une **description globale du lieu et du sol**.

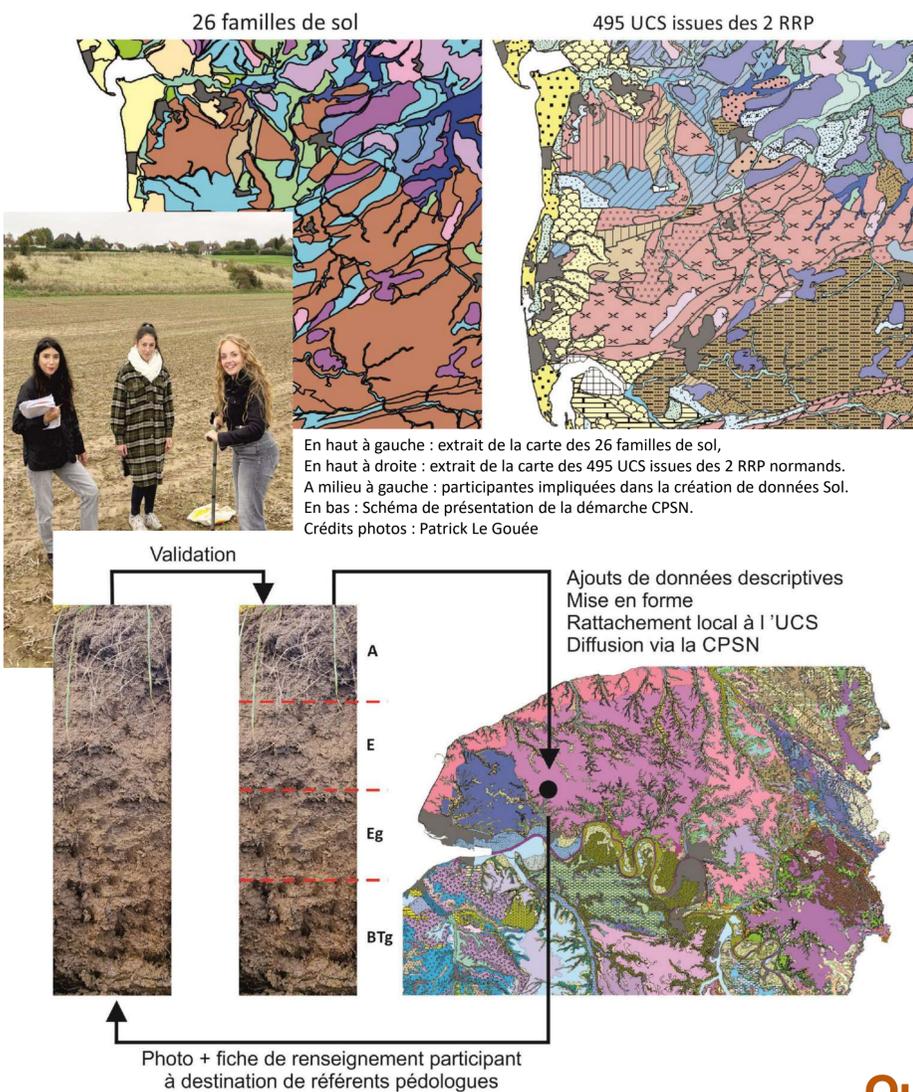
Comment ? Où ? Quand ?

Cette participation se ferait sur la base d'un **protocole à appliquer** et qui serait expliqué dans un petit **guide consultable et téléchargeable** (à l'image de ce qui est fait dans le **projet ORAGE** à propos des formations géologiques).

Chaque **contribution** serait remontée à des **référents pédologues** de la région pour **validation** et **ajouts d'informations complémentaires** concernant (1) les **propriétés édaphiques** et (2) les **atouts/contraintes/enjeux** tels que présentés dans le premier niveau de lecture à propos des grandes familles de sol. Ces **données** seraient ensuite **injectées** dans l'outil « Cartographie Participative des Sols de Normandie » pour **enrichir** la base de **connaissances locales** accessible uniquement par la carte des 495 UCS.

Qui ?

Ce projet en **Sciences et Recherches Participatives** doit être le fruit d'un **partenariat** entre les **organismes** impliqués dans la **diffusion** et la **valorisation** des connaissances sur les sols. Au même titre que la **DREAL de Normandie** qui œuvre depuis plus de 10 ans pour promouvoir les sols dans le cadre de son Profil Environnemental Sol, nous souhaitons que la **Région Normandie**, les **pôles de recherches**, les **centres de formations** et les **acteurs du privé** portent cette initiative.



Attentes et perspectives

- Acculturer la population** à ce que sont les sols (pédogenèse, propriétés, fonctions, services)
- Associer tous les publics** dans la production de connaissances sur les sols à partir d'une démarche participative encadrée
- Renforcer en région** le niveau de connaissances de cette ressource naturelle au fil du temps
- Permettre aux différents utilisateurs des données Sol** de disposer de références locales en tout point de la Normandie pour (1) accompagner les réflexions, les expertises et les décisions en matière d'aménagement et de planification territoriale et (2) servir de support aux structures éducatives pour former les apprenants à la nécessité de connaître, préserver et gérer les sols.



Vers la page du porteur de projet

<https://www.linkedin.com/in/patrick-le-gou%C3%A9-45043020a/>

LA FRESQUE DU SOL

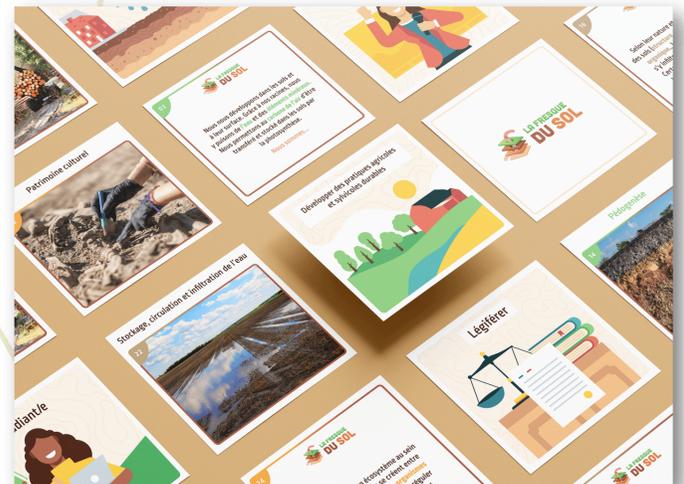
Un outil ludique et collaboratif pour diffuser un langage commun sur le fonctionnement des sols et sur les enjeux liés à leur préservation.



Antoine PIERART, ADEME, fresquedusol@ademe.fr

Contexte

- Les sols sont bien plus que de simples surfaces ! Ce sont des écosystèmes vivants, actifs et fragiles qui jouent un rôle essentiel dans les cycles naturels et le fonctionnement des écosystèmes.
- Ils fournissent des services vitaux aux sociétés humaines (production alimentaire, régulation du climat et de l'eau, fourniture de matériaux...).
- Cependant, ces écosystèmes sont souvent méconnus et menacés par les activités humaines : 60% des sols européens sont dégradés...
- Il est indispensable de mieux faire comprendre la complexité et l'importance des enjeux liés aux sols afin de permettre une gestion durable de ces écosystèmes.
- C'est l'objectif de la **Fresque du sol**, un outil développé par l'AFES et l'ADEME.



La Fresque du sol, c'est quoi ?

- Un outil ludique et collaboratif qui vise à diffuser un langage commun sur le fonctionnement des sols et sur les enjeux liés à leur préservation.
- **50 cartes et 3h** – Pour comprendre ce qu'est un sol, comment celui-ci se forme et quelles fonctions écologiques découlent de ses propriétés pour ensuite découvrir l'ensemble des services que l'on en retire, les menaces qui rendent ces services limités dans le temps et l'espace et les actions que l'on peut engager pour préserver le fonctionnement des sols...
- Au moyen d'un **jeu de rôle**, reflétant la diversité des acteurs qui interagissent sur les sols, il ouvre sur une réflexion transversale sur les leviers pour mieux connaître et préserver les sols.

La genèse en 18 mois

8 Equipe projet | 6 Comité de pilotage | 8 Pros de la communication

38 Experts scientifiques | 44 animateurs bénévoles | +1000 Testeurs

Aujourd'hui (fin 2024)

200 animateurs | 7400 participants

Comment participer ?

- Un réseau de près de 200 animateurs est à votre disposition
- Disponible en langues étrangères : (anglais, espagnol, chinois, khmer, néerlandais)
- Version complète : 3h (présentiel ou en ligne) – 8 participants
- Version courte : 45min à 1h30 selon le besoin – 15 participants
- Version pour les 8-12 ans – 8 participants

Dates clés

- **Déc 2021** – Début des travaux avec l'AFES
- **2022** – Développement
- **Déc 2022** – JMS_2022, le grand test !
- **Mai 2023** – Lancement officiel
- **Juin 2023** – Version en ligne
- **2024** – Traductions, version courte, version jeunes

Participez !
Rejoignez le réseau des animateurs !



Vers la page du projet
[Fresquedusol.com](https://fresquedusol.com)



La prise en compte des sols dans la planification territoriale



Rédaction du poster : Patrick Le Gouée, Marlène Minor-Énot.
Mail : patrick.legouee@unicaen.fr,
marlene.minor-enot@metropole-rouen-normandie.fr

Contexte

La prise en compte des sols est cruciale dans la planification et la gestion durable des espaces urbains et ruraux. Les enjeux territoriaux nécessitant de recourir à la connaissance des sols sont nombreux. Ils visent la préservation et la reconquête de la qualité de la ressource en eau, la résilience des espaces naturels et anthropisés face aux impacts du changement climatique et la gestion de la croissance des zones urbaines pour limiter l'étalement urbain.

C'est la raison pour laquelle la **Métropole Rouen Normandie** a souhaité disposer de son **propre Référentiel Sol** pour orienter la planification urbaine car chaque type de sol est associé à des propriétés, à des fonctions et à des services écosystémiques spécifiques qu'il convient de prendre en compte pour mieux répondre localement aux enjeux de développement durable et accompagner le territoire vers le ZAN.



Vallée de l'Aubette (Saint-Léger-du-Bourg-Denis). Crédit photo : Patrick Le Gouée

C'est quoi ?

Le Référentiel Sol est un **programme d'acquisition de connaissances opérationnelles sur les sols** mené à l'échelle du 1/50 000 dans les zones A et N (hors forêt) et à l'échelle du 1/10 000 pour les zones AU dans la perspective de produire des représentations cartographiques des sols et de leurs propriétés nécessaires à l'évaluation de leurs fonctionnalités écologiques.

Il témoigne de la volonté de la Métropole de Rouen de disposer de **données spatialisées précises sur les sols** pour apporter de nouveaux éléments de nature à éclairer et orienter les choix à faire dans le cadre de l'élaboration de ses politiques publiques afin d'enclencher la transformation indispensable du territoire et répondre aux nombreux enjeux auxquels elle doit faire face

Comment ? Où ? Quand ?

La production de données Sol repose tout d'abord sur des campagnes de terrain qui ont permis de réaliser et de décrire un peu plus de **1000 sondages et 30 fosses pédologiques** sur l'ensemble du territoire de la Métropole Rouen Normandie.

Des **analyses en laboratoire** issues d'échantillons prélevés dans les fosses complètent les informations de terrain à propos des caractéristiques physiques des horizons pédologiques, de leur statut acido-basique et organique et de leurs teneurs en éléments fertilisants majeurs.

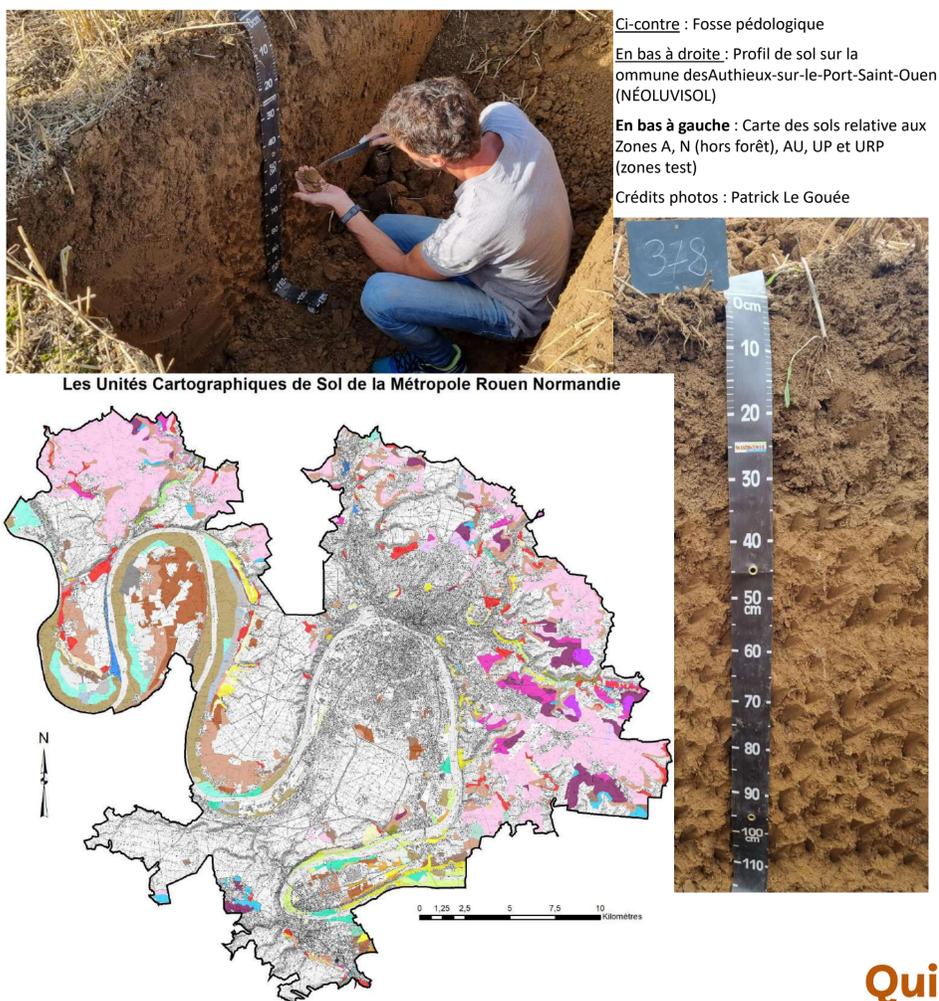
Toutes ces données ont été mobilisées pour **inventorier et cartographier les Unités Cartographiques de Sol sur près de 25 000 ha**.

Ce travail colossal a été mené pendant près de 10 mois entre février et décembre 2023.

Qui ?

La **Métropole Rouen Normandie** a financé ce Référentiel Sol qui n'aurait pu aboutir sans l'implication et l'investissement au sein de la Métropole, de Marlène Minor-Énot, de la Direction de la Planification Urbaine, d'Amélie Arnaudet, de la Direction de la Transition Environnementale, et d'Estelle Husson, du Service Grand Cycle de l'Eau.

Le **pilotage technique et scientifique a été porté par Patrick Le Gouée**, Géographe-Pédologue à l'Université de Caen Normandie, en étroite collaboration avec Marlène Minor-Énot.



Ci-contre : Fosse pédologique

En bas à droite : Profil de sol sur la commune des Authieux-sur-le-Port-Saint-Ouen (NÉOLUVISOL)

En bas à gauche : Carte des sols relative aux Zones A, N (hors forêt), AU, UP et URP (zones test)

Crédits photos : Patrick Le Gouée

Les Unités Cartographiques de Sol de la Métropole Rouen Normandie

Dates clés

Février 2023 : lancement du Référentiel Sol sur le territoire de la Métropole Rouen Normandie

Janvier 2024 : COTECH de restitution technique et scientifique de l'étude Sol

Juin 2024 : Finalisation du rapport de l'étude Sol intitulé « Les sols de la Métropole Rouen Normandie - De l'élaboration du Référentiel pédologique à l'évaluation et l'analyse territorialisée de leurs fonctions écologiques »

Attentes et perspectives

Mieux prendre en compte les Sols dans la planification et la gestion durable des espaces urbains et ruraux. **Optimiser l'utilisation des terres** pour l'agriculture, le développement de l'urbanisme ou bien encore les programmes de conservation de la biodiversité.

Mieux évaluer la qualité des sols pour déterminer leur capacité à produire de la biomasse alimentaire et non alimentaire, pour réguler le cycle de l'eau, pour stocker le carbone et pour soutenir les composantes écologiques des milieux



SCOT de la PLAINES de ROUEN
MÉTROPOLÉ 2050

RAPPORT

Les sols de la Métropole Rouen Normandie

De l'élaboration du Référentiel pédologique à l'évaluation et l'analyse territorialisée de leurs fonctions écologiques

Vers la page du projet

<https://www.metropole-rouen-normandie.fr/etude-des-sols>



Le Profil environnemental Normandie

Rédaction du poster : Sandrine Héricher, Simon Roussigné, Katell Bocher, Frédéric Gresselin, Sandra Gridaine et Patrick Le Gouée.
Mail : pee.seclad.dreal-normandie@developpement-durable.gouv.fr

Contexte



L'expansion et l'intensification de certaines activités humaines ont détruit de nombreux écosystèmes naturels.

Les services qu'ils rendaient gracieusement ont ainsi été fortement altérés : épuration de l'air et de l'eau, alimentation... Ces atteintes à l'environnement sont tellement importantes actuellement que la restauration des milieux écologiques est devenue un enjeu majeur de santé publique et d'équité sociale.

Le **Profil environnemental de Normandie** sert à accompagner les acteurs locaux, publics et privés, pour une meilleure prise en compte l'environnement dans leurs projets de territoire.



La cartographie dynamique des sols en ligne

<https://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/le-profil-environnemental-normandie-r307.html>

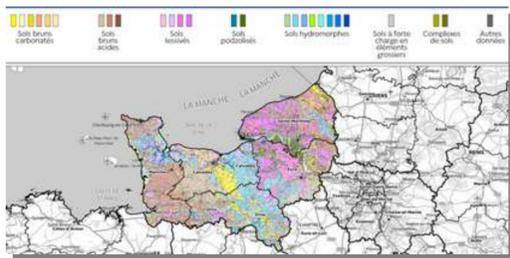


Photo : Patrick Le Gouée



Photo : Fabrice Parais

C'est quoi ?

Le **Profil environnemental de Normandie** est une collection de référence qui a pour objectif de partager la connaissance de l'environnement dans la région.

Elle est composée de plusieurs fascicules consacrés aux différents **composantes environnementales** : le climat, l'air, l'eau, la biodiversité, la mer et le littoral, les sols, les sous-sols et les paysages. Leur publication est progressive.

Les documents sont conçus en **co-construction et en co-écriture** avec des experts et des organismes référents du territoire. Ils sont aussi soumis à la consultation des collectivités et des organismes spécialisés.

Les **travaux et cartographies** réalisés sont accessibles à tous sur internet.

Comment ? Qui ? Quand ?

La publication « **Les sols de Normandie** » du Profil environnemental est en cours de construction. Les premiers travaux ont débuté en mars 2021.

Ce document est réalisé avec la contribution de **nombreux experts et organismes référents du territoire** : l'Association française pour l'étude du sol, Normandie Université, l'Agence normande de la biodiversité et du développement durable, l'Agence régionale de santé, l'Autorité de sûreté nucléaire, le Conseil régional, le Conservatoire des espaces naturels, la DRAAF, l'Office français de la biodiversité, la SAFER... La DREAL coordonne l'ensemble des travaux.

Une consultation est prévue prochainement pour une publication au cours du premier semestre 2025.

Dates clés

- **Mars 2021** : lancement des premiers travaux
- **Octobre 2024** : mise en ligne de la cartographie dynamique des familles de sols
- **Premier semestre 2025** : publication

Attentes et perspectives

- > **Meilleure connaissance des sols** régionaux par les acteurs du territoire
- > **Meilleure prise en compte des sols** dans les projets, schémas, plans et programmes des acteurs du territoire
- > **Gestion plus écologique des sols**



Vers la page du projet

<https://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/le-profil-environnemental-normandie-r307.html>

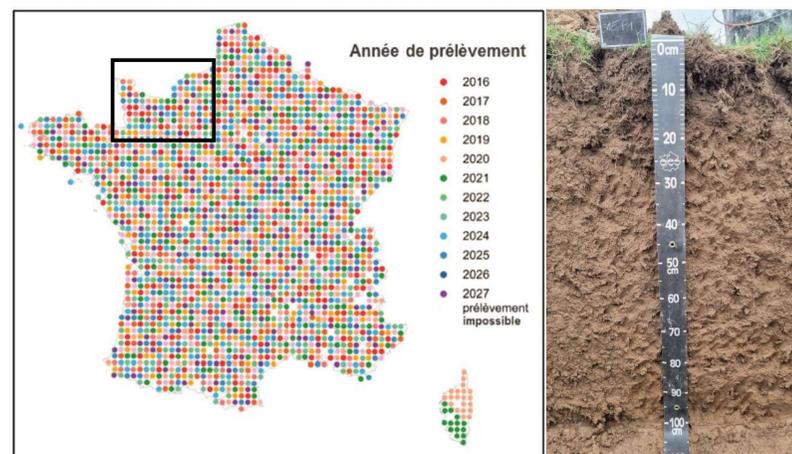
Le Réseau de mesures de la qualité des sols en Normandie

Rédaction du poster : Patrick Le Gouée, Claudy Jolivet.
Mail : plg.geoker@gmail.com, claudy.jolivet@inrae.fr

Contexte

Les sols évoluent sous l'effet de facteurs naturels et de plus en plus en lien avec les activités humaines. Les évolutions d'origine humaine sont souvent préjudiciables au maintien de la qualité des sols. Pour détecter l'apparition et les tendances de ces évolutions sur les sols, le **Gis Sol** a développé un programme d'observation et de suivi sur le long terme de la qualité des sols : le **Réseau de mesures de la qualité des sols (RMQS)**.

Depuis l'an 2000, le RMQS s'appuie sur une sélection de **sites échantillonnés et analysés tous les 15 ans**. La **1^{re} campagne** d'échantillonnage en France métropolitaine (RMQS1) s'est déroulée de 2000 à 2009 et a permis la mise en place de 2170 sites. La **2^e campagne** métropolitaine (RMQS2) a débuté en 2016 et s'achèvera en 2027. Ce réseau d'échantillonnage est géré par l'**Unité Info&Sols de l'Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement (INRAE)**.



A gauche : localisation des sites RMQS en France métropolitaine (Gis Sol).
A droite : profil de sol d'un site RMQS normand. Crédit photo : Patrick Le Gouée

C'est quoi ?

Le RMQS a **plusieurs objectifs** :

- **Suivre à long terme** la qualité des sols pour mesurer leur évolution sur plusieurs décennies, en lien avec les menaces s'exerçant sur les sols (urbanisation, pratiques agricoles et forestières intensives, contamination, etc.).
- **Évaluer des indicateurs** de qualité des sols en s'intéressant aux paramètres chimiques, physiques et biologiques qui influencent la fertilité des sols, leur teneur en carbone, leur biodiversité et leur capacité à filtrer l'eau.
- **Cartographier** la qualité des sols selon une approche systématique de prélèvement et d'analyse des sols qui permet de créer des cartes nationales de la qualité des sols qui peuvent être mises à jour et comparées dans le temps.

Comment ? Où ? Quand ?

Les sites RMQS sont répartis uniformément sur le territoire national selon une **maille de 16 km de côté**. Sur chaque site, une **surface d'échantillonnage** est matérialisée par un carré de 20 m x 20 m, divisé en 100 placettes élémentaires de 4 m². Un **GPS de précision** centimétrique permet d'implanter avec précision les 4 coins de la surface d'échantillonnage, afin de revenir au même endroit à chaque campagne. Vingt-cinq placettes élémentaires sont échantillonnées à la **tarière à main sur des profondeurs pouvant aller jusqu'à 1 m**.

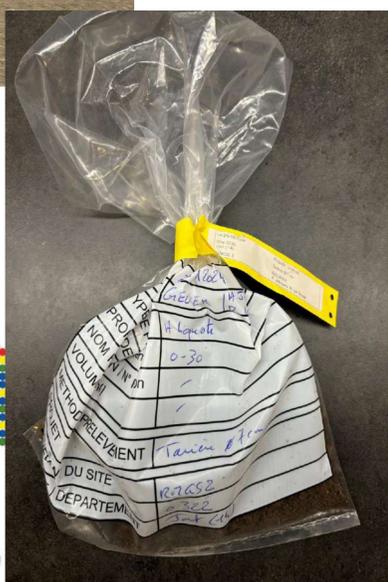
En parallèle, on creuse une **fosse pédologique** afin de décrire l'organisation, les constituants et la pédogenèse du site RMQS et réaliser des **prélèvements spécifiques** pour déterminer la densité apparente des couches du sol afin d'en estimer par exemple les stocks de carbone.

La **Normandie compte 122 sites RMQS**. Les prélèvements sont menés tout au long de l'année en conditions ni trop sèches ni trop humides. Chaque année, une dizaine de sites est échantillonnée.

Qui ?

C'est l'**unité Info&Sols du centre INRAE Val de Loire** qui porte la responsabilité de la coordination nationale du programme RMQS et qui est également chargée de coordonner le réseau de partenaires régionaux qui assure la collecte de données et d'échantillons sur le territoire français.

Patrick Le Gouée assure la maîtrise d'œuvre du RMQS en Normandie.

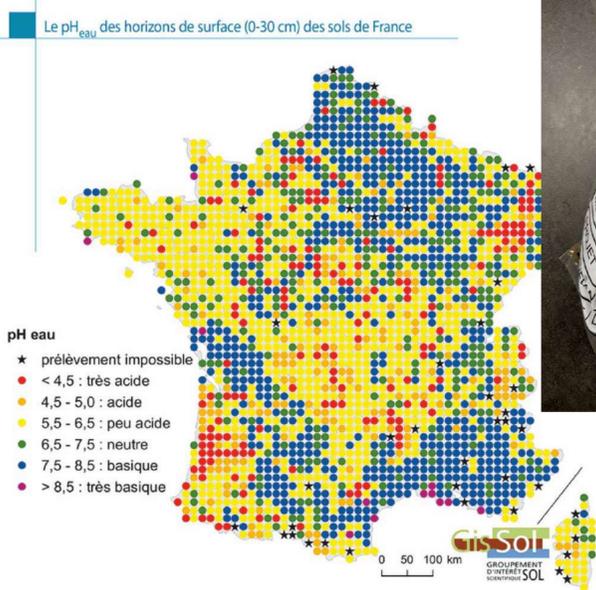


En haut : vue d'ensemble d'un site RMQS normand.

Au milieu : échantillon de terre prélevé pour être analysé en laboratoire.

En bas : exemple de restitution cartographique des Données RMQS.

Crédits photos : Patrick Le Gouée



Dates clés

2016 : Début de la 2^e campagne RMQS en France métropolitaine.

Chaque année : Les Rendez-vous RMQS pour faire le bilan de l'année écoulée et présenter les évolutions du programme.

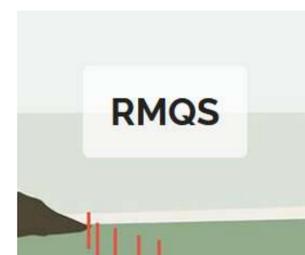
2027 : Fin de la 2^e campagne RMQS en France métropolitaine.

Attentes et perspectives

Besoin de disposer de données quantitatives sur l'état et l'évolution des sols en France.

Aider à la gestion durable des sols en fournissant des informations aux agriculteurs, aux décideurs politiques et aux gestionnaires du territoire pour promouvoir des pratiques de gestion durable et limiter les impacts négatifs sur la qualité des sols.

Contribuer à la recherche scientifique en servant de support pour des études scientifiques, permettant d'explorer les interactions entre les sols et les autres éléments de l'écosystème, comme la végétation et l'eau, ainsi que l'impact de différentes pratiques humaines sur les sols.



Vers la page du projet

<https://info-et-sols.val-de-loire.hub.inrae.fr/projets/programmes-du-gis-sol/rmqs>

Les fonctionnalités écologiques du sol à partir des sous-trames vertes et bleues

Anne-Sophie BOISGALLAIS as.boisgallais@aucame.fr

La trame verte et bleue, outil de planification

Née du Grenelle de l'environnement depuis 2007, la trame verte et bleue (TVB) est un outil de lutte contre l'effondrement de la biodiversité, dont la cause principale réside dans la fragmentation et la destruction des milieux naturels et la surexploitation des ressources par les activités humaines. La TVB permet de **structurer les documents d'urbanisme autour de « l'assurance-vie » des territoires.**

Les sous-trames, outil de connaissance des fonctions des sols

Cette trame verte et bleue est produite à partir de nombreuses données (Mode d'occupation et d'usage des sols, zones humides, réseau de haies, géologie, relief, orientation...) qui permettent **d'élaborer les sous-trames écologiquement fonctionnelles puis de les agréger.**

À Caen-Métropole, **sept sous-trames** structurent le territoire :

1. Milieux littoraux
2. Milieux agricoles ouverts
3. Milieux agricoles extensifs
4. Milieux thermophiles
5. Milieux boisés
6. Milieux humides
7. Milieux aquatiques



Lande de Suisse normande vers Thury Harcourt ©Samuel Roetziinger

Pallier les menaces urbaines et agricoles

Les sous-trames vertes et bleues identifient les parcelles faiblement artificialisées qui participent à la résilience du sol et donc du territoire.

L'artificialisation des sols a deux grandes origines :

- l'urbanisation, d'où l'objectif du zéro artificialisation nette (ZAN) inscrite dans la loi Climat et résilience de 2021, et les efforts des collectivités pour désimperméabiliser les espaces publics et les parkings.
- les pratiques agricoles intensives rendent le sol moins perméable et favorisent l'érosion, notamment par le retournement des prairies permanentes, le drainage des zones humides et l'arrachage des haies.

La trame bocagère permet de temporiser les excès climatiques (pluies diluviennes, sécheresse, coups de vent...). À ce titre, c'est un aménagement d'avenir, d'où les mesures de **préservation et replantation des haies, tant agricoles qu'urbaines** dans les plans locaux d'urbanisme intercommunaux (PLUI).



Exemple de représentation cartographique de la trame verte et bleue du SCOT Caen Métropole (à gauche)

et des sous-trames juxtaposées (à droite) autour de l'estuaire de l'Orne.

Les deux représentations sont complémentaires, la TVB ciblant les espaces à enjeux forts, les sous-trames ciblant les espaces fonctionnels, même ténus, permettant de comprendre le rôle de la combinaison sol-végétation dans la biodiversité.

Dates-clés

2011 : Première TVB du SCOT de Caen Métropole à visée pédagogique, non prescriptive.

2019 : production d'une nouvelle TVB à échelle fine permettant aux PLUI d'intégrer protection et reconstitution des trames dans les orientations d'aménagement.

2023 : mise en ligne des sous-trames de la TVB et production d'une notice.

2025 : production d'une nouvelle TVB avec données actualisées pour le nouvel état initial de l'environnement du Schéma de cohérence territorial (SCOT).

La méthode

La TVB de Caen Normandie Métropole a été réalisée par le service d'information géographique de l'AUCAME, agence d'urbanisme assurant la maîtrise d'œuvre du SCOT, sous la maîtrise d'ouvrage du pôle métropolitain éponyme. La méthode utilisée est celle du « coût-déplacement » pour diverses espèces-cibles de faune sauvage, selon les milieux naturels. Cette méthode cartographique a été validée sur le terrain par des écologues.

Attentes et perspectives

L'approche par sous-trames esquisse une connaissance de la **multifonctionnalité et diversité des sols** selon leurs couvertures et leurs usages, ainsi par exemple :

- la sous-trame des milieux agricoles ouverts recouvre les sols les plus favorables au niveau agronomique et impacte la capacité des sols à éviter le ruissellement
- les sous-trames humide et aquatique assument le rôle de réservoir et de filtration d'eau et préservent la fonction-tampon selon les saisons.
- les milieux secs et pauvres, souvent mal considérés, recèlent une flore et une faune variées, base de la chaîne alimentaire humaine et propices aux auxiliaires de culture qui permettent de limiter le recours aux pesticides.



Une prise en compte de ces fonctionnalités écologiques dans les documents d'urbanisme constituerait un réel atout face au changement climatique.

[Vers la page du projet](#)



Cariçaie (peuplement de grands carex en milieu humide, non immergé), vallée de l'Odon, Caen. Cet espace assure filtration, épuration et rétention des eaux, ainsi que refuge et reproduction pour la faune, oiseaux et amphibiens notamment. © Aucame

Living soils lab

Johanna Musch

contact@umarellcollective.com

Contexte

Le projet prend place dans la ville de Pantin en Seine-Saint-Denis et plus particulièrement dans le quartier prioritaire des Quatre Chemins. Le tissu urbain est constitué d'un mélange de logements sociaux, de bâtiments modestes de l'ère industrielle, de friches industrielles et de sites industriels encore en activité. Ces dernières années, le quartier a fait l'objet d'expériences d'agriculture urbaine dans les friches en parallèle de la conservation de leur jardin ouvrier historique. Bien que les habitants pratiquent ces espaces, ils n'ont peu ou pas de connaissances sur la nature de ces sols et leurs histoires.



C'est quoi ?

Living soils lab est un projet de sciences participatives, mené avec les habitants des quartiers prioritaires de la ville de Pantin, visant à évaluer l'état des sols urbains (récemment désartificialisés, en friche et les zones d'agriculture urbaine) dans le but de mettre en lumière leur histoire, leur état, les services écosystémiques ainsi que la résilience climatique d'un sol vivant dans les banlieues parisiennes.

Comment ? Où ? Quand ?

De septembre à novembre 2024, 6 sessions d'ateliers sont organisées dans des friches en occupation transitoire et dans les jardins ouvriers de la ville de Pantin (adjacent aux jardins ouvriers des vertus d'Aubervilliers).

Ces sessions d'une 1h30 à 2h invitent les habitants à enquêter, accompagnés de notre équipe d'architecte et de designers, sur les usages passés du sol et l'état du sol actuel. Le protocole scientifique utilisé repose sur une sélection de tests issus du Pecnot'Lab.

Combien ? Qui ? (partenaires ?)

Le Living soils lab est un projet accompagné et financé par l'incubateur européen Impetus pendant 6 mois. Umarell est une association d'architectes, d'urbanistes et de designers basée à Pantin qui s'intéresse aux méthodes de recherches expérimentales permettant de faire émerger un savoir vernaculaire et une prise de considération chez les usagers de leur propre pouvoir d'invention et d'intervention sur leur milieu. Depuis 2019, Umarell collabore dans ses projets avec des communautés d'habitants de Pantin.

Dans le cadre du Living soils lab, Umarell s'est associé aux maisons de quartier de Pantin et aux jardiniers et activateurs des friches (Jardin Parisien de Pantin, 4 chemins de la terre, association Pas si Loin,...).

L'ensemble du projet a regroupé au total une cinquantaine de participants, dont une majorité de femmes, principalement habitantes du quartier.

Dates clés

- Mi juin 2024 : Lancement du projet
- Septembre 2024 : Journée du climat - sensibilisation sur le rôle des sols vivants en ville
- Septembre à novembre 2024 : ateliers du Living soils lab avec les habitants
- 8 janvier 2025 : Présentation des résultats des ateliers sous la forme d'une exposition

Attentes et perspectives

- Avec l'exposition, l'objectif est d'ouvrir un dialogue entre habitants, agents des espaces verts et de l'aménagement de la collectivité, praticiens des espaces plantés et scientifiques autour de la connaissance des sols urbains et plus particulièrement dans les quartiers prioritaires en renouvellement urbain. Et pourquoi pas débiter la formation d'un « laboratoire » citoyen.
- Plusieurs lieux et collectifs ont exprimé leur envie de réaliser des ateliers sur leurs sites et avec leurs communautés. Sous confirmation de financement, notre objectif est d'améliorer le protocole et son interprétation en association avec des scientifiques pour permettre à des collectifs habitants de s'emparer de cette thématique.



L'API Sol pour identifier le type de sol probable d'une parcelle agricole

Contexte

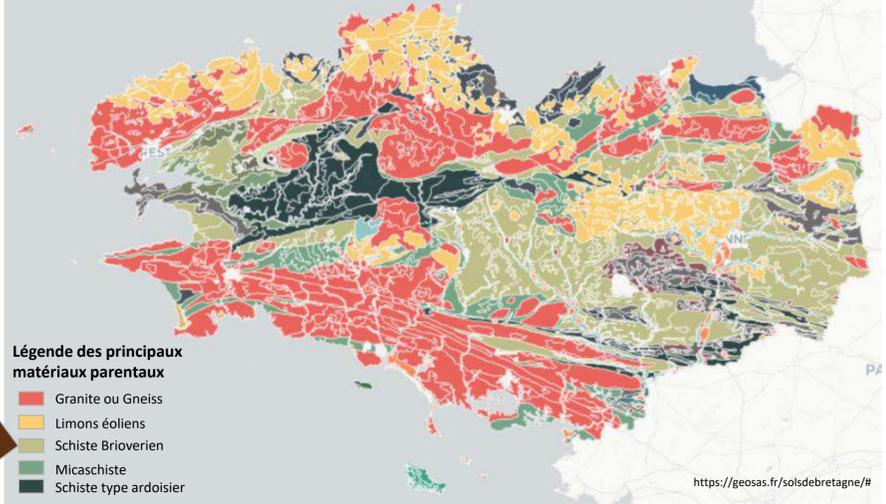
Les sols ont des fonctions essentielles en agriculture, telles que la fourniture en nutriment pour les cultures, le stockage d'eau et de carbone. Les données du sol font donc partie des données clés, identifiées pour le secteur agricole.

Toutefois, les données sur les sols restent difficilement accessibles directement pour le conseil en agronomie à la parcelle, et notamment comme données d'entrée dans les Outils d'Aide à la Décision (OAD).

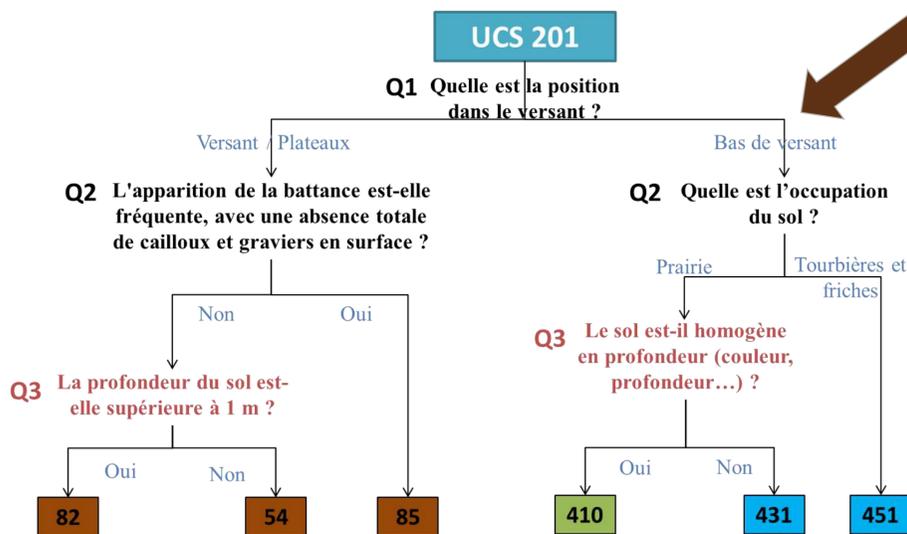
En Bretagne, nous avons donc créé des arbres d'identification du type de sol le plus probable à l'échelle de la parcelle à partir du Référentiel Pédologique (RRP) de Bretagne au 1/250 000. Les arbres sont accessibles via une application web, l'API Sol. Ce travail a été réalisé entre pédologues et agronomes dans le cadre du projet Sol-AID. Le RRP de Bretagne et la fiche technique disponible pour chacun des 320 types de sols sont issus du programme Sols de Bretagne.

Laure BEFF – Chambre d'agriculture de Région Bretagne (laure.beff@bretagne.chambagri.fr)
 Blandine LEMERCIER – Institut Agro Rennes-Angers (blainde.lemercier@institut-agro.fr)
 Thierry MORVAN – INRAE UMR SAS (thierry.morvan@inrae.fr)

Carte des matériaux parentaux dominants des sols de Bretagne au 1/250 000 issue du Référentiel Régional Pédologique



Développement de l'API Sol



- Réalisation pour chaque UCS d'un arbre de détermination avec des questions:
 - Environnement physique
 - Agronomiques
 - Pédologiques
- Création d'infobulles pour aider à la réponse
- Regroupement des sols en grands types de sol selon la démarche *TypTerres*

Travail collaboratif pédologues-agronomes

- Implémentation des arbres
- Mise en place du serveur et de la base de données
- Création de l'interface

API Sol

Déterminer le type de sol d'une parcelle avec l'API Sol

Propriétés du type de sol utilisables dans des OAD

Suites et perspectives

- L'API Sol est fonctionnelle en Bretagne depuis fin 2019. Elle a été adaptée sur d'autres territoires (Alsace en Grand Est et Indre en Centre Val de Loire) avec le développement d'un prototype d'application mobile dans le cadre du projet TOURNESOL (AAP Casdar Reflex 2019).
- L'API Sol a été améliorée dans le cadre du projet ID TypTerres (AAP CASDAR RT ; 2021-2024) pour devenir une application à l'échelle nationale pouvant intégrer les référentiels régionaux.
- L'API Sol Bretagne vient d'être mise à jour pour rejoindre la démarche nationale ID TypTerres.

L'API Sol Bretagne est disponible sur le site de Sols de Bretagne et sur Sol-AID.

Des démarches sont en cours pour intégrer l'API Sol à mes parcelles

Vers les sites intégrant l'API Sol Bretagne



<https://www.solaid.fr/documentation>

<https://geosols.fr/solsdebretagne/#>

Le projet Sol-Aid (INRAE, Chambre d'agriculture de Région Bretagne et Institut Agro Rennes-Angers) a bénéficié de la participation financière de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, la DRAAF Bretagne et la Région Bretagne. Le programme Sols de Bretagne a été financé par la région Bretagne, les quatre départements bretons, l'Etat à travers le Gis Sol, et a été mis en œuvre par l'institut Agro Rennes-Angers avec le soutien technique de la Chambre d'Agriculture de Bretagne. L'API Sol a été développée par AGARIC-IG et Nebulaweb.

PlastiZen

Les Sciences Citoyennes pour l'étude de la dégradation des plastiques dans les sols

Une expérience dans votre jardin

Vous êtes vous déjà demandé que deviennent les **plastiques** dans **l'environnement** ? Les **plastiques biodégradables** le sont-ils vraiment ? Cette expérience scientifique vous permet **d'estimer** vous-même la dégradation des plastiques, à l'aide d'un **protocole simple** et un kit que vous recevez chez vous.



Arthur Compin, Camille Larue, Elodie Rilova et Laurène Le Breton



contactplastizen@gmail.com

KIT PlastiZen



Sachets de thé vert et rouge

Plastique biodégradable

Plastique classique

Les facteurs influençant la dégradation



Une expérience en 3 phases

1

Phase expérimentale : plantez dans votre jardin les 2 morceaux de plastiques durant 3 mois. Déterrez les et prenez une photo tous les mois pour observer leur dégradation.

2

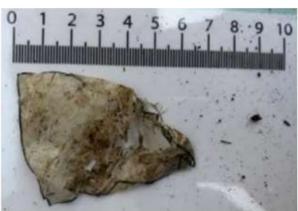
Phase sociologiques : répondez à quelques questions sur vos habitudes écologiques et vos connaissances sur le sujet, afin de nous aider à mieux comprendre les pratiques des consommateurs !

3

Phase d'analyses en laboratoire : Envoyez nous les restes de vos plastiques afin que nous puissions les analyser en laboratoire et en apprendre plus !



mois 1



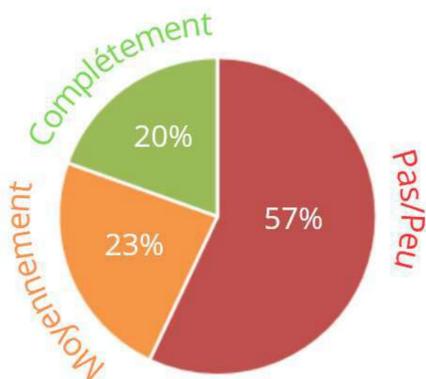
mois 2



mois 3



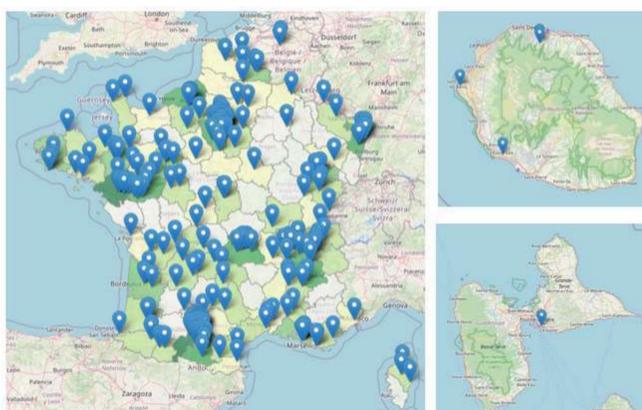
Dégradation du plastique biodégradable



Dates clés et perspectives

Depuis **2021**, plusieurs centaines de participants partout en France ! Et à partir de 2025 dans vos écoles !

Si vous êtes une école : contactez-nous à contactplastizen@gmail.com



Si vous êtes un particulier



Scan me !

QUBS

Suivi participatif de la Qualité Biologique des Sols



Sandra Barantal (Université de Montpellier Paul-Valéry), Angélique Daubercies (Noé), Camila Andrade (MNHN), Hugo Josse (OPIE)

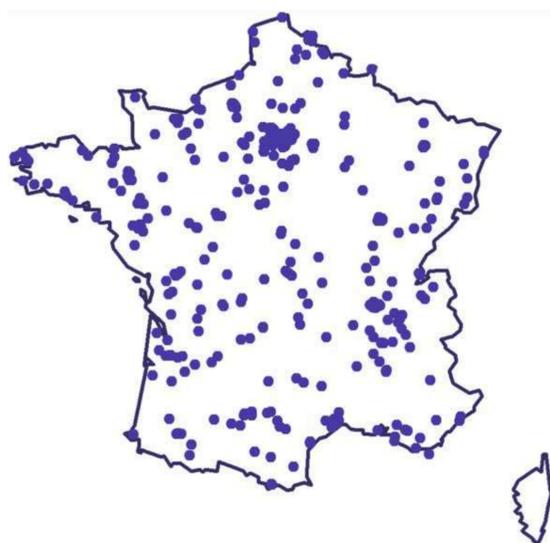
Contexte

Le suivi participatif de la Qualité Biologique des Sols (QUBS) est un programme de sciences participatives à long terme et à large échelle spatiale. Il permet au grand public de découvrir la fascinante diversité des organismes qui peuplent les sols et contribuent à leur fonctionnement, tout en participant à la recherche scientifique.

Accessibles à tout le monde, différents protocoles permettent de réaliser facilement des observations de groupes d'espèces variés (vers de terre, fourmis, cloportes, escargots...) et d'aider les scientifiques à comprendre les effets de l'environnement sur la qualité biologique des sols.



Participation Apsifaune réalisée par @NoraRoulette



C'est quoi ?

Lancé en 2022, le programme QUBS propose 4 protocoles accessibles à toutes et tous pour suivre la macrofaune du sol.

- . Aspifaune
- . Noctambules
- . Opération Escargots
- . En quête de vers

Un protocole de suivi de la dégradation de matière organique sera lancé à l'avenir pour compléter !

Comment ? Où ? Quand ?

Les protocoles QUBS peuvent être réalisés **toute l'année**, mais les chances d'observations d'organismes sont plus élevées au printemps et l'automne. Ils sont faisables **où vous le souhaitez** : choisissez votre site d'observation et lancez-vous !

Chaque protocole présente sa marche à suivre mais tous reposent sur la **prise de photo** des collectes avant de relâcher les organismes. Une fois les photos enregistrées sur la plateforme, les identifications sont facilitées par une clé interactive et doivent ensuite être validées par 3 autres membres de la communauté QUBS.

Combien ? Qui ? (partenaires ?)

En octobre 2024, 416 volontaires ont participé au moins une fois, réunissant 1 527 points d'observations. Les protocoles sont réalisés par une grande variété de volontaires : des jardinières et jardiniers amateurs, des naturalistes en herbe, gestionnaires, enseignantes et enseignants, élèves et étudiants,...

Dates clés

Le programme a été lancé en 2022 et est destiné à vivre sur le long terme !

Attentes et perspectives

Les sciences participatives présentent plusieurs intérêts pour la transition écologique et peuvent jouer un rôle central dans la **sensibilisation des citoyens**, la **collecte de données** sur la biodiversité, et l'**accompagnement des décideurs**. QUBS permet de faire connaître les sols et leur fonctionnement ainsi que la faune souvent méconnue qui y habite.

Cette mobilisation citoyenne permet à la fois :

- une meilleure connaissance de la biodiversité, avec la collecte à grande échelle ;
- une sensibilisation des citoyens ;
- de fournir des outils pour les acteurs locaux et d'alerter les autorités sur les besoins en matière de conservation.



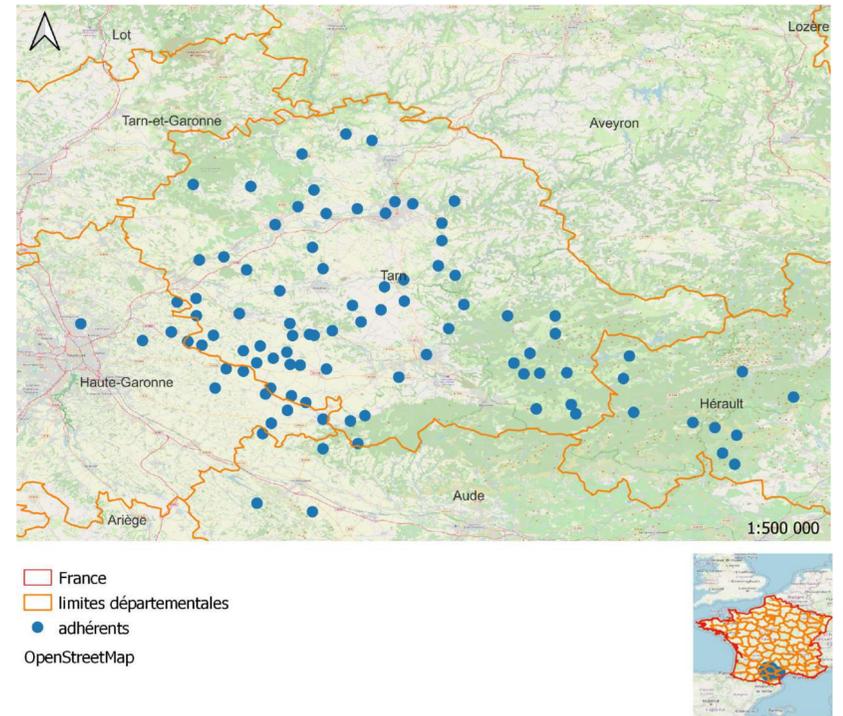
Vers la page du projet
<https://www.qubs.fr/>

res'eau SOL le « labo au champ » pour s'adapter aux effets du changement climatique

Harmonie BRISSAUD, harmonie@sagne.coop

Contexte

Le Tarn est un territoire agricole particulièrement touché par les effets du changement climatique qui se font déjà sentir depuis plusieurs années. Il devient urgent de changer les pratiques pour s'adapter. **Les agriculteurs doivent se réapproprier les méthodes scientifiques d'observation des sols, pour redevenir maîtres de leurs choix d'itinéraires techniques.** Ces choix doivent s'appuyer sur une bonne connaissance de la santé du sol, sur un diagnostic sérieux basé sur des résultats d'analyses et d'observations réalisées au champ et en laboratoire par le praticien lui-même. Il s'agit pour les agriculteurs de reprendre la main et de ne plus externaliser la décision.



C'est quoi ?

Le res'eau sol est un programme de sciences participatives qui accompagne les **agriculteurs** en les faisant **monter en compétences sur l'observation de la santé de leurs sols**, en leur apportant les **outils et méthodes** pour qu'ils puissent étudier les grands paramètres de la santé de leurs sols, et adapter leurs pratiques si nécessaire.

Comment ? Où ? Quand ?

Le res'eau sol permet aux agriculteurs d'apprendre de la manière suivante :

- Des **petits groupes** (de 6 à 12 personnes) apprennent à mettre en place des **protocoles d'observation au champ et au labo** → formations théoriques et pratiques, accompagnement individuel et collectif au champ et au labo
- Ces groupes mettent en commun leurs observations et construisent une **réflexion collective** → bilan annuel collectif pour interpréter les résultats
- Au bout de 3 ans, les méthodes d'observation des indicateurs principaux sont acquises et les participants peuvent les pratiquer en **autonomie**. De nouveaux groupes prennent alors le relais et ainsi **le savoir se diffuse**.

Le res'eau sol évolue **depuis 2014 dans le territoire du Tarn**. De nouvelles cellules pilotes se développent sur d'autres territoires et appliquent les mêmes méthodes d'accompagnement.



Combien ? Qui ?

Depuis 2014, pas loin de **180 agriculteurs** répartis sur 8 promotions et 18 groupes se sont engagés dans le res'eau sol. La richesse du res'eau sol c'est aussi la **grande diversité de systèmes** représentés : maraichage, grandes cultures, élevage, cultures pérennes, prairies, forêts ; en conventionnel, bio, ABC ; des agriculteurs les plus expérimentés aux plus novices qui découvrent le métier.

Rhizobiome, à l'origine du dispositif, coordonne l'ensemble, forme les futurs encadrants des nouvelles cellules sur le territoire régional et organise les échanges. Elle travaille en collaboration avec la **SCOP Sagne**, bureau d'études spécialisé dans les dispositifs de mesure de la santé des sols en milieux agricoles. Les outils développés dans le cadre du res'eau sol sont regroupés dans le **centre de ressources Pecnot'Lab**.

Dates clés

- 2014 : création et test du concept
- 2018 : élaboration d'un programme + participatif
- Depuis 2019, au moins 2 nouveaux groupes par an
- 2020 : création des émissions C dans l'sol
- 2022 : lancement du suivi d'une ferme expérimentale
- 2023 : déploiement dans le territoire de l'Hérault

Attentes et perspectives

- Participation au projet SOIL Lab
- Construction d'un référentiel local de la santé des sols
- Collaboration avec les chambres d'agriculture du territoire
- Sensibilisation des agriculteurs « à fort enjeu » à la préservation de leurs sols

Pecnot'Lab



Vers la page du projet
<https://reseau-sol.rhizobiome.coop>

Rivages normands 2100. Sols littoraux et changement climatique



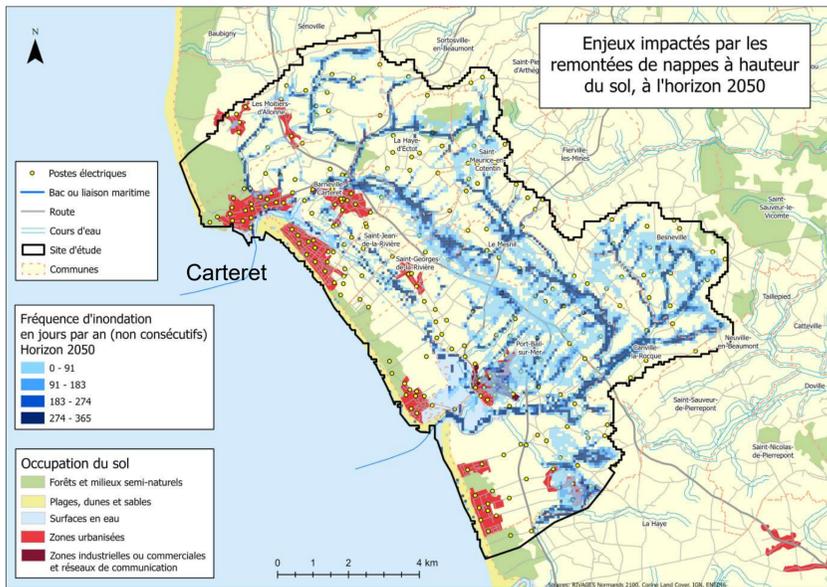
Contexte

En Normandie, les sols sont souvent perçus sous l'angle réducteur de la valeur que leur confèrent les acteurs économiques. Leurs fonctions naturelles sont souvent méconnues bien qu'elles jouent un rôle majeur dans la régulation climatique ou l'épuration des eaux, par exemple. Le long du littoral normand, la plupart des sols ont été drainés à des fins agricoles. Des milliers de kilomètres de fossés façonnent ainsi les paysages des marais maritimes. De très grandes surfaces de sol ont par ailleurs été consommées par l'urbanisme, tant en bordure de mer que dans les estuaires. Dans ce contexte d'artificialisation, les aménageurs, les politiques mais aussi le citoyen ont oublié le lien qui unissait la mer et les espaces dans lesquels elle pénétrait dans le passé. Elle en contraint l'écoulement, la durée d'inondation et le degré d'engorgement des sols. Avec l'élévation du niveau marin, l'usage de ces territoires est re-questionné. Rivages normands 2100 propose aux décideurs des clefs de lecture qui leur permettent de comprendre les dynamiques en cours pour une meilleure adaptation et la préfiguration des politiques de recomposition spatiale.

Frédéric Gresselin, Martin le Mesnil, Alexandre Gauvain, Florence Poirier, Salomé de Foville et Luc Aquilina
Frederic.gresselin@developpement-durable.gouv.fr



Inondation, sécheresse et salinisation: 3 des objectifs du programme Recouvrement lors d'une marée haute de vives-eau d'un sol desséché (Morsalines (50), source F. Gresselin).



C'est quoi ?

Rivages normand 2100 est un programme de recherche destiné à la compréhension des effets du changement climatique sur les risques hydrogéologiques littoraux. Avec l'élévation du niveau marin, actuellement proche de 4 mm par an, et l'augmentation possible des précipitations hivernales, le niveau des nappes d'eau souterraine s'élève progressivement dans les zones basses du littoral normand. Il en résulte une augmentation de l'engorgement des sols, favorable à l'apparition de zones humides, au stockage du carbone et à la dépollution des eaux mais défavorable aux activités humaines, qu'elles soient agricoles, urbaines ou industrialo-portuaires.

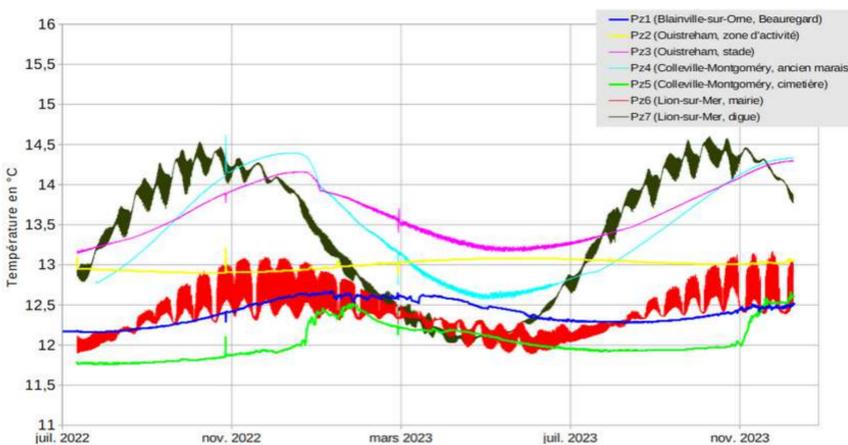
Comment ? Où ? Quand ?

L'analyse de l'élévation du niveau des nappes est réalisée par modélisation (thèse A. Gauvain ; post-doc M. Le Mesnil) sur la base de différents scénarios du GIEC. Les modèles sont développés sur cinq sites pilotes au niveau desquels un réseau de mesure a été installé par les collectivités. Les paramètres mesurés sont la température et la conductivité de la nappe mais surtout sa piézométrie. C'est cette donnée qui permet de calibrer les modèles hydrogéologiques. Une fois calibrés, les modèles sont en capacité de simuler les niveaux futurs de la nappe et donc de définir les variations de cotes et de durée d'engorgement des sols prévues d'ici à 2100. Les sites ont été sélectionnés pour couvrir les principales configurations géographiques et économiques rencontrées le long des côtes meubles de Normandie occidentale. Il s'agit de l'estuaire de l'Orne, dans le Calvados, de l'Isthme du Cotentin, de la pointe d'Agon et des havres de Saint-Germain-sur-Ay et de Carteret dans la Manche. L'étude a débuté en 2019 et se termine en mars 2025.

Combien ? Qui ? Partenaires ?

Le programme est piloté par l'OSUR, l'Observatoire des Sciences de l'Univers de Rennes (Luc Aquilina), accompagné par la DREAL Normandie (Frédéric Gresselin). Son budget est d'environ 1,3 M€ dont 20 % destinés à l'instrumentation des sites. Les partenaires sont nombreux : les communautés de communes Coutances Mer et Bocages, Côte Ouest Centre Manche, Baie du Cotentin, Granville Terre et Mer, la commune de Carentan-les-Marais, la communauté d'agglomération du Cotentin et Caen-la-Mer, Eau du bassin Caennais et le Syndicat Départemental de l'Eau de la Manche. Les autres contributeurs sont l'IRISA /INRIA (interface numérique), ainsi que l'Université de Caen et l'EHESP qui co-encadrent, avec l'OSUR, les travaux de sociologie.

Exemple de simulations produites par Rivages Normands 2100 le long de la Côte des Isles (Manche). En bleu, les sols hydromorphes ou susceptibles de le devenir du fait des effets du changement climatique (élévation du niveau marin et/ou augmentation des cumuls pluviométriques hivernaux)



Suivi thermique des nappes d'eau souterraine de la région de Caen. Les échanges de chaleur entre la nappe phréatique et le sol sont d'autant plus importants que l'épaisseur de la zone non saturée est faible. A l'automne, les premières pluies efficaces lessivent les sols d'une partie de la chaleur qu'ils ont emmagasinée pendant l'été, déterminant une hausse de la température des nappes les plus superficielles.

Dates clés

- 2017 : premiers modèles OSUR / DREAL
- 2019-2023 : phase 1 risques inondations et enjeux
- 2023-2025 : phase 2 risques sécheresse et scénarios d'adaptation

Attentes et perspectives

Les modèles s'inscrivent en complément des cartographies produites par la DREAL sur les risques hydrogéologiques du littoral normand. Ils permettent de simuler l'évolution des niveaux de nappe aux horizons de court, moyen et long terme (2100). Ils contribuent à déterminer l'évolution du risque de salinisation des aquifères qui devrait également perturber l'activité agricole en modifiant les cycles de l'azote et du carbone. Des programmes affiliés sont en cours de développement ou en réflexion dans les vallées de la Saône, de l'Hyères et de la Seine. Un programme équivalent débute en baie du Mont-St-Michel.



Vers cartes DREAL



Vers la page du projet

Référentiel Régional Pédologique de Haute-Normandie

Contexte

C'est quoi les RRP ? Les programmes des Référentiels Régionaux Pédologiques sont coordonnés au niveau national par le **Groupe d'intérêt scientifique Sol (Gis Sol)** à travers le projet d'Inventaire, Gestion et Conservation des Sols (IGCS). L'objectif est de **cartographier les sols de France au 1/250 000** (1cm = 2500 m). Le CEN Normandie a initié ce projet en **2013**. Il a pris fin en **2018** aux Journées d'Etudes des Sols organisé à Rouen par la remise d'une **attestation de qualité de niveau Optimum** sur proposition du Conseil scientifique national IGCS.



NORAZ A., DUHAUT C.-B., MOREIRA N., LELU F., REHBINDER M., DECUGIS E., CHAZAL R., DESHAYES L., BELORGEY M., BOUTEILLER C.



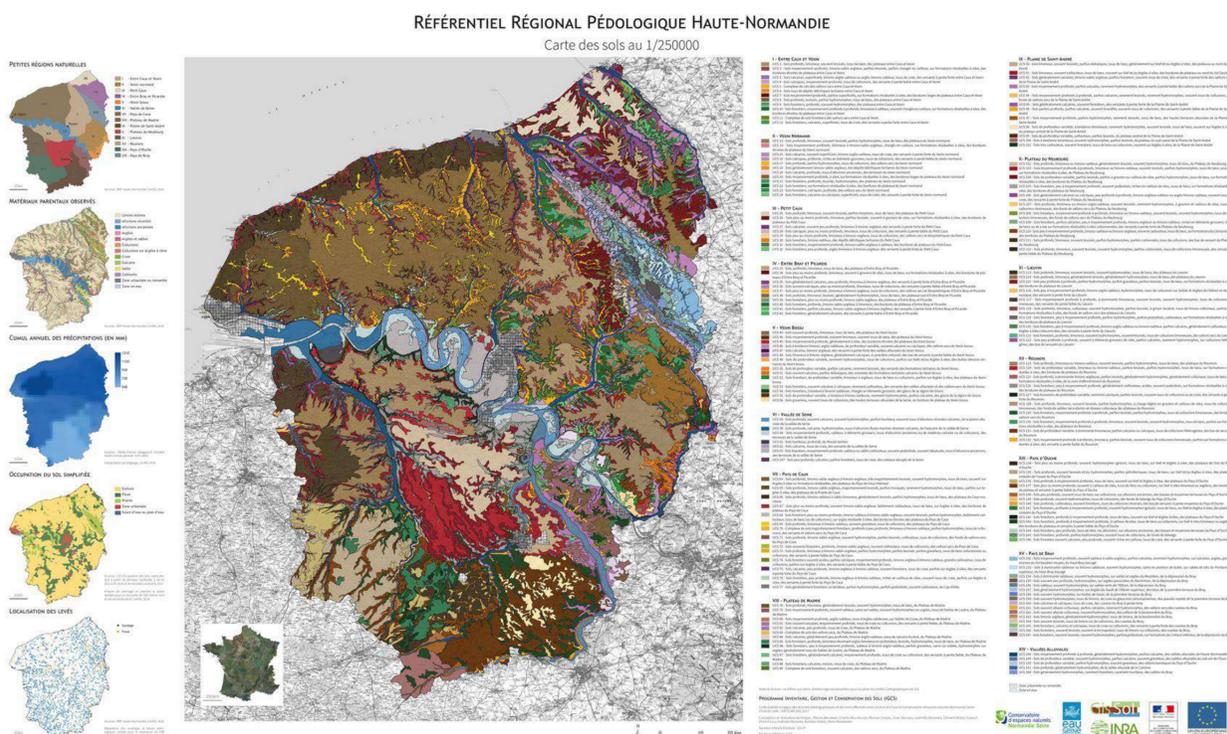
C'est quoi ?

Cette carte des sols, disponible sur **Géoportail** et **GéoNormandie**, est organisée en **15 Petites Régions Naturelles**, elles-mêmes divisées en **168 Unités Cartographiques de Sols (ou pédopaysages)**. L'élaboration de cette carte a nécessité **2500 jours de travail** soit 12 ETP sur 4 ans (équipe scientifique, géomatique, administrative, direction et communication) avec un budget de **1 450 000 €**. Un **Comité de Pilotage** a été mis en place, ainsi qu'un **Conseil Scientifique** constitué d'experts régionaux, ainsi que de **l'Unité InfoSol de l'INRAE**.

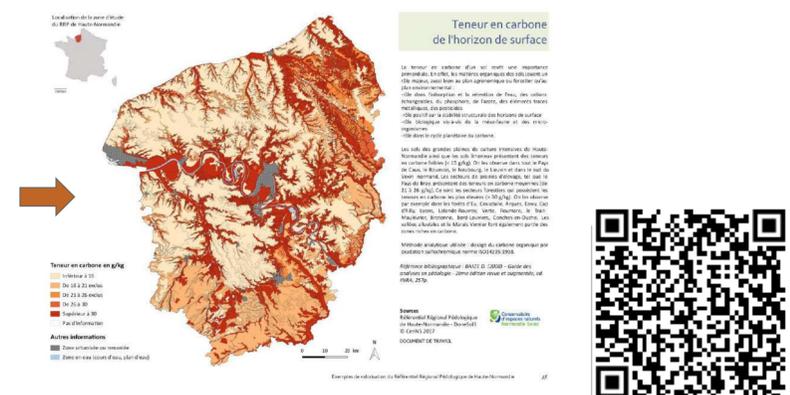
Quels résultats ?

- **12 317 km²** cartographiés
- **366 Unités Typologiques de Sols**
- **168 Unités Cartographiques de Sols**
- **690 profils** (1 profil pour 1785 ha)
- **4494 sondages tarière** (1 sondage pour 274 ha)
- **31 034 analyses laboratoire** : Granulométrie 5 classes, pH, Calcaire total et actif, Carbone Organique, Phosphore Olsen, Azote Total, Bases échangeables (K, Ca, Mg, Na), CEC, Alech
- **1038 échantillons de sol** prélevés et stockés au **Conservatoire d'échantillons des Sols de l'INRAE d'Orléans** pour capitaliser les prélèvements
- **Création d'un Outil Strates** pour faciliter la production de **1338 strates** (représente la variation dans l'espace d'un horizon)
- **Saisie des données sous DoneSol** (base de données sols gérée par l'Unité InfoSol de l'INRAE d'Orléans)
- **Production d'une notice explicative**

Carte, une multitude d'utilisations dont la production de cartes thématiques



Partenaires



Vers la page du projet

https://www.geonormandie.fr/accueil/les_actualites/291_1115/mise_n_ligne_du_referentiel_regional_pedologique_rrp_haute_normandie

Rés'Eau Sol Alsace : Amorcer une dynamique de territoire autour de la santé des sols agricoles et de la démarche scientifique

Clement Descarpentries - rubisco@zaclys.net
Sophie Barnouin - msv.grandest@gmail.com

Contexte

Le monde agricole est traversé par de multiples remises en question liées au changement climatique, à l'évolution des pratiques, des générations et de la société. Il est demandé à un-e agriculteur-ice de produire en quantité et en qualité tout en limitant son impact environnemental (stocker du carbone, limiter les intrants de synthèse, utiliser des amendements organiques), en étant économiquement viable et en faisant face aux aléas climatiques.



Fig. 2 : Répartition des agriculteur-ice-s sur le territoire



Fig. 3 : Contenu du Kit Sol'Eau (mallette d'indicateurs lowtech)

C'est quoi ?

Le Rés'Eau Sol Alsace, programme de recherche action, conçu par RubisCo et MSV Grand-Est, en partenariat avec la coopérative Rhizobiome, vise à accompagner (pendant minimum 3 ans) **tous ceux qui travaillent la terre** (maraîcher-e-s, viticulteur-ice-s, éleveurs/éleveuses, grandes cultures... **sans distinction de label**) en leur donnant des **outils de cadrage des changements de pratiques** pour qu'ils et elles soient en mesure d'évaluer la **santé de leur sol**. Notre objectif est de construire une **réflexion collective** sur notre territoire au sujet des sols, par des actions de formation, la mise place d'une démarche expérimentale et la facilitation d'échanges entre pairs.

Comment ? Où ? Quand ?

- **Année 1 :**
 - Adapter et monter des **mallettes d'indicateurs lowtech** sur la base du Kit'Sol Eau (Rhizobiome) en y implémentant des protocoles de "Clés de Sol" (INRAE) et Biofunctool (IRD). En parallèle, **créer un laboratoire mobile** (set de matériel de laboratoire) pouvant être déployé de manière éphémère chez les agriculteur-ice-s.
 - **Former la cohorte alsacienne** via des contenus théoriques et pratiques, en salle et au champs.
- **Année 2 & 3 : Accompagner et animer la cohorte d'agriculteurs dans l'acquisition des pratiques d'analyses de terrain et leur interprétation.**
 - Visites d'exploitations individuelles : lever les difficultés de compréhension de l'utilisation de la mallette, comparer et interpréter les résultats. Veiller à la bonne conduite de la démarche expérimentale. Alimentation de la base de données des Rés'eau sol.
 - Visites collectives : échanges d'expériences
 - Conférences-débats avec des intervenants. Ces événements pourront être ouverts au public afin d'élargir la démarche à tous les praticiens du sol.

Combien ? Qui ?

- Le programme a été lancé en 2023 avec une première cohorte de 16 agriculteur-ice-s réparti(e)s sur le territoire Alsacien
- 2 animateur-ice-s/formateur-ice-s
- Budget : 90 k€ (matériel, animation, formations, déplacements...) sur 3 ans

Dates clés

2014, création et test du concept par Rhizobiome dans le Tarn
2020, début du montage du programme Alsacien
11/2023, premières réunions d'information auprès des agriculteur-ice-s
01/2024, première cohorte constituée et premières formations théoriques et pratiques
06/2024, début des visites individuelles chez les agriculteur-ice-s de la cohorte
12/2024, fin du cycle de formation
02/2025, journée collective master class

Attentes et perspectives

- Construction d'un référentiel local de la santé des sols
- Collaboration avec les chambres d'agriculture du territoire
- Sensibilisation des agriculteurs « à fort enjeu » à la préservation de leurs sols
- Participation au projet SOIL Lab



Fig. 1 : Distribution du Kit Sol'Eau (mallette d'indicateurs lowtech) lors d'une des formations sur le terrain



Fig. 4 : Formation en salle



Solenville : découvrons ensemble les sols urbains vivants

S. GLATRON, F. FRANCK-NEUMANN, ETC ?
Contact.solenville@gmail.com

Un milieu déconsidéré et pourtant essentiel au fonctionnement des écosystèmes

Mal connus voire mal aimés, considérés comme une ressource inépuisable bien qu'invisibilisés, les **sols** constituent un milieu particulièrement symptomatique et emblématique de notre rapport à l'environnement. L'atteinte symbolique et physique des sols se place dans le contexte des grands chamboulements globaux (par ex. IPBES, 2019 ; Orgiazzi *et al.*, 2016) et reflète une crise relationnelle profonde entre l'humain et son environnement. Contaminés par les activités industrielles, transformés par les pratiques agricoles ou encore exposés à l'urbanisation, ils sont piétinés alors qu'il est nécessaire de les protéger et de les gérer de manière optimale car ils constituent un fondement essentiel pour le fonctionnement des écosystèmes. S'attacher aux sols **urbains vivants** nous permet d'atteindre le plus grand nombre de nos concitoyens (à 80% urbains en France) afin de réinstaurer des liens à la terre voire de l'attachement des citoyens historiquement devenus "hors-sol".



Faire des sols vivants une question de société

Le programme Solenville propose

- d'améliorer les connaissances multidimensionnelles sur les sols,
- de sensibiliser des publics divers (citadins, futurs citoyens que représentent les scolaires et étudiants, associatifs), les gestionnaires et acteurs du territoire ainsi que les scientifiques à ce patrimoine fragile et dégradé qui assure tant de fonctions écosystémiques
- de propulser les sols comme un sujet socio-politique, notamment en se replaçant dans le cadre de la politique Zéro artificialisation nette.

Notre souci est d'encourager politiques et citoyens à mieux dialoguer autour de ce compartiment écologique et de ses habitants, pour préserver le fonctionnement des écosystèmes.



Un faisceau de méthodes et d'approches

Améliorer la connaissance scientifique des sols urbains

Nous accompagnons les citoyens et les étudiants volontaires à décliner divers outils naturalistes pour inventorier

- la **macrofaune** en nous appuyant sur Jardibiodiv
- la **flore** en sensibilisant à la botanique (sauvages de ma rue)

Des **analyses physico-chimiques** et la recherche de **polluants** sont réalisées sur le terrain et en laboratoire sur les prélèvements réalisés par les collectifs citoyens

Faire vivre et comprendre le sujet des sols vivants

Conférences, balades apprenantes, fresque des sols vivants, formations et ateliers divers permettent aux citoyens de monter en compétence.

Des ateliers **d'écriture, spectacles vivants, une exposition immersive** et des **enquêtes ethnographiques** complètent la gamme de nos approches en ajoutant le volet des représentations à la connaissance des relations qu'ont les citoyens aux sols.



Dates clés

Les activités de Solenville ont commencé en **2020**. Chaque année, nous proposons une dizaine de conférences de type académique et jusqu'à une vingtaine d'ateliers à destination de divers public.

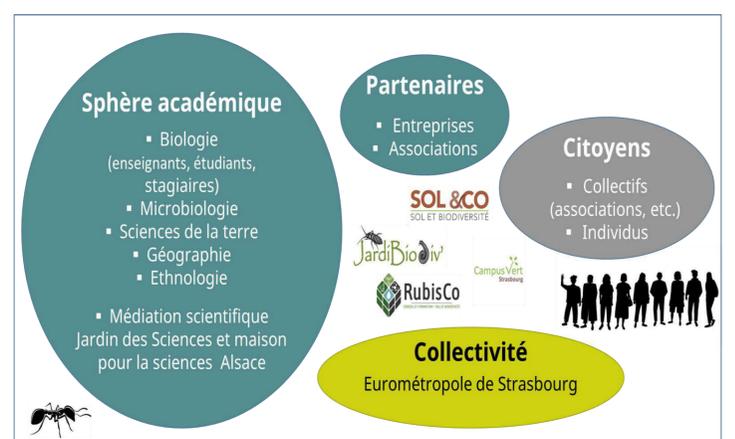
Attentes et perspectives

Notre objectif est de construire sur le territoire un réseau pérenne de contributeurs volontaires pour approfondir et suivre l'évolution des sols urbains. Nous travaillons de plus en plus la question des imaginaires et des récits autour des sols avec comme ambition de changer les regards sur ce milieu mal aimé et de provoquer des attachements que nous espérons propices à une attention et un respect grandissant.

Bilan 2023

	Nb	Public
Animations	9	350
Ateliers	27	366
Balades	2	36
Ciné / débat	2	250
Conférences	11	675
Exposition	1	800
Formations	2	44
Réunions	3	33
Stands	4	168
TOTAL	61	2722

Partenaires



Vers la page du projet <https://solenville.fr/>
www.facebook.com/solenville



Des sols vivants dans nos territoires



Contexte

Le projet « *Des sols vivants dans nos territoires* » a pour finalité d'améliorer la connaissance de les spécificités des sols de la région provençale, au sein des collectivités et chez le grand public. L'idée de ce projet a émergé au sein des équipes de France Nature Environnement PACA, en partie, à la suite de la Journée Mondiale des Sols consacrée à la biodiversité des sols et organisée par l'AFES à Marseille en décembre 2020. Il est soutenu financièrement par l'ADEME et avec l'appui scientifique de l'AFES et 6 autres partenaires.



Parcours Colinéo, Marseille (13)



Fosse pédologique, Vallée du Buëch (05)



Carte des parcours existants en région

Dates clés

- **Été 2022**
Lancement du projet
- **Printemps/Été 2023**
Études et analyses en laboratoire de 7 profils de sols
- **Avril 2023**
Formation AFES d'animateurs locaux à la Fresque du Sol
- **Juin 2023**
Fête des Sols Vivants à Marseille pour le lancement grand public, sur l'un des parcours mis en place.
- **Mars 2024**
Ouverture du site internet www.pourdesolsvivants.fr
- **Décembre 2024**
Diffusion des « Matinales des sols »

Financement & Partenaires

- **Soutien financier** par l'ADEME PACA (220 K€/AFES : 23 K€)
- **Un partenariat multi-facettes** : AFES, FNE PACA, FNE Alpes de Haute Provence, FNE Vaucluse, Colinéo, FNE Hautes-Alpes, TDVN83, CIVAM PACA

Personnes à contacter

- jean-claude.lacassin@laposte.net : administrateur AFES
- paul.naglik@fnepacaca.fr : chargé de mission FNE PACA



Site internet
www.pourdesolsvivants.fr

Les objectifs du projet

Le projet poursuit deux objectifs :

- Construire un **réseau d'ambassadeurs des sols** sur le territoire de la région PACA et **une boîte à outils** pour sensibiliser l'ensemble des publics à la découverte et à la nécessité de préserver les sols. Ces deux actions, menées conjointement, permettent d'établir des passerelles entre la recherche à l'œuvre sur la question des sols et le grand public. une connaissance des acteurs et des recherches à l'œuvre sur la question des sols.
- Mettre en place des animations pédagogiques dites **parcours pédologiques** afin de diffuser les pratiques favorables aux sols. Cinq lieux ont été visités (Cf. carte), analysés et aménagés pour accueillir ces parcours construits autour de manipulation, de jeux et de formation sur l'ensemble des composantes du sol.

Mobiliser citoyens et experts

Le projet Sols Vivants ambitionne de traiter le sujet des sols dans son entièreté en allant de la mésofaune du sol aux politiques d'aménagement urbain. Pour cela, il a développé de nombreux outils permettant de mettre en dialogue des acteurs peu éveillés aux enjeux pédologiques. Le format du site internet, et sa construction autour de contenus additionnels, résume cette volonté avec un triptyque :

1. Comprendre les sols
2. Comprendre les enjeux
3. Comment agir

Cette vitrine permet donc de mettre valeur les réalisations du projet avec notamment des fiches construites autour des outils d'animation, des profils ou des différents sites du projet. Ces cinq lieux de parcours pédologiques accueilleront des formations à la fois pour les citoyens mais aussi pour les experts et les étudiants en science du sol.

Nos plaidoyers

Pour porter un message ciblant les enjeux propres à la région PACA, le réseau sols vivants travaille autour de 5 grands sujets :

- Améliorer la **prise en compte des sols dans les documents d'urbanisme** : soutenir les zones de pleine terre et les trames brunes en ville
- Soutien aux **pratiques agricoles durables** : mettre en valeur des fermes respectueuses de leur sol dans un contexte méditerranéen
- Mobiliser **le droit existant** : dans le cadre de projets artificialisant les sols développer l'éventail des outils juridiques à disposition
- Pour une **gestion plus douce de la forêt** : soutenir le développement des pratiques les moins impactantes dans l'exploitation forestière
- Mieux **connaître** et **préserver** la biodiversité dans les sols : souligner les symbioses existantes sous nos pieds et œuvrer pour la protection d'espèces « *parapluie* »



Découvrez le site
www.pourdesolsvivants.fr

Tous en Sol

Diagnostic participatif de la qualité des sols urbains des jardins privés

Q.VINCENT¹, A.BLANCHART¹, F.MAUNOURY-DANGER², T.BEGUIRISTAIN², F.FRANCK-NEUMANN³,
S.GLATRON³, M.GODFROY⁴, C.JONDREVILLE⁴ & P.FREY-KLETT⁴

contact: quentin.vincent@sol-et-co.fr

Contexte

Le manque de connaissance des sols en milieu urbain est un problème reconnu par l'ADEME, la communauté scientifique et les acteurs de l'aménagement.

Les obstacles principaux incluent (1) l'accès restreint aux jardins privés, (2) le manque de sensibilisation et de formation chez les acteurs de l'aménagement, ainsi que (3) le manque de données et leur mutualisation.

De plus, le coût élevé des analyses en laboratoire décourage les citoyens de faire des diagnostics de sol.



En quoi consiste le projet ?

Le projet TOUS en SOL vise à créer un stage « Sol » participatif, permettant aux citoyens d'analyser leurs sols par eux-mêmes, tout en contribuant à la production de connaissances scientifiques. Ce dispositif, en rapprochant les préoccupations des citoyens et les questions de recherche, favorise la collaboration entre chercheurs et citoyens, dans la visée d'une « Recherche Autrement » portée par la pédagogie Tous Chercheurs. Il se déroule dans 3 métropoles du Grand Est (Nancy, Metz et Strasbourg). TOUS en SOL a pour ambition de démocratiser l'accès à la connaissance des sols et de renforcer la culture scientifique et l'esprit critique des citoyens.



Etapes du projet

- **Action 1** : Constitution d'un premier panel de non scientifiques d'une dizaine de personnes par pôle géographique
- **Action 2** : Organisation d'ateliers de co-construction de questions de recherche nouvelles avec les chercheurs-référents et les citoyens-référents. Choix d'une première question de recherche
- **Action 3** : Conception de stages sous différents formats pour la formation des-citoyens-référents
- **Action 4** : Mise en œuvre de stages « tests » avec des chercheurs-référents et des citoyens-experts formés en Grand Est au printemps 2025

Attentes et perspectives

- Identifier des questions citoyennes qui sont des questions de recherche
- Tester les possibilités d'implication citoyenne dans ce contexte de recherche
- Créer un/des stages(s) « Sol » dans les 3 métropoles du projet
- Améliorer la connaissance des sols urbains

Financeurs et montant

Le coût global du projet est de 92 360 €. Le montant demandé auprès de l'ADEME s'élève à 59022 €, soit une participation de 75%.

Formats des stages

Stages « Au labo ! »



Etape 1 : Formation des citoyens à devenir « citoyens-experts »



Etape 2 : Prélèvements et analyses pédologiques partielles par les « citoyens-experts »



Etape 3 : Analyses

- Contrôler et/ou corriger, et/ou compléter les analyses pédologiques
- Analyses physico-chimiques en laboratoire par les citoyens-experts
- Récupérer des échantillons de sols pour réaliser des analyses physico-chimiques en laboratoire certifié

Stages « J'irai creuser chez vous ! »



Personne ayant des difficultés pour se déplacer
(e.g. personnes à mobilité réduite, personnes âgées, familles)

Analyses pédologiques et prélèvements par le référent pôle géographique et les citoyens

- Analyses pédologiques sur place
- Prélèvement des échantillons de sols pour réaliser des analyses physico-chimiques (avec le kit de Sol & co et en laboratoire certifié)

5-7 sites/campagne
(1 campagne = 1 jour)

Partenaires du projet

¹ **Sol & co** : Entreprise de l'Université de Lorraine, elle relie recherche et action opérationnelle pour valoriser les sols urbains et leur biodiversité.

⁴ **Tous Chercheurs** : Réseau national de laboratoires de recherche ouverts au public, qui visent à rapprocher sciences et société. A Nancy, le laboratoire est sous tutelle d'INRAE et de l'Université de Lorraine.

² **LIEC** : Laboratoire de recherche (UMR 7360 – Université de Lorraine/CNRS) en sciences de l'environnement, il apporte son expertise scientifique sur les sols anthropisés.

³ **Solenville** : Programme de recherche participative qui sensibilise à la préservation des sols comme patrimoine écologique, en impliquant citoyens et acteurs locaux.



Vers la page du projet

https://wiki.resilience-territoire.ademe.fr/wiki/Tous_en_Sol