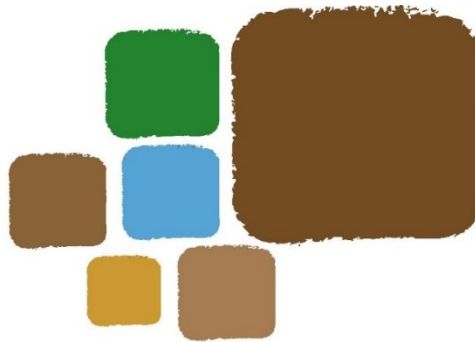


# Le RMT en actions : synthèse 2024 et perspectives 2025



## Sols & Territoires

Réseau Mixte Technologique

Ce document propose un résumé des principales actions conduites dans le cadre du RMT Sols et Territoires **pendant l'année 2024**. Cet état des lieux ne se veut pas exhaustif mais vise à présenter, à travers quelques faits marquants, les actions réalisées et **celles à venir**, pour chacun de ses axes :

- **AXE 1 : Animation du réseau**
- **AXE 2 : Accès aux données sol, brutes ou élaborées**
- **AXE 3 : Acquisition et capitalisation de données**
- **AXE 4 : Formation**
- **AXE THEMATIQUE : Agriculture-Agroécologie**
- **AXE THEMATIQUE : Forêts et cultures pérennes**
- **AXE THEMATIQUE : Collectivités et pouvoirs publics** : aide à la définition de stratégies et plans d'action sur des territoires locaux et régionaux

## AXE 1 : Animation du réseau

*Pilotes Axe* : Joëlle Sauter ; Antonio Bispo ; Laure Soucémarianadin

Le site internet du RMT <https://sols-et-territoires.org> a été actualisé au fil de l'eau. Il permet un contact permanent avec les acteurs du RMT et plus largement. Il donne accès aux actualités et livrables des projets soutenus par le RMT.

Les liens avec l'AFES, le GIS Sol et le RNEST se sont poursuivis à travers une collaboration renforcée autour de l'organisation de la [journée Mondiale des sols du 29/11 au 05/12/2024](#) en Normandie. Le RMT a contribué à l'organisation de l'événement qui portait cette année sur les données et les informations sur les sols. Les partenaires du RMT se sont aussi impliqués dans la journée « professionnels agricoles » avec des interventions lors de la plénière « Les données sol en agriculture » et de la visite de terrain (« Quelle méthode de diagnostic sur le terrain ? »).

Une présence du RMT a également été assurée en tant que membre invité au sein du Haut Comité de Groupement du GIS Sol et du secrétariat permanent du GIS Sol, ainsi que du conseil scientifique du programme IGCS.

Diverses activités et projets soutenus par le RMT ont fait l'objet de présentations orales à l'occasion du [séminaire IGCS du 23 au 25 avril à Montpellier](#). Il s'est également fait relai d'informations sur la connaissance des sols lors du [webinaire 'Connaître les données du sol et du sous-sol'](#) organisé par Data Grand Est le 05/09/2024.

Dans le projet européen PREPSOIL, le RMT Sols a contribué à relayer des enquêtes et à animer un atelier « *Surveiller la santé des sols par télédétection ; obstacles et propositions pour les surmonter* ».

Le RMT a assuré son rôle d'accompagnement à l'émergence et à la construction de 3 nouveaux projets soumis à divers AAP sur des sujets variés (extension des Typologies agronomiques TypTerres, Fiche formation et plateforme numérique du Plan d'Action Sols forestiers, prise en compte des sols dans les projets Energies renouvelables).

Les instances de pilotage ont encore largement fonctionné en mode digital en 2024, avec 3 réunions du comité technique, [une réunion du comité d'orientation \(12/12/2024\)](#) et une réunion du comité de pilotage (19/12/2024).

La commission d'évaluation des RMT qui s'était réunie le 9/11/2023 à Paris a donné en début d'année un avis favorable à la prolongation d'un an du RMT S&T jusqu'à fin 2025.

### Actions à venir :

Poursuivre l'implication du RMT aux côtés de l'AFES dans l'organisation de la Journée Mondiale des sols 2025 qui se tiendra en Pays de Loire et dans la mise en place opérationnelle d'une première version test de la [plateforme collaborative e-Sol](#).

Accompagner la valorisation des livrables produits en appui à chacun des axes du réseau.

Animer le travail de réflexions et de renforcement du partenariat pour un futur projet de RMT au-delà de 2025.



## AXE 2 : Accès aux données sol, brutes ou élaborées

*Pilotes Axe* : Stéphanie Jalabert ; Bertrand Laroche ; Joëlle Sauter

L'axe 2 vise à garantir l'accès et l'appropriation des données Sol à l'aide : de supports web tels que des plateformes de données géographiques ou des portails métiers thématiques (Action 2.1), d'outils d'extraction et traitement de l'information pédologique (e.g. requêtes informatiques ; Action 2.2), d'un guide sur les concepts de gouvernance des données sols (diffusion, accès et réutilisation, OpenData... ; Action 2.3), d'outils d'estimation de propriétés fonctionnelles des sols (réservoir hydrique, masse volumique, profondeur d'enracinement, ...) indispensables dans l'évaluation agro-environnementale des systèmes agricoles et forestiers (Action 2.4).

**Projet AAP IGCS 2022 SOLID'R (Soutien à la diffusion des Référentiels Régionaux Pédologiques)** : l'outil informatique (script Python) d'estimation du réservoir en eau utilisable maximal (RUM) des sols à partir des RRP a été présenté au séminaire IGCS 2024 à Montpellier. Publication des ressources du projet sur le site web du RMT.

**Réactualisation de la carte sur le Géoportail** : La mise à jour de la carte et des contacts associés à chaque département est effective sur le site du Géoportail depuis septembre 2024. La carte actuelle en ligne intègre les derniers RRP finalisés : Franche-Comté, Puy de Dôme, Aveyron.

**Intégration des données outre-mer** : Les données sol de la Guyane ont été implémentées sous DoneSol, en fonction des données disponibles. Les données de la Réunion n'ont pas été intégrée du fait principalement du manque d'informations disponibles et mobilisables par l'IRD.

**Projet VADEMECUM** : présentation du Vademecum au séminaire IGCS 2024.

**Datamart** : La notice explicative soumise à des experts a été validée et est disponible.

**Aspect juridique des données sols** : Dans le cadre du projet IDTypTerres note technique sur les licences recommandées pour les données et outils associées aux TypTerres a été rédigée et déposée sur [rd-agri](#). Dans le cadre du projet France Nation Verte, 3 juristes mandatés par le Ministère en charge de l'Agriculture ont expertisé le programme IGCS et ont produit un rapport détaillant et précisant les modalités d'utilisation des données IGCS.

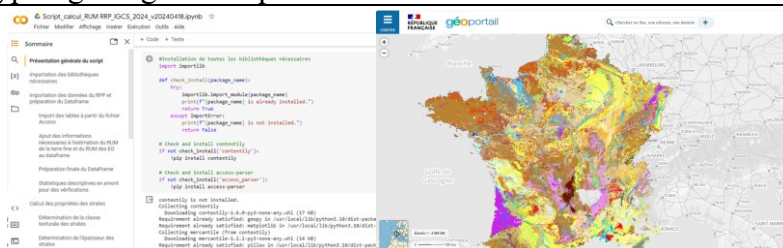
### Actions à venir :

**Projet IGCS SOLID'R : (1) Script Python pour le RUM des sols** = consolidation de l'outil par Institut Agro Rennes-Angers (Blandine Lemercier et al.) dans le cadre du programme Sols de Bretagne, en collaboration avec BdxScAgro. Présentation des travaux aux JES de Genève. Publication du script sur GitLab. Ecriture d'un article EGS. (2) **Mviewer « Sols de Nouvelle-Aquitaine »** : travail en collaboration avec PIGMA pour la mise en production de l'application. Présentation des données et outil lors d'un café PIGMA.

**Réactualisation de la carte sur le Géoportail** : Mise à jour à transmettre à l'IGN pour le transfert vers la Géoplateforme. Intégration des derniers départements : Haute-Loire et Corse dont les RRP finalisés seront disponibles respectivement mi 2025 et mi 2026.

**Intégration des données outre-mer** : Prise de contacts avec l'IRD et le CIRAD (notamment pour la Nouvelle-Calédonie) avec le montage d'un projet soumis à l'appel à projets IGCS : inscription de l'action de bancarisation des données ultramarines dans la nouvelle convention cadre du Gis Sol.

**Aspect juridique des données sols** : En lien avec le GT TypTerres, mettre à jour la licence d'utilisation des typologies agronomiques en vue de la diffusion des fichiers des unités TypTerres.



retour aux axes

### **AXE 3 : Acquisition et capitalisation de données**

*Pilotes Axe* : Blandine Lemercier ; Philippe Lagacherie

L'objectif de l'axe est d'enrichir les données sols disponibles en appuyant la production, l'acquisition et la capitalisation d'information. Deux volets sont mis en œuvre : i) développer et rendre opérationnelle la cartographie des sols par modélisation statistique (CSMS) (action 3.1) et ii) explorer de nouvelles méthodes d'acquisition de données, notamment par des capteurs opérant à différentes échelles (action 3.2) et la collecte de données par des citoyens dans le cadre d'opérations de recherches participatives (action 3.3).

– **Etat d'avancement du volet CSMS (action 3.1)** : Trois projets concernant le déploiement d'approches de CSMS en région lauréats de l'AAP IGCS 2022 sont en cours et seront finalisés en 2025. Ils permettent d'appliquer des approches CSMS en synergie avec des acteurs régionaux et à deux échelles d'intervention complémentaires : à l'échelle d'une région (Cartographie des sols de l'Alsace par modélisation statistique à partir du RRP et utilisation dans des OAD ; projets « CSMS-transfert » et CSMS Oise) et à l'échelle d'une **petite région naturelle pédologique** (Cartographie des sols de la Dombes par modélisation statistique utilisant un secteur de référence ; projet « CaSDo »). En 2024, le montage du projet national de déploiement de la CSMS a été initié.

– **Etat d'avancement du volet acquisition des données**. Pour ce qui concerne le sous-volet « capteurs » (action 3.2), une enquête sur les usages et les besoins en termes d'utilisation de capteurs pour la caractérisation des propriétés pérennes des sols jusqu'à une étendue parcellaire a été élaborée en 2023 et les résultats ont été présentés en 2024. Ils établissent un état des lieux des outils et des acteurs qui permettent de caractériser des propriétés pérennes des sols sur des échelles allant du profil pédologique à la parcelle, ainsi que de fédérer une communauté d'utilisateurs pour créer des échanges et diffuser les innovations. Le projet [SolOhm](#), financé par l'AAP IGCS 2024, propose d'étudier le lien entre la résistivité électrique et des variables pédologiques. Une base de données réunissant 59 sites a été produite en 2024 et sa méthodologie de construction ainsi que les premiers résultats ont été présentés aux Journées d'étude des sols en juillet 2024. Pour ce qui concerne le sous volet « données participatives » (action 3.3), le projet Clés de Sol 2 a démarré en 2023 (financement ADEME) avec l'objectif de compléter la mallette de protocoles Clés de Sol et de permettre aux observateurs d'interpréter leurs observations au regard de 4 fonctions parmi celles rendues par les sols. Ces travaux sont réalisés en lien avec deux CPIE démonstrateurs territoriaux. Par ailleurs, la méthodologie de co-construction de typologies locales et la localisation des types de sols par les agriculteurs développée antérieurement pour les aires d'alimentation de captage a été de nouveau mise en œuvre dans la Dombes (projet CaSDo), confirmant la faisabilité et l'intérêt potentiel de la démarche.

**Actions à venir :**

**Action 3.1 :**

- Finaliser les projets appliqués et locaux de CSMS (voir ci-dessus)
- Poursuivre le montage du projet autour de la CSMS à déposer à l'AAP CASDAR 2026
- Contribuer au montage d'une formation continue sur la CSMS, menée par le DES Théia « Cartographie Numérique des Sols »
- Communication orale lors du séminaire international Digital Soil Mapping (01/25, Inde)

**Action 3.2 :**

- Communication et animation autour des résultats de l'enquête « capteurs »
- Valorisation de la base de données du projet SolOhm
- Diffusion d'un nouvel outil d'estimation de la densité apparente des sols à partir d'une méthode par photogrammétrie

**Action 3.3 :**

- Participer aux actions du réseau Science et recherches participatives « sols » porté par AFES
- Faire connaître la mallette Clés de sol

## AXE 4 : Formation

*Pilotes Axe : Marjorie Ubertosi ; Christophe Ducommun, Véronique Stangret (co-pilote)*

L'objectif est de promouvoir l'éducation sur le Sol, dans l'enseignement d'un niveau lycée jusqu'à supérieur, et dans le milieu professionnel des conseillers agricoles aux agriculteurs. Cet axe comporte 3 actions : 4.1) Coordonner et valoriser les formations métiers sur les outils ou méthodes créés ou identifiés par le RMT dans chacun des axes ; 4.2) Former les enseignants (technique et supérieur) à la valorisation des données sols et 4.3) Former les conseillers en agriculture, forestiers, agents des collectivités et de l'Etat pour une meilleure prise en compte des sols

Pour l'action 4.2, le recueil pédagogique, édité par Educagri Éditions (collection Approche) et intitulé « [25 séquences pour enseigner les sols](#) », a été publié en mars 2024. Il a pour objectif principal de fournir aux enseignants et formateurs des outils concrets pour aborder l'enseignement des sols, en particulier dans le contexte des transitions agroécologiques. Ce recueil est le fruit d'une collaboration entre 27 enseignants et formateurs, coordonnée par des experts en pédologie et en sciences de l'éducation. Il constitue une ressource précieuse pour les enseignants souhaitant enrichir leur pratique pédagogique sur le thème des sols.

Pour l'action 4.3, le projet IPRSol financé par l'ADEME et qui a pour objectif de former des référents de la qualité des sols forestiers capables de sensibiliser et démultiplier les connaissances sol auprès des forestiers (propriétaires, gestionnaires, exploitants) s'est poursuivi et terminé en 2024 avec la mise en œuvre d'un dernier atelier de sensibilisation que les référents ont conduit auprès d'un public varié (propriétaires, élus, gestionnaires, associations...) et la rédaction du rapport final. Les référents sont référencés dans une cartographie : [Réseau des référents qualité des sols forestiers - AFES - Association Française pour l'Étude du Sol](#).

### Actions à venir :

Projet IPRSol suite : projet de pérennisation et massification des actions engagées avec le projet IPRSol, il a été monté dans le cadre du Plan d'Action Sols Forestiers et est piloté par CNPF-IDF et AFES

[retour aux axes](#)

## AXE THEMATIQUE : **Agriculture-Agroécologie**

*Pilotes Axe* : Laure Soucémarianadin ; Bertrand Laroche ; Joëlle Sauter

L'Axe thématique « Agriculture-Agroécologie » est construit autour de la création et l'utilisation des typologies agronomiques TypTerres. Deux volets sont mis en œuvre : i) développer des bases de données TypTerres régionales ; ii) Construire une méthode d'aide à l'identification du type de sol et accompagner l'appropriation des typologies agronomiques de sol TypTerres.

- Etat d'avancement du **volet développement des TypTerres**. Le groupe de travail [TypTerres](#), créé pour mutualiser et capitaliser les expériences des maîtres d'œuvre des TypTerres en cours et achevés ainsi que des utilisateurs, s'est réuni 1 fois (04/09/2024) pour discuter de la finalisation de l'actualisation du rapport méthodologique TypTerres (+ nombreuses interactions via emails). Plusieurs membres du GT ont contribué à la rédaction courant 2024 ce qui a permis d'aboutir à la publication de la version révisée (v2) du guide méthodologique en novembre 2024. Plusieurs actualités avec : un projet TypTerres Nouvelle Aquitaine (départements 17, 24, 33) lauréat de l'AAP Inventaire, Gestion, Conservation des Sols ; le dépôt du projet DIPLODOCUS (Diffuser et Promouvoir Localement les DONnées Caractérisant les Unités de Sol) à l'AAP CASDAR Démultiplication pour poursuivre les travaux initiés dans IDTypTerres. Le téléchargement des TypTerres tests a aussi été suivi en 2024 (Centre-Ouest = 25 ; Alsace = 18).

- Etat d'avancement du volet **aide à l'identification du type de sol et l'accompagnement de l'appropriation des TypTerres**. Le [projet CASDAR IDTypTerres](#) a pris fin le 30 juin 2024, avec une réunion de clôture le 26/06/2024. Il a permis d'aboutir sur

- Un outil nomade d'aide à l'identification des unités TypTerres, permettant à l'utilisateur de mobiliser des aides pour répondre aux questions des clés de détermination,
- Une restitution des élèves de la classe de BTS ACSE de l'EPL du Bas-Rhin sur l'utilisation des TypTerres dans le cadre de leur formation (15/01/2024),
- Des notes synthétiques destinées aux producteurs et utilisateurs d'outils et modèle d'aide à la décision agronomiques (gestion de la fertilisation azotée),
- La publication de l'ensemble des livrables du projet sur la plateforme rd-agri : [https://rd-agri.fr/detail/PROJET/casdar\\_projet\\_20art1494663](https://rd-agri.fr/detail/PROJET/casdar_projet_20art1494663).

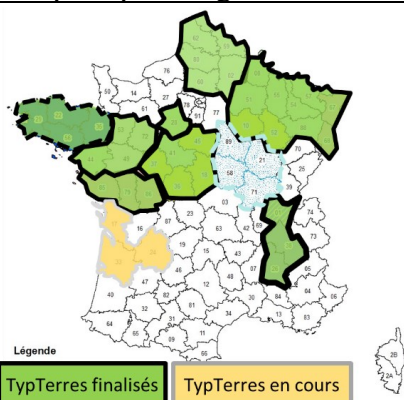
### Actions à venir :

Continuer à promouvoir le développement des TypTerres (moitié Sud et outre-mer), notamment via le re-dépôt du projet CASDAR DIPLODOCUS (volet Démultiplication) et l'accompagnement de projet en cours (FertiDOM).

Assurer la mise à disposition de l'ensemble des données TypTerres finalisées en proposant des conditions de diffusion des TypTerres aux producteurs de TypTerres.

Assurer la pérennité de l'API Sol mise à jour dans le cadre du projet TypTerres avec l'organisation d'un comité de pilotage.

Suivre les conclusions du trilogue sur la proposition de Directive européenne de surveillance et de résilience des sols et la mobilisation possible des TypTerres pour le volet recommandations sur les pratiques de gestion.



Etat des lieux de la réalisation (avancement) des typologies agronomiques TypTerres au 2<sup>ème</sup> semestre 2024

[retour aux axes](#)

## **AXE THEMATIQUE : Forêts et cultures pérennes**

*Pilotes Axe* : Noémie Pousse, Éric Lucot

L'adaptation des forêts et cultures pérennes aux conséquences des changements climatiques, qui se traduisent par des sécheresses plus fréquentes et plus intenses, nécessite d'améliorer l'estimation du réservoir en eau des sols, notamment grâce à une meilleure prise en compte des propriétés des horizons profonds.

Le projet RUFFor, démarré en juin 2023 avec un financement par l'ADEME a pour objectif d'améliorer l'estimation du réservoir en eau utilisable (RU) en forêt. Il englobe la prise en compte des horizons profonds dans les calculs de RU (poursuite des travaux sur les facteurs de correction engagés), la prise en compte des contraintes à l'enracinement par essence et l'amélioration de l'estimation de la rétention en eau par la terre fine et les éléments grossiers. En 2024, différentes données sur l'enracinement des principales essences forestières de climat tempéré ont été compilées et harmonisées entre elles. L'analyse de l'enracinement observé par essence en fonction des critères observés sur le profil de sol a montré un manque important de données mixant comptages racinaires et description de sol. Il n'a ainsi pas été possible d'établir un lien entre les critères sol et les contraintes à l'enracinement par essence, sauf pour l'hydromorphie et les chênes sessile et pédonculé. L'échantillonnage de sol s'est poursuivi pour les mesures de rétention en eau sur des sols forestiers de classe de texture et teneur en carbone organique variés.

### **Actions à venir :**

Harmonisation des données pioche-tarière et fosse entre les différents partenaires du projet RUFFor pour compléter l'analyse des relations entre les RU tarière et les RU sur fosse



[retour aux axes](#)



## AXE THEMATIQUE : Collectivités et pouvoirs publics

*Pilotes Axe* : Antonio Bispo ; Yosra Ellili ; Bertrand Laroche

A travers ses partenaires, le RMT Sols et Territoires s'implique depuis des années sur des démarches territoriales d'évaluation des services rendus par les sols à travers des projets sur l'aménagement ou d'urbanisme comme [MUSE](#), [ArtiSols](#) ou [SUPRA](#), l'écriture de cahiers des charges sur les aires d'alimentation de captage ou encore l'intégration du carbone des sols dans les PCAET (Aldo/[ABC'Terre](#)).

L'axe Collectivités et pouvoirs publics (CPP) s'articule autour de deux actions :

- (CPP1) Contribuer à des projets de recherche-action multi-acteurs mobilisant la connaissance des sols sur des territoires ateliers au service de l'innovation et de l'aide à la décision (AAC, SCOT, PCAET, PAT...)
- (CPP2) Capitaliser et mutualiser les expériences et les méthodes issues des travaux sur la multifonctionnalité des sols

Les différents projets sont désormais finalisés et pour la plupart, ils ont été intégrés aux réflexions de l'ADEME sur la multifonctionnalité des sols. L'ADEME poursuit une animation sur ce thème à travers un groupe de travail auquel le RMT participe activement du fait des objectifs communs avec l'axe CPP.

La collaboration avec le travail de thèse de Léa Courteille sur le développement d'un dispositif numérique pour une approche participative d'évaluation de la qualité des sols se poursuit également. Les réflexions ont conduit à proposer un projet auprès de la DGALN.

Le CEREMA poursuit le déploiement et la validation des indicateurs MUSE au travers du projet CARTOMUSE. Le travail engagé sur la cartographie des sols urbains (SOLZAN) a permis la production de premiers cahiers des charges sur cette thématique.

### Actions à venir :

Poursuivre la collaboration avec l'ADEME en vue de contribuer à la synthèse des travaux et à l'édition d'un guide technique et de deux normes internationales (à publier fin 2025). Un premier document de synthèse sera produit à l'automne 2025 sur la multifonctionnalité des sols, coordonné par l'ADEME.

Poursuivre les actions autour des pôles urbains avec les différents acteurs (CEREMA, collectivités, bureaux d'études, ...) sur les projets CARTOMUSE et SOLZAN en vue d'opérationnaliser les résultats.

Poursuivre le développement et si possible interagir avec d'autres projets nationaux, européens (ex : BENCHMARKS) et internationaux sur la multifonctionnalité des sols.

## UN CHANGEMENT DE PARADIGME NÉCESSAIRE

