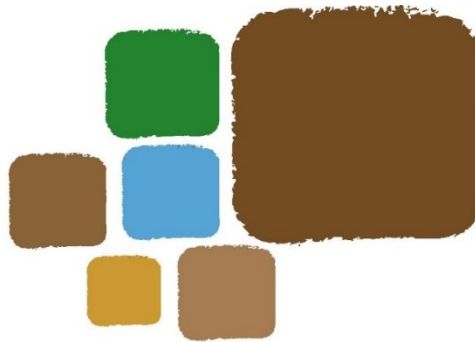


# Le RMT en actions : synthèse 2023 et perspectives 2024



## 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 2023**. 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 Soucémariadin

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. La publication de brèves pour informer la communauté des partenaires du RMT et au-delà (500 destinataires) a été poursuivie.

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 30/11 au 07/12/2023](#). Le RMT a en particulier contribué à l'organisation et l'animation de l'événement spécial jeunes qui a touché de nombreux élèves de l'enseignement agricole.

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.

Dans la continuité du projet [e-SOL](#) de préfiguration d'une plateforme collaborative pour la gestion durable des sols, des travaux ont été poursuivis avec l'AFES pour aboutir à [un premier affichage à partir du site internet de l'AFES](#). Les activités du RMT ont été présentées aux [Journées d'études des sols](#) le 28/06/2023 à Dijon.

Les instances de pilotage ont encore largement fonctionné en mode digital en 2023, avec 6 réunions du comité technique, une réunion du comité d'orientation (13/12/2023) et une réunion du comité de pilotage (19/12/2023).

Un bilan d'activité à mi-parcours a été produit et présenté devant la commission d'évaluation des RMT le 9/11/2023 à Paris. Cette dernière a salué le travail réalisé et encouragé les animateurs à poursuivre le programme proposé. Elle a donné un avis favorable à la prolongation d'un an du RMT S&T jusque fin 2025.

### Actions à venir :

Poursuivre l'information et le cas échéant l'implication du RMT dans la [Mission Européenne Santé des sols et alimentation](#), dans les échanges à l'occasion de la proposition de Directive européenne sur les sols, et certains projets européens (PREPSOIL) ou encore dans les projets en lien avec l'EJP SOIL.

Engager des actions pour répondre aux propositions de la commission d'évaluation de mi-parcours des RMT qui suggère au RMT de poursuivre les modalités de diffusion des données, de développer les actions de formation et d'essayer d'évaluer comment les outils mis à disposition sont utilisés dans l'enseignement agricole. Préparer les réflexions pour un futur projet de RMT au-delà de 2025.

e-SOL



retour aux axes

## 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)** : réalisation d'un atelier professionnel avec 4 étudiants de M2 Géomatique parcours SIGAT – Rennes 2, de janvier à mai 2023, sur l'analyse d'opportunités pour structurer, harmoniser et dynamiser la diffusion de données sur les sols. Un stage de 6 mois a suivi sur la préfiguration de l'interface « Sols de Nouvelle-Aquitaine », sur la même base que Sols de Bretagne (technologie Mviewer) pour promouvoir les données RRP en région. Présentation des dynamiques régionales de valorisation des données sols aux GéodataDays 2023 – Reims. Le stage a permis aussi l'écriture d'un script informatique en Python pour estimer et cartographier le Réservoir Utilisable Maximal en eau des sols à partir d'un RRP.

**Réactualisation de la carte sur le Géoportail** : traitement de l'enquête auprès des gestionnaires des RRP pour la mise à jour des contacts et métadonnées RRP (collaboration INRAE Info&Sols et projet SOLID'R) et mise à jour de la fiche de contacts gestionnaires.

**Intégration des données outre-mer**: Les données sol de la Guyane ont été implémentées sous DoneSol, en vue de leur intégration ultérieure sous la carte des sols dominants sur le Géoportail.

**Projet VADEMECUM** - publication en ligne du [guide](#) des sols pour le Grand Est.

**Datamart** : réalisation par Info&Sols d'une notice explicative du Datamart, extraction de BDD DoneSol pour élaboration de TypTerres par exemple.

**Aspect juridique des données sols** : mise en place d'un groupe de travail avec les partenaires IDTypTerres sur la mise à disposition des données TypTerres, sur les modèles de licence.

Actions à venir :

**Projet IGCS SOLID'R** : présentation du script Python au séminaire IGCS 2024 à Montpellier. Préparation du script pour publication. Réflexions sur un projet IGCS 2025/2026 avec Chambre régionale d'agriculture Nouvelle-Aquitaine et PIGMA.

**Réactualisation de la carte sur le Géoportail** : Intégration des derniers RRP finalisés : Franche-Comté, Puy de Dôme, Aveyron. Mise à jour à transmettre à l'IGN pour le transfert vers la Géoplateforme.

**Intégration des données outre-mer** : Travail sur l'affichage des données sols Guyane sur le Géoportail et sur l'intégration des données sols de l'Île de la Réunion. Réactivation des contacts IRD et CIRAD (notamment pour la Nouvelle-Calédonie) et inscription de l'action de bancarisation des données ultramarines dans la nouvelle convention cadre du Gis Sol.

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

**Datamart** : soumission de la notice explicative à des experts pour révision.

**Aspect juridique des données sols** : note technique pour le projet IDTypTerres sur les licences recommandées pour les données et outils associées aux TypTerres. A téléverser sur [rd-agri](#) et sur le site du RMT.

### 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. 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 »). Ces projets sont l'occasion d'évaluer l'apport des données issues de la CSMS dans des applications d'intérêt pour les acteurs des territoires, d'identifier les besoins d'accompagnement et de transferts de compétences, de préciser les protocoles et outils qui alimenteront une boîte à outils utilisable ultérieurement par d'autres acteurs sur d'autres territoires.

– **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. Les résultats attendus en 2024 aboutiront à l'établissement d'un état des lieux des outils et des acteurs qui permettra de fédérer une communauté d'utilisateurs pour créer des échanges et diffuser les innovations. Le projet SolOhm, déposé à l'AAP IGCS 2024, propose d'étudier le lien entre la résistivité électrique et des variables pédologiques pérennes, à partir d'une cinquantaine de sites sur une large gamme de situations géo-pédologiques contribuera à cette action. 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 la déployer pour évaluer si possible des fonctions des sols en lien avec deux CPIE démonstrateurs territoriaux. Par ailleurs trois tests en vraie grandeur ont été menés au sujet de la co-construction de typologies locales et la localisation des types de sols par les agriculteurs selon la méthodologie développée antérieurement pour les aires d'alimentation de captage, dans l'Hérault, en Inde et dans l'Ain. Ils ont confirmé largement la faisabilité et l'intérêt potentiel de la démarche.

**Actions à venir :**

**Action 3.1 :**

- Mener à bien les projets appliqués et locaux de CSMS (voir ci-dessus)
- Monter un projet autour de la CSMS à déposer à l'AAP CASDAR 2025
- Assurer le lien avec les travaux du CES Théia « Cartographie Numérique des Sols », notamment en termes de production de supports de formation

**Action 3.2 :**

- Analyser les résultats de l'enquête « capteurs »
- Structurer une communauté d'utilisateurs (annuaire, échanges)

**Action 3.3 :**

- Participer aux actions du réseau Science et recherches participatives « sols » porté par AFES
- Adapter les protocoles du projet Clés de Sol au milieu agricole et les faire connaître
- Prolonger les actions participatives sur la collecte des données sol par des évaluations participatives de la qualité, des aptitudes, contraintes et fonctions des sols

## 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. Il est prévu d'ouvrir le champ des thématiques : agronomiques, environnementales, urbaines, en ciblant les public (étudiants, bureaux d'étude, collectivités, agriculteurs, forestiers, services déconcentrés de l'état). 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
- 4.3. Former les conseillers en agriculture, forestiers, agents des collectivités et de l'Etat pour une meilleure prise en compte des sols

La priorité a été positionnée sur l'action 4.2, par rapprochement dès 2021 avec le groupe de travail [PromoSolsEduc](#) de l'AFES. Le projet PromoSolsEduc a permis à partir d'une enquête en ligne de constituer une communauté de 63 enseignants ou formateurs, de réaliser un atelier en juin 2021 sur les besoins de formation, de constituer une cartographie des formations initiales et de mettre en ligne des ressources pédagogiques. Nous souhaitons poursuivre l'enquête sur les besoins des enseignants et mettre en place une cartographie des formations courtes sur le sol.

En 2023, les travaux de l'axe Formation se sont concentrés sur la rédaction d'un recueil pédagogique permettant le partage de séquences pédagogiques utiles aux enseignants et formateurs pour des niveaux variés (de la maternelle au supérieur). Ce projet est financé par l'Institut Agro sur l'Axe Partenariat pour l'action « Renforcement des coopérations entre l'enseignement supérieur et l'enseignement technique agricole sur l'accompagnement des transitions ».

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 en 2023 avec une journée de perfectionnement sur le terrain et deux jours de préparation d'un atelier de sensibilisation que les référents ont conduit auprès d'un public varié (propriétaires, élus, gestionnaires, associations...), une fois la formation finalisée ([6 parties théoriques à suivre à distance](#), expliquant les diagnostics de qualité des sols forestiers). Un premier atelier sur la sensibilité des sols au tassement a eu lieu en juin 2023, un second atelier sur tous les indicateurs de qualité des sols forestiers a eu lieu en octobre 2023. En 2023, 24 référents (ONF, CNPF-IDF, Coopératives forestières, Chambres d'agriculture, bureaux d'étude) ont été formés pour sensibiliser un public varié à la qualité des sols forestiers et à sa préservation. Ils sont référencés dans une cartographie : [Réseau des référents qualité des sols forestiers - AFES - Association Française pour l'Étude du Sol](#).

### Actions à venir :

Parution de l'ouvrage « 25 séquences pour enseigner le sol » aux éditions Educagri Editions (collection Approche) prévue en 2024.

**IPRSol** : Un dernier atelier sur les critères sol utiles pour le choix des essences en climat changeant est prévu en mars 2024. Une pérennisation et massification des actions engagées avec le projet IPRSol est également prévue dans le cadre du Plan d'Action Sols Forestiers avec notamment ne instrumentation de sites support d'atelier de sensibilisation.

Identification et mise à jour des inventaires de formations courtes sur les sols.

**AXE THEMATIQUE : Agriculture-Agroécologie**

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

L'Axe thématique « Agriculture-Agroécologie » est construit essentiellement 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 (10/05/2023) pour discuter de la rédaction du rapport méthodologique. Plusieurs membres du GT ont contribué à la rédaction courant 2<sup>ème</sup> semestre 2023. Plusieurs actualités avec : la finalisation du projet TypTerres Pays de la Loire, le lancement d'un projet TypTerres Nouvelle Aquitaine (17, 24, 33) et une première réunion (01/09/2023) pour discuter des licences autour de la diffusion des TypTerres. Le téléchargement des TypTerres tests a aussi été suivi en 2023 (Centre-Ouest = 32 ; Alsace = 21).

- Etat d'avancement du **volet aide à l'identification du type de sol et l'accompagnement de l'appropriation des TypTerres**. Dans le cadre du [projet CASDAR IDTypTerres](#), des travaux ont porté sur

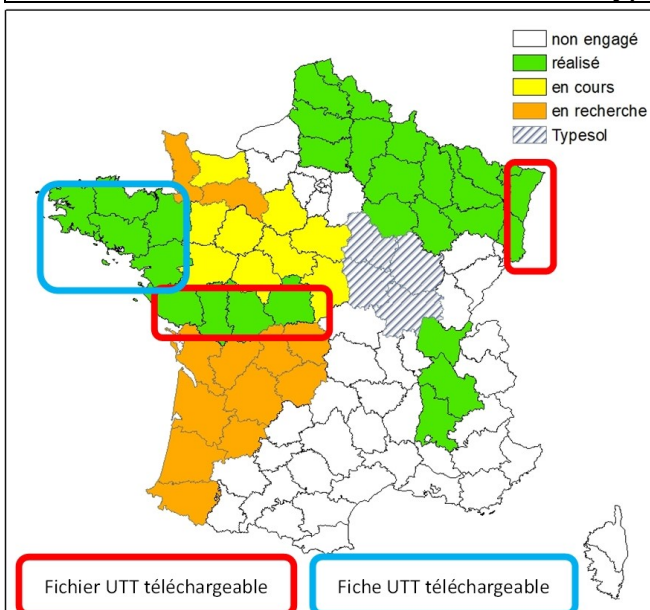
- l'intégration des données TypTerres dans les outils AzoFert® et N-Pérennes et le modèle CHN et l'étude des effets sur le conseil fourni,
- des recommandations sur l'estimation du réservoir utilisable et de la masse volumique apparente,
- la finalisation des outils informatiques pour la saisie et la visualisation des clés de détermination,
- les premiers ateliers de validation des clés de détermination avec des conseillers dans des territoires contrastés
- et le lancement d'un groupe de travail pour proposer des médias communs pour aider à l'utilisation des clés.

**Actions à venir :**

Finaliser la révision du guide méthodologique TypTerres au sein du GT TypTerres avec un objectif de diffusion pour fin 2024.

Continuer à promouvoir le développement des TypTerres (moitié Sud), voir ouvrir à l'outre-mer.

Avancer sur la mise à disposition des données TypTerres « nouvellement » finalisées et continuer à avancer sur les conditions de diffusion des TypTerres



Etat des lieux de la réalisation (avancement) et de la diffusion des typologies agronomiques TypTerres au 2<sup>ème</sup> semestre 2023

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.

Un protocole commun visant à estimer les propriétés des sols en profondeur à partir d'un diagnostic basé sur les horizons de surface et de facteurs de correction a permis de collecter de nombreuses données en forêt publique et privée. Les premières analyses montrent que les principaux critères permettant de corriger l'estimation réalisée dans les horizons accessibles à la tarière sont la géologie et certaines caractéristiques du sol (abondance de matière organique, affleurements rocheux, épaisseur du sol diagnostiquée à la tarière...).

Un projet plus complet, nommé RUFFor, a démarré en juin 2023 avec un financement par l'ADEME. Il englobe la prise en compte des horizons profonds dans les calculs de RU (poursuite des travaux sur les facteurs de correction), 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.

### **Actions à venir :**

Assurer les interactions avec le projet RUFFor.

Maintenir les échanges entre groupes de travail sur les cultures pérennes (viti- et sylviculture).

Partager le protocole de correction de l'estimation du RU tarière avec d'autres acteurs/projets.

Poursuivre la réflexion pour identifier de nouveaux sujets dans lesquels l'axe pourrait s'impliquer (exemple : affiner le diagnostic du risque de tassement à partir de mesures d'humidité du sol).

[retour aux axes](#)

## AXE THEMATIQUE : Collectivités et pouvoirs publics

*Pilotes Axe* : Antonio Bispo ; Yosra Ellili

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.

Le CEREMA poursuit le déploiement et la validation des indicateurs MUSE au travers du projet CARTOMUSE, soutenu par des financements IGCS 2023. De même qu'un travail est engagé dans la rédaction de documents type cahier des charges pour la réalisation d'une cartographie des sols urbains (SOLZAN).

### Actions à venir :

Poursuivre la collaboration avec l'ADEME en vue de contribuer à la synthèse des travaux et à l'éventuelle édition d'un guide technique et de deux normes internationales.

Poursuivre les actions autour des pôles urbains avec les différents acteurs (CEREMA, collectivités, bureaux d'études, ...)

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

[retour aux axes](#)