



XII^{èmes} Journées Annuelles du réseau TEBIS

« Traits Écologiques et Biologiques des organismes du Sol »

7-8-9 octobre 2024 à Montpellier

Campus St Charles 2, Univ. Paul-Valéry Montpellier 3

Pilotage de l'organisation : Jonathan Bonfanti (Eco&Sols, INRAE)



Vue d'artiste obtenue par IA générative (ChatGPT) à partir de quelques mots-clés associés aux activités du réseau TEBIS

I. Planning général

Lundi 7 octobre 2024		
13h	Accueil	Patio
13h30-17h	Ateliers A1/A2/A3	Auditorium, salle 002, salle 003
17h15-19h	Conférence introductive	Auditorium
19h-20h30	Cocktail de bienvenue	Patio
Mardi 8 octobre 2024		
8h30	Introduction générale	Auditorium
8h45-10h	Conférences plénières - Session 1	Auditorium
10h-10h45	Pause café	Patio
10h45-12h15	Conférences plénières - Session 2	Auditorium
12h15-14h	Pause déjeuner - buffet	Patio
14h-17h30	Ateliers B1/B2/B3	Auditorium, salle 002, salle 003
18h-19h30	Projection documentaire	Auditorium, Patio
20h00	Dîner de gala (sur inscription)	Le Rosemarie 3 Rue des Sœurs Noires 34000 Montpellier (15 min à pieds)
Mercredi 9 octobre 2024		
8h45-10h	Conférences plénières - Session 3	Auditorium
10h-10h45	Pause café	Patio
10h45-11h30	Conférences plénières - Session 4	Auditorium
11h30-12h15	Animation : Jeu des sans-euro	Auditorium
12h15-13h30	Pause déjeuner - buffet	Patio
13h30-15h	AG du réseau TEBIS / Annonces diverses	Auditorium

II. Évènements

II.1 Conférence introductive



TABLE RONDE INTRODUCTIVE

ANIMÉE PAR APOLLINE AUCLERC (LSE, UNIV. LORRAINE)



Arthur Cousson
(Eco&Sols, Institut Agro)



Lucas Dugerdil
(ISEM, ENS Lyon)



Philippe Usseglio-Polatera
(LIEC, Univ. Lorraine)

LUNDI 07/10 – 17H15-19H AUDITORIUM ST-CHARLES 2

II.2 Projection documentaire

Le mardi 08/10 à 18h, nous aurons le plaisir de projeter en plénière le film documentaire **“Planète collemboles, la vie secrète des sols”** (52 min). Cette projection sera suivie d’un moment d’échanges et de discussions **en présence du réalisateur Philippe Lebeaux**.



III. Communications scientifiques

III.1 Communications orales : planning & résumés

Orateur/Oratrice	Titre de la présentation	Horaire
Session 1 (Mardi 08/10) - Animation : Sophie Joimel		
Gauthier Burckard	Centrales solaires et biodiversité : baromètre des impacts	8h45
Louna Abraham	Étude des communautés de carabidés entre les milieux ouverts et fermés	9h00
Mila Raynaud	Caractérisation de la biodiversité des sols (collembolles, nématodes et vers de terre) d'un parc urbain sous différents couverts végétaux	9h15
Axelle Tortosa	Liens entre les diversités des organismes du sol sous différents régimes hydriques dans des écosystèmes contrastés : implications pour le fonctionnement des écosystèmes	9h30
Clément Schneider	L'IA pour l'analyse rapide d'échantillons de la mésofaune du sol : techniques de numérisation, flux de travail et perspectives	9h45
Session 2 (Mardi 08/10) - Animation : Yvan Capowiez		
Jonathan Bonfanti	Éclairer les groupes éco(morpho)logiques des collembolles à la lumière des traits fonctionnels	10h45
Mathieu Coulis	Géophagie chez la macrofaune : Trois méthodes pour mesurer la consommation de sol	11h
Luna Vion-Guibert	Classification fonctionnelle des vers de terre : étude des fonctions de bioturbation, de transformation de la matière organique et de leurs interactions	11h15
William Perrin	Exploration des relations traits - fonctions chez les coléoptères coprophages	11h30
Thomas Damestoy	Effet indirect des vers de terre sur les interactions blé-puceron	11h45
Session 3 (Mercredi 09/10) - Animation : Johanne Nahmani		
Sylvain Gérard	Les traits fonctionnels permettent-ils de comprendre quelles espèces de vers de terre sont « winners » et « losers » ?	8h45
Matthias Brand	Le RMQS-biodiversité, un nouveau programme de surveillance de la biodiversité terrestre	9h
Juliette Goussopoulos	Impact du changement climatique sur l'abondance des vers de terre : étude comparée de 50 parcelles sur une décennie	9h15
Mika Lemoine	Peut-on estimer la biomasse des communautés d'invertébrés du sol à partir d'images composites ?	9h30
Emma Belaud	Développement d'une méthode d'imagerie in-situ pour suivre la phénologie de l'activité édaphique	9h45
Session 4 (Mercredi 09/10) - Animation : Mickaël Hedde		
Anne-Sophie Masson	Évaluer la multifonctionnalité d'un système spatialement hétérogène – Cas d'étude en agroforesterie méditerranéenne	10h45
Sandrine Salmon	Projet PheCollPhyt : La communication chimique des collembolles au secours des cultures de blé ?	11h
Ninon Delcourt	TROFIC - Utilisation des réseaux trophiques des sols, d'une approche basée sur les traits fonctionnels et d'une évaluation socio-économique pour identifier des systèmes de culture durables en contexte méditerranéen	11h15

Orateur/Oratrice	Titre de la présentation	Auteurs/Autrices et affiliations	Résumé de la présentation
Gauthier Burckard	Centrales solaires et biodiversité : baromètre des impacts	Gauthier Burckard CESCO (MNHN) / Engie Lab Crigen	<p>Dans le cadre de la transition énergétique et des objectifs de baisse des émissions de GES, le développement d'énergies renouvelables fait l'objet de gros efforts de déploiement, nationalement et internationalement. La loi de Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) fixe un objectif de 40 % d'énergies renouvelables dans la production d'électricité d'ici 2030. La surface nécessaire pour assurer cet objectif représente un risque élevé pour la conservation de la biodiversité. Les effets de ces installations sur la biodiversité peuvent être directs (destruction d'habitats, ...) et/ou indirects (changement comportemental des espèces, ...). Ils peuvent différer selon les technologies et survenir lors des phases de planification de construction, d'exploitation et de fin de vie des projets.</p> <p>Dans ce contexte, mon travail de thèse se concentre sur les effets des centrales solaires au sol sur la biodiversité. Des centrales en activité depuis plus de trois ans seront sélectionnées en fonction des milieux présents avant leur implantation (selon un gradient naturel/dégradé des milieux d'origine). Mon travail s'organise autour de trois axes : (1) Caractérisation et (2) analyse comparative des sites d'étude ; et (3) Calculs des services écosystémiques et modélisation. Des inventaires multi-taxa (flore, pollinisateurs, macrofaune du sol) seront réalisés à l'intérieur des sites et dans des zones de référence correspondant aux milieux d'origine afin d'évaluer les impacts des centrales sur la biodiversité et les services écosystémiques.</p> <p>Un des objectifs est de fournir aux industriels et aux décideurs une échelle des impacts selon les milieux et les formes de centrales, ainsi que les pertes/gains de co-bénéfices écosystémiques.</p>
Louna Abraham	Patrons de variation de la masse individuelle des Carabidae de montagne	Louna Abraham, Aurélien Navarro, Solène Orrière, Mickael Hedde	<p>Les écosystèmes de montagnes sont parmi les plus exposés aux changements climatiques et aux changements d'usage des terres, modulant la diversité et les traits des organismes. La masse individuelle est un trait intégratif de la réponse des organismes aux pressions environnementales et aux interactions intra- et inter-spécifiques. L'étude s'inscrit dans le cadre du programme Orchamp, visant à améliorer la compréhension des écosystèmes de montagnes, tant biotiques qu'abiotiques, et à prédire les effets du changement global. Notre objectif principal est d'évaluer l'impact d'un filtre écologique associé au gradient altitudinal, distinguant les milieux ouverts (haute altitude) et fermés (basse altitude), sur l'abondance, la richesse spécifique et la distribution de la masse corporelle des individus. Les analyses statistiques ont révélé des similitudes entre les milieux ouverts et fermés en termes de richesse spécifique et d'abondance des carabidés. En revanche, la distribution de la masse corporelle varie significativement en fonction du milieu, suggérant des adaptations spécifiques des communautés aux conditions environnementales particulières de chaque habitat.</p>
Mila RAYNAUD	Caractérisation de la biodiversité des sols (collemboles, nématodes et vers de terre) d'un parc urbain sous différents couverts	Sophie Joimel Tania De Almeida	<p>Dans le cadre du plan climat de la ville de Paris, plusieurs leviers d'actions sont évoqués pour atteindre la neutralité carbone en 2025. Parmi celle-ci, le développement de pratiques favorisant la séquestration du carbone dans les sols est envisagé et pourrait impacter la biodiversité des sols.</p> <p>La littérature portant sur les sols urbains, encore plus sur la biodiversité des sols, est encore très lacunaire.</p> <p>Depuis 2023, la ville de Paris a mis en place une expérimentation avec 9 types de végétation (e.g. gazon, arbres) et 1 à 3 modalités de gestions (e.g. paillage, fauchage), représentatifs des espaces verts</p>

	végétaux.		de la ville de Paris. La problématique étant alors d'étudier comment ces types de végétaux et leur gestion affectent la biodiversité des sols (collemboles, nématodes et vers de terre), notamment impliquée dans le cycle du carbone.
Axelle Tortosa	Liens entre les diversités des organismes du sol sous différents régimes hydriques dans des écosystèmes contrastés : implications pour le fonctionnement des écosystèmes	<p>Axelle Tortosa a, Grégoire Freschet b, Jean Trap c, Alain Brauman c, Yvan Capowiez d, Sylvain Coq a, Jim Félix-Faure c, Nathalie Fromin a, Laure Gandois e, Maritxu Guiresse e, Raoul Huys b, Antoine Lecerf e, Johanne Nahmani a, Agnès Robin c, José Sanchez-Perez e, Sabine Sauvage e, Claire Serra-Wittling f, Stephan Hattenschwiler a</p> <p>a CEFE, Univ Montpellier, CNRS, EPHE, IRD, Montpellier, France b Theoretical and Experimental Ecology Station, CNRS, 09200, Moulis, France c Eco&Sols, Univ. Montpellier, CIRAD, INRAE, Institut Agro, IRD, Montpellier, France d INRAE, UMR1114, EMMAH, INRAE/Université d'Avignon, Site Agroparc, 84914, Avignon cedex 09, France e Laboratoire Ecologie Fonctionnelle et Environnement, Université Paul Sabatier Toulouse 3, CNRS, Toulouse, France f G-EAU, IRSTEA, AgroParisTech, Cirad, IRD, MontpellierSupAgro, Univ. Montpellier, 361 Rue Jean-François Breton, BP 5095, Montpellier, France</p>	<p>La biodiversité du sol, incluant plantes, vers de terre, nématodes et microorganismes, est essentielle au fonctionnement des écosystèmes et à l'atténuation du changement climatique ; elle nécessite une meilleure intégration dans les stratégies de conservation. Le projet BELOW explore comment les activités humaines et les variations de régime hydrique dans différents écosystèmes du Sud-Ouest de la France (i) modifient les relations entre la diversité des organismes du sol, et (ii) leurs effets sur des fonctions écosystémiques comme les émissions de gaz à effet de serre, le stockage du carbone et le cycle des nutriments.</p> <p>Cinq groupes d'organismes (racines, vers de terre, nématodes, bactéries et champignons) ont été échantillonnés dans plusieurs écosystèmes : agroécosystèmes, forêt méditerranéenne, tourbière et ripisylve. Les relations entre les communautés et leur diversité spatiale ont été analysées en fonction des conditions d'humidité du sol (sec versus humide) dans chaque écosystème.</p> <p>Les communautés de bactéries et champignons covarient dans tous les écosystèmes, sauf dans les agroécosystèmes labourés. Les écosystèmes semi-naturels montrent plus de liens entre les groupes d'organismes, favorisant une plus forte covariation. Dans ces écosystèmes, les associations entre variations spatiales de diversité sont plus nombreuses et solides, tandis que les agroécosystèmes montrent des réponses hétérogènes, influencées par les pratiques agricoles. Le régime hydrique affecte la diversité de manière variable selon les groupes et les écosystèmes. Par exemple, la sécheresse accroît la richesse taxonomique dans la ripisylve. Enfin le régime hydrique affecte significativement la composition des communautés, où ce sont majoritairement des processus de turnover qui sont en jeu.</p> <p>Ces résultats montrent l'importance de considérer les interactions entre biodiversité du sol et ressources en eau pour mieux anticiper les impacts sur le fonctionnement des écosystèmes et leur résilience.</p>
Clément Schneider	L'IA pour l'analyse rapide d'échantillons de la mésofaune du sol : techniques de numérisation, flux de travail et perspectives.	Clément Schneider (Senckenberg Museum for Natural History Görlitz)	<p>Je présente ici un deux systèmes relativement simples et économiques pour la numérisation de la mésofaune du sol (macrophotographie 2X). Le "HoverMacro" est basé sur un kit open-source de CNC (gravure automatisée), reconverti en scanner de boîte de pétri. Le "SediDigi" est une colonne de sédimentation ad-hoc couplée avec de la capture vidéo UHD. Les deux systèmes sont complémentaires dans leur défauts/qualités et produisent des images compatibles qui peuvent servir à la caractérisation par IA des communautés d'animaux : décompte, classification taxonomique et estimation de la biomasse.</p> <p>Je présente également les flux de travail mis en place pour accélérer les tâches d'entraînement IA : la</p>

			<p>plateforme collaborative BIIGLE et les stratégies d'annotations assistées par IA pré-entraînées. Je discuterai des perspectives : évocation des systèmes commerciaux alternatifs, et limites et possibilités de l'IA en l'état de l'art.</p>
Jonathan Bonfanti	Éclairer les groupes éco(morpho)logiques des collemboles grâce aux traits fonctionnels	<p>Sophie Joimel (ECOSYS, AgroParisTech), Jonathan Bonfanti (Eco&Sols, INRAE), réseau TEBIS, Jérôme Cortet (CEFE, Univ. Paul-Valéry Montpellier 3)</p>	<p>Depuis près d'un siècle, les classifications en groupes écologiques sont couramment utilisées pour caractériser les communautés de collemboles, à l'instar d'autres groupes animaux et végétaux. Certaines de ces classifications se basaient déjà sur les traits des organismes avant même que ce concept ne soit formellement défini en écologie fonctionnelle dans les années 2000-2010. L'une des plus connues, proposée par Gisin (1943), intègre par exemple des traits morphologiques (pigmentation, furca, ocelles) et des préférences écologiques (stratification verticale, hygrométrie).</p> <p>Cependant, ces systèmes de classification présentent plusieurs inconvénients. D'abord, ils reposent sur des méthodologies différentes, rendant difficile leur comparaison (nécessité de standardisation). Ensuite, ils sont souvent basés sur un nombre limité d'espèces étudiées dans des contextes géographiques ou écologiques spécifiques (nécessité d'universalisation). Enfin, l'utilisation répétée de ces classifications a conduit à des dérives sémantiques et conceptuelles qui nuisent à la compréhension de l'écologie de ces animaux (nécessité de pérennisation).</p> <p>En réponse à ces enjeux, les collembologistes du réseau TEBIS ont lancé en 2023 un projet visant à établir une méthodologie standardisée, universelle et pérenne pour constituer des groupes écologiques basés sur les traits fonctionnels des collemboles. Une liste de n=226 espèces, représentatives de divers habitats et conditions pédoclimatiques en France métropolitaine, a été établie grâce aux contributions de plusieurs membres du réseau. Ces espèces ont été caractérisées selon 14 traits morphologiques, physiologiques et comportementaux issus de la base de données BETSI. Cette matrice espèces*traits sera analysée comme suit : (i) préparation des données (notamment pondération des attributs et choix des fonctions écologiques), (ii) ordination des espèces (PCoA), (iii) constitution des groupes (comparaison de méthodes k-means et fuzzy clustering). Les groupes ainsi proposés seront mis en regard d'un signal taxonomique ainsi que des classifications en groupes écologiques pré-existantes. Cet exposé fera état d'un premier retour à la communauté TEBIS de l'avancement du projet.</p>
Mathieu Coulis	Géophagie chez la macrofaune : Trois méthodes pour mesurer la consommation de sol	<p>Mathieu Coulis^{1,2}, Meryem El Jaouhari^{1,2}</p> <p>1, CIRAD, UPR GECO, F-97285 Le Lamentin, Martinique, France 2, GECO, CIRAD, University Montpellier, Montpellier, France</p>	<p>La géophagie chez les invertébrés du sol est un phénomène généralement attribué aux vers de terre, souvent qualifiés d'« ingénieurs de l'écosystème ». Les macroarthropodes, pour leur part, sont qualifiés quant à eux de « litter transformers », ce qui suggère qu'ils se nourrissent essentiellement de litière. Cependant, derrière ces groupes fonctionnels construits a priori, se cache une réalité plus complexe. En effet, il a été démontré que le sol pouvait constituer une part importante du régime alimentaire de certains macroarthropodes.</p> <p>Afin de mieux comprendre les interactions entre les espèces et le rôle de la biodiversité dans le fonctionnement biologique du sol, il apparaît essentiel de pouvoir quantifier précisément la géophagie chez l'ensemble des espèces interagissant au sein des communautés de macrofaune du sol. L'objectif de ce travail est d'explorer différentes méthodes permettant de mesurer de manière reproductible la quantité de sol ingéré par des espèces de macrofaune appartenant à des groupes taxonomiques très variés (Lumbricidae, Gastropoda, Diplopoda, Isopoda). Nous présenterons ainsi des résultats obtenus à partir de deux méthodes mises en œuvre en laboratoire, reposant sur : (1) l'estimation gravimétrique de la consommation de sol et de litière ; (2) l'analyse de l'abondance</p>

			<p>naturelle des isotopes du carbone (Delta 13C) dans les fèces et les différentes sources de nourriture. Les résultats d'une méthode mise en œuvre in situ, basée sur (3) la mesure du taux de cendres dans les fèces et les différentes sources de nourriture, seront également présentés.</p> <p>Les résultats obtenus par l'ensemble des trois méthodes ont révélé des taux de géophagie élevés chez les vers de terre mais aussi chez un grand nombre de macroarthropodes. Cela suggère que les différentes espèces de macrofaune du sol se répartissent selon un gradient de géophagie, plutôt que de manière catégorique dans des groupes fonctionnels distincts. Les atouts, les limites, ainsi que les biais potentiels de chacune des trois méthodes seront discutés.</p>
Luna Vion-Guibert	<p>Classification fonctionnelle des vers de terre : étude des fonctions de bioturbation, de transformation de la matière organique et de leurs interactions</p>	<p>Luna Vion-Guibert¹, Yvan Capowiez², Gonzague Alavoine¹, Ludovic Besaury¹, Olivier Delfosse¹, Mickaël Hedde³, Claire Marsden³, Gwenaëlle Lashermes^{1,*}</p> <p>Affiliations ¹ Université de Reims Champagne-Ardenne, INRAE, FARE, UMR A 614, Reims, France ² INRAE, UMR 1114 EMMAH, INRAE-Université d'Avignon, Avignon, France ³ Eco&Sols, University of Montpellier, INRAE, CIRAD, IRD, Institut Agro Montpellier, Montpellier, France</p>	<p>Les vers de terre jouent un rôle essentiel dans les processus écologiques du sol grâce à leur activité de bioturbation et à leur consommation de matière organique. Bien que les espèces de vers de terre aient des impacts variés sur la structure du sol, seul un petit nombre d'espèces a été étudié jusqu'à présent, et peu d'études ont examiné comment les vers de terre affectent simultanément les fonctions du sol. Dans cette étude, nous avons mesuré l'impact de six espèces de vers de terre sur la structure du sol (fonction de bioturbation), la dynamique du carbone (C) et de l'azote (N) et la communauté microbienne (fonction de transformation de la matière organique), en explorant les liens entre ces fonctions, dans différents compartiments du sol (turricules de surface, drilosphère et sol). Après 6 semaines d'incubation dans des colonnes de sol avec de la litière de luzerne, les résultats illustrent une grande diversité de comportements de bioturbation et confirment la pertinence d'une classification fonctionnelle basée sur les métriques de bioturbation. Les turricules de surface, principaux hotspots microbiens, ont permis de distinguer deux groupes d'espèces. <i>Octodrilus complanatus</i>, <i>Lumbricus terrestris</i> et <i>Microscolex dubius</i> ont induit une forte humidité, des teneurs élevées en C et en N et une sélection microbienne, favorisant la minéralisation du C et du N. Les trois autres espèces (<i>Allolobophora chlorotica</i>, <i>Octolasion cyaneum</i> et <i>Aporrectodea caliginosa meridionalis</i>) ont eu un impact plus faible sur les teneurs en C et en N dans les turricules. Ces résultats montrent que la contribution des vers de terre au renouvellement du carbone et de l'azote ne dépend que partiellement de leurs effets de bioturbation et suggèrent l'utilité de développer des groupes fonctionnels distincts basés sur les fonctions spécifiques du sol considérées.</p>
William Perrin	<p>Exploration des relations traits - fonctions chez les coléoptères coprophages</p>	<p>Centre d'Écologie Fonctionnelle et Evolutive</p>	<p>Premièrement, chez les plantes comme chez les animaux, les relations biodiversité - fonctions sont principalement explorées via des expérimentations en situations contrôlées ou semi-contrôlées. C'est notamment le cas chez les arthropodes, et chez un groupe d'insectes impliqué dans la dégradation des déjections animales : les coléoptères coprophages. Une première question revient donc à interroger la portée des résultats obtenus en conditions naturelles : que penser lorsque les résultats du terrain ne confirment pas les résultats obtenus en laboratoire ?</p> <p>Deuxièmement, s'il existe différentes façons d'investiguer les implications fonctionnelles des traits des organismes, une approche consiste à relier la variabilité morphologique des organismes aux fonctions. Cette approche est couramment utilisée chez les coléoptères coprophages : quelles leçons peut-on en tirer pour mieux comprendre les rôles fonctionnels des organismes dans leur écosystème ?</p>

<p>Thomas Damestoy</p>	<p>Effet indirect des vers de terre sur les interactions blé-puceron</p>	<p>Thomas Damestoy, David Houben, Léa Kervroëdan, Laurine Ambeza, Emma Pluchard, Anne-Maimiti Dulaurent</p> <p>UniLaSalle, AGHYLE, UP.2018.C101, FR-60026 Beauvais, France</p>	<p>Les interactions entre plantes et organismes, qu'ils soient souterrains ou aériens, jouent un rôle crucial dans le fonctionnement des écosystèmes, mais sont souvent étudiées séparément malgré leur interconnexion directe via la plante. Les organismes du sol, tels que les vers de terre, peuvent influencer les interactions entre les plantes et les herbivores, comme les pucerons, en modifiant la croissance et la composition chimique des plantes. Cette étude, réalisée en conditions contrôlées, a examiné l'effet des vers de terre et des pucerons sur le blé, mais aussi l'impact indirect des vers sur les pucerons à travers les traits des plantes. Les résultats montrent un impact significatif des organismes souterrains et aériens sur le blé. La teneur en azote du blé augmente en présence de vers de terre ou de pucerons, et encore plus lorsque les deux sont présents ensemble. Les vers de terre ont également un effet notable sur la reproduction des pucerons, doublant presque leur taux de reproduction par rapport aux conditions sans vers. Par ailleurs, la présence de pucerons réduit la biomasse aérienne du blé de 16 %, tandis que les vers de terre augmentent cette biomasse de 46 %, compensant ainsi l'effet négatif des pucerons. Ces résultats suggèrent que les vers de terre pourraient atténuer les dommages causés par les pucerons en améliorant l'absorption des nutriments par la plante et en influençant ses mécanismes de défense. L'étude souligne l'importance de considérer les interactions entre les compartiments souterrains et aériens pour une meilleure gestion des ravageurs dans les agroécosystèmes, en encourageant des recherches supplémentaires sur les effets indirects des organismes du sol sur les herbivores. Cette approche globale pourrait améliorer la lutte contre les ravageurs en tenant compte des dynamiques complexes entre le sol, les plantes et les insectes ravageurs.</p>
<p>Sylvain Gérard</p>	<p>Les traits fonctionnels permettent-ils de comprendre quelles espèces de ver de terre sont « winners » et « losers » ?</p>	<p>Sylvain Gérard (L'institut Agro Montpellier), Mickaël Hedde (INRAE), Daniel F. Marchán (Universidad Complutense de Madrid), Thibaud Decaëns (Université de Montpellier)</p>	<p>L'importance des vers de terre dans les sols et notamment dans le fonctionnement des sols est aujourd'hui largement documentée. Pourtant, on ne connaît que très peu l'effet des pressions anthropiques sur les espèces de vers de terre, notamment sur l'état de leurs populations. En effet, seulement 6,5% des espèces connues ont été inscrites sur la liste rouge de l'IUCN, dont la moitié classée comme « Données insuffisantes ». Des études ont montré que les traits fonctionnels, répondant aux changements environnementaux, peuvent permettre d'expliquer quelles espèces ont profité, ou au contraire pâti des changements globaux, notamment chez les plantes. Au cours de ce travail, nous avons tenté de connaître quelles sont les espèces de vers de terre « winners » et « losers », et avons tenté de comprendre quels traits expliquent cette classification. Pour y répondre, nous avons utilisé les données du ré-échantillonnage de près de 400 sites échantillonnés dans les années 1960 au cours du projet #Vers2022, initié par le groupe de travail TEBIS, et avons utilisé la base de données BETSI qui rassemble des données de traits fonctionnels pour les espèces françaises. Dans ce travail, nous montrons que les espèces « winners » sont principalement des espèces communes et pérégrines (colonisatrices), tandis que les espèces « losers » comptent des espèces moins communes, et également endémiques. Les premiers résultats montrent également que les espèces winners occupent une position centrale dans l'espace fonctionnel de l'ensemble des espèces françaises, tandis que les espèces losers occupent plutôt une position marginale de l'espace.</p>

<p>Matthias Brand</p>	<p>Le RMQS-biodiversité, un nouveau programme de surveillance de la biodiversité terrestre</p>	<p>Brand, Matthias^{1,2} ; Henon, Nicolas^{1,2} ; Versavel, Cyril¹ ; Auclerc, Apolline³ ; Cluzeau, Daniel⁴ ; Cortet, Jérôme² ; Jolivet, Claudy⁵ ; Peres, Guénola⁶ ; Pouzenc, Sophie⁵ ; Jean-François, David⁷ ; Mickael, Hedde¹</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. INRAE, UMR Eco&Sols, Montpellier 2. Univ Paul Valery, UMR CEFE, Montpellier 3. Univ Lorraine, UMR LSE, Nancy 4. Univ Rennes, UMR EcoBio, Rennes 5. INRAE, UR Info&Sols, Orléans 6. Institut Agro, UMR SAS, Rennes 7. CNRS, UMR CEFE, Montpellier 	<p>Les études écologiques des communautés de méso et macro-invertébrés du sol jouent un rôle crucial dans la compréhension des dynamiques écosystémiques et de la santé des sols. Cependant, la manière dont les plans d'échantillonnage sont construits peut avoir une influence significative sur les conclusions. Traditionnellement, les études sur ces communautés s'appuient sur des échantillonnages ciblés. Cette approche est guidée par des hypothèses et des sites d'observation spécifiques, choisis en fonction de critères écologiques (gradients écologiques) ou anthropiques (par ex. pratiques agricoles). En ciblant des sites spécifiques, les chercheurs concentrent leurs efforts sur des zones où les données sont les plus susceptibles d'être informatives, maximisant ainsi l'efficacité des ressources disponibles. Cependant, en se concentrant sur des sites présélectionnés, cette approche introduit un biais d'échantillonnage, ne capturant pas l'ensemble de la variabilité des écosystèmes. Face à ces limites, une approche alternative consiste à utiliser un échantillonnage systématique sur une grille régulière, sans a priori sur les sites à échantillonner. Cette méthode offre une meilleure représentation de la diversité et de la variabilité des communautés. Elle permet de capturer des tendances spatiales qui pourraient être invisibles avec un échantillonnage ciblé : des valeurs extrêmes ou des distributions inhabituelles. En évitant les biais introduits par la sélection préalable des sites, l'échantillonnage systématique peut révéler des modèles écologiques inattendus, conduisant à de nouvelles hypothèses et à une compréhension plus approfondie des dynamiques écologiques. Nous présenterons ici un nouveau programme de surveillance de la biodiversité terrestre, le RMQS-biodiversité, et son intérêt pour les approches basées sur les traits des organismes des sols.</p>
<p>Juliette Goussopoulos</p>	<p>"Impact du changement climatique sur l'abondance des vers de terre : étude comparée de 50 parcelles sur une décennie"</p>	<p>Juliette Goussopoulos, Yvan Capowiez</p>	<p>L'impact du changement climatique sur les populations de vers de terre a été évalué en réalisant un échantillonnage de 50 parcelles : il y a 10 ans et aujourd'hui. Cette étude se concentre spécifiquement sur l'abondance des populations de vers de terre afin de fournir une vue précise des variations au sein de ces communautés dans le temps. Cette approche a pour objectif de mieux comprendre les effets potentiels du changement climatique sur ces écosystèmes cruciaux. Les données révèlent des variations significatives dans l'abondance des populations entre les deux périodes étudiées, avec des différences particulièrement notables pour les espèces <i>Allolobophora chlorotica</i> et <i>Aporrectodea caliginosa</i>. Ces variations suggèrent des impacts environnementaux importants qui pourraient être liés aux modifications des conditions climatiques. Cette étude souligne la nécessité d'étudier ces populations pour évaluer les effets du changement climatique sur la biodiversité et les fonctions écologiques associées aux vers de terre.</p>
<p>Mika Lemoine</p>	<p>Peut-on estimer la biomasse des communautés d'invertébrés du sol à partir d'images composites ?</p>	<p>Mika Lemoine^{1,2} ; Mathieu Coulis^{1,2}</p> <ol style="list-style-type: none"> 1, CIRAD, UPR GECO, F-97285 Le Lamentin, Martinique, France 2, GECO, CIRAD, University Montpellier, Montpellier, France 	<p>Les invertébrés du sol jouent un rôle majeur dans le fonctionnement des écosystèmes naturels et cultivés, notamment en influençant la structure du sol, le cycle des nutriments et le stockage du carbone. Leur masse corporelle est le descripteur de taille le plus étroitement lié à leur impact fonctionnel, que ce soit au niveau individuel ou au niveau de la population. Cependant, l'estimation de la biomasse pose un véritable défi méthodologique, car la mesure directe de la biomasse par pesée est fastidieuse et coûteuse. L'objectif de ce travail est de développer une méthode permettant d'estimer la biomasse à partir de mesures réalisées sur des images composites contenant un grand nombre d'individus. Pour établir une équation fiable et étalonner la méthode, plus de 1 153 individus appartenant à 96 espèces et 7 classes représentatives de l'ensemble des organismes de la faune du sol ont été échantillonnés. La masse fraîche et la masse sèche après lyophilisation ont été mesurées précisément, et des prises de vue par scanner ont permis de mesurer, à l'aide du logiciel ImageJ, un ensemble de paramètres utilisés ensuite comme variables prédictives.</p>

			<p>L'équation qui s'est révélée la plus performante utilise la surface et le périmètre des individus et peut atteindre un fort pouvoir prédictif, même à l'échelle globale ($R^2 = 0,97$). Bien que des équations spécifiques à l'échelle de la classe ou de l'ordre présentent un R^2 plus élevé et une erreur moyenne plus faible, le gain n'est pas certain lorsque l'on met en regard la faible précision ajoutée avec la contrainte d'utiliser un grand nombre d'équations différentes. Néanmoins, l'ensemble des équations testées pour estimer la biomasse fraîche et la biomasse sèche est fourni, et le contexte pour une utilisation optimale de chaque équation est discuté en fonction de la précision souhaitée et de l'échelle de l'étude (individu ou communauté).</p>
Emma Belaud	<p>Développement d'une méthode d'imagerie in-situ pour suivre la phénologie de l'activité édaphique</p>	<p>Belaud Emma - UMR Eco&Sols, CIRAD, INRAE, IRD, Institut Agro Montpellier, Université Montpellier, Montpellier, Occitanie, France Hedde Mickael - UMR Eco&Sols, CIRAD, INRAE, IRD, Institut Agro Montpellier, Université Montpellier, Montpellier, Occitanie, France Jourdan Christophe - UMR Eco&Sols, CIRAD, INRAE, IRD, Institut Agro Montpellier, Université Montpellier, Montpellier, Occitanie, France</p>	<p>La matrice complexe et opaque du sol impose un obstacle majeur pour l'étude des organismes qu'elle abrite. Néanmoins, les récents progrès technologiques offrent des perspectives prometteuses pour surmonter ces défis. Une méthode innovante d'imagerie du sol, non destructive, permet un suivi intégré de l'activité biologique du sol – incluant la faune, la flore et les champignons –, surmontant ainsi des défis méthodologiques majeurs. Le suivi de cette activité, au travers d'images à haute résolution, permet de suivre ces organismes et leurs interactions à des résolutions temporelles et spatiales inédites (millimétriques et journalières) et offre de nouvelles opportunités pour étudier la phénologie des organismes des sols. L'analyse des séries temporelles permet non seulement de capturer les dynamiques spatio-temporelles complexes des communautés édaphiques, mais aussi la définition de potentiels traits phénologiques. Nous décrivons dans cette présentation à la fois des aspects conceptuels liés à la définition des traits phénologiques ainsi que des pistes d'analyses de séries temporelles. Cette approche ouvre ainsi la voie à une meilleure compréhension des cycles biologiques des organismes du sol, et à l'étude de leurs réponses aux changements environnementaux (e.g. événements climatiques extrêmes et ponctuels) à des échelles qui n'étaient auparavant pas accessibles.</p>
Anne-Sophie Masson	<p>Evaluer la multifonctionnalité d'un système spatialement hétérogène – Cas d'étude en agroforesterie méditerranéenne</p>	<p>Anne-Sophie Masson¹, Nicolas Le Guillarme², Mickael Hedde¹ ¹ UMR Eco&Sols, Univ Montpellier, IRD, CIRAD, INRAE, Institut Agro, 2 place Pierre Viala, 34060, Montpellier, France ² Univ. Grenoble Alpes, Univ. Savoie Mont Blanc, CNRS, LECA, F-38000 Grenoble, France</p>	<p>Notre utilisation des terres est responsable de nombreux effets délétères et menace la soutenabilité de la vie sur Terre. Dans les systèmes agroforestiers mis en exergue ces dernières années du fait des services écosystémiques qu'ils nous rendent, l'arbre constitue une mosaïque d'habitats spécifiques, en raison de ses structures pérennes aériennes et souterraines, et crée un microclimat modifiant la biodiversité associée et l'activité des organismes. Cependant, peu d'études prennent en compte les effets de l'agroforesterie sur les organismes du sol et les fonctions qu'ils remplissent, en particulier dans la régulation des bioagresseurs [1]. Dans un site expérimental sous climat méditerranéen, nous avons échantillonné des communautés d'organismes micro- et macroscopiques, à la fois dans la culture (orge) et dans les linéaires d'arbres (robinier faux-acacia) au sein de placettes agroforestières, ainsi que dans des cultures pures d'orge et dans des plantations forestières de robinier faux-acacia. Une méthode basée sur la technique par amplicon barcoding a été utilisée pour les bactéries, champignons et protistes du sol tandis qu'une méthode d'identification morphologique a été utilisée pour la macrofaune de surface, aérienne ou foliaire, les nématodes du sol et les microarthropodes. L'ensemble de ces organismes ont été assignés à des guildes trophiques grâce à un outil (Gratin [2]) basé sur une ontologie commune des interactions trophiques dans le sol (SFWO [3]). Les premiers résultats montrent que des disparités existent entre les communautés en termes de diversité taxonomique et fonctionnelle et de potentiel de régulation des herbivores, phytopathogènes ou phytoparasites. Cette analyse des interactions trophiques ou symbiotiques entre les plantes et les organismes du sol constitue une preuve de concept pour évaluer la multifonctionnalité d'un système spatialement hétérogène.</p>

<p>Sandrine Salmon</p>	<p>Projet PheCollPhyt : La communication chimique des collemboles au secours des cultures de blé?</p>	<p>Sandrine Salmon, UMR Mecadev, MNHN Paris Thomas Bourgeois, UMR Mecadev, MNHN Paris/ Ceffe, Montpellier Michel Sablier, ESPCI, Paris Soizic Prado, UMR 7245 MCAM, MNHN Paris Xavier Franck, UMR-CNRS 6014 COBRA, Université de Rouen Frederic Suffert, UR BIOGER, INRAE Saclay Joëlle Dupont & Sandrine Lacoste, UMR ISYEB, MNHN Paris</p>	<p>Certains collemboles (arthropodes du sol) pourraient réguler les populations de champignons phytopathogènes et ainsi être utilisés pour contrôler les maladies fongiques, en particulier celles du blé. L'attraction spécifique des collemboles présents dans les agrosystèmes pourrait être réalisée par l'application de phéromones d'agrégation, molécules de communication que nous étudions actuellement. Nous avons extrait, identifié, synthétisé et testé la première phéromone d'agrégation volatile émise par un collembole dans son environnement. Nous avons montré que cette espèce consomme deux champignons phytopathogènes des cultures de blé et qu'elle réduit significativement leur développement, aussi bien sous forme de mycélium en culture sur gélose que sous forme de spores sur résidus de blé contaminés. Nous élargissons nos recherches sur le sujet à une autre espèce de collemboles.</p>
<p>Ninon Delcourt</p>	<p>Projet TroFIC : Utilisation d'une approche basée sur les traits fonctionnels et des réseaux trophiques des sols pour identifier des systèmes de culture durables en contexte méditerranéen</p>	<p>Ninon Delcourt (CEFE-UPVM), Benjamin Pey (CRBE), Mickael Hedde (INRAE-Eco&Sols), Alan Vergnes (CEFE-UPVM), Jérôme Cortet (UPVM-CEFE)</p>	<p>Alors qu'une intensification des pratiques agricoles est observée depuis le début du XIXe siècle, de nombreuses études mettent en évidence les effets négatifs considérables de l'agriculture sur le fonctionnement des sols (i.e perte significative des nutriments et des matières organiques et déclin de la biodiversité associée à ces écosystèmes). La région méditerranéenne est connue pour être un hotspot de biodiversité, mais c'est aussi l'une des zones soumises à un changement climatique majeur (augmentation de la fréquence des épisodes de chaleur extrême, épuisement des ressources en eau). Pour faire face à la crise climatique actuelle, il est donc nécessaire de définir des itinéraires techniques qui augmenteront la résistance et la résilience des systèmes de culture aux stress biotiques et abiotiques, tout en préservant à la fois la productivité des systèmes et la biodiversité des sols méditerranéens.</p> <p>Le projet TROFIC a pour but de comprendre (i) comment les communautés de la faune du sol répondent à différentes pratiques agricoles (ii) comment ces pratiques influencent les liens biodiversité-fonctions. La réponse des communautés édaphiques aux pratiques agricoles sera évaluée par une analyse multi-taxon des arthropodes (araignées, carabes, fourmis et collemboles) basée sur l'utilisation de traits fonctionnels. Cette approche fonctionnelle permettra de transcender les différences de pools d'espèces liés au contexte biogéographique entre les sites d'étude et d'identifier plus facilement les processus impliqués dans la réponse des organismes à leur environnement (ex. prédation, dispersion).</p> <p>Trente systèmes de culture (maïs, vignes et plantes aromatiques) d'Espagne, du Portugal, d'Italie, du Maroc et de France ont été échantillonnés entre mai 2022 et février 2024. Les résultats portant sur l'effet de différentes pratiques alternatives (ajout de matière organique, intensité du travail du sol, couverture végétale) le long d'un gradient climatique seront présentés. Ce travail vise à contribuer à l'identification de pratiques agricoles durables et à mieux comprendre le lien entre les réponses des communautés et le fonctionnement de l'écosystème.</p>

III.2 Posters : intitulés & résumés

Présentateur/Présentatrice	Titre du poster
Julie DRANSART	Influence des Jeunes Peuplements Agroforestiers sur la Faune du Sol dans les Hauts de France : Le Projet AFRAME 2
Violette Chiara	AnimalTA : un programme gratuit, flexible et facile d'utilisation pour le suivi vidéo du comportement animal

J. Dransart *et al.* - Influence des Jeunes Peuplements Agroforestiers sur la Faune du Sol dans les Hauts de France : Le Projet AFRAME 2

Auteurs/Autrices et affiliations : Julie DRANSART, Zoé BRUGGEMAN, Caroline CHOMA, François DELBENDE, Eric MANOUVRIER, Kasaina Sitraka ANDRIANARISOA

Résumé : Le déclin de la biodiversité est une crise environnementale majeure affectant la stabilité des écosystèmes. L'agriculture, occupant une grande partie des terres, joue un rôle central dans cette dynamique. Des approches agricoles durables telles que l'agroforesterie, qui associe arbres et cultures sur une même parcelle, favorisent la biodiversité tout en améliorant les services écosystémiques sans compromettre la productivité agricole. Cependant, la plupart des recherches sur l'agroforesterie se concentrent sur les régions tropicales, les zones tempérées restant moins étudiées. De plus, de récentes synthèses (Kletty *et al.* 2023 ; Marsden *et al.* 2020) soulignent également le manque d'étude ayant une approche plus fonctionnelle de ces écosystèmes.

Cette étude vise à mieux comprendre les interactions entre agroforesterie et biodiversité des sols en zones tempérées, tout en contribuant au développement de pratiques agricoles durables.

Dans le cadre du projet AFRAME 2, l'étude des communautés lombriciennes dans des jeunes peuplements agroforestiers intraparcellaires a été réalisée afin d'évaluer les changements structurels et fonctionnels de la biodiversité du sol après six années d'implantation. Le site expérimental, situé à Ramecourt, dans le Pas-de-Calais, s'étend sur 18 hectares et a vu la plantation de 3 500 arbres en novembre 2018 dans le cadre du projet AFRAME. Ce site constitue le premier laboratoire vivant de recherche en agroforesterie intraparcellaire dans le contexte agropédoclimatique du Pas-de-Calais, permettant d'étudier ses performances agroéconomiques et environnementales. Trois systèmes agroforestiers ont été comparés à des parcelles témoins agricoles et forestières, selon un dispositif en blocs aléatoires. Les communautés lombriciennes ont également été étudiées en fonction de la distance aux arbres (ped de l'arbre, 1,5 m et 3 m).

Les résultats préliminaires seront présentés, mettant en évidence des variations de densité et de diversité des lombriciens.

V. Chiara - AnimalTA : un programme gratuit, flexible et facile d'utilisation pour le suivi vidéo du comportement animal

Auteurs/Autrices et affiliations : Violette CHIARA

Résumé : Au cours des dernières années, les programmes informatiques de suivi vidéo utilisés pour un suivi du comportement animal se sont rapidement développés. Alors que les techniques modernes et notamment l'avènement de l'Intelligence Artificielle permettent des suivis extrêmement précis et l'extraction de données toujours plus complètes, certains problèmes fondamentaux auxquels sont confrontés les chercheurs lors du suivi de comportement restent peu pris en compte. Les programmes les plus performants sont souvent difficiles à utiliser ou nécessitent un investissement en temps considérable. À l'inverse, les programmes plus conviviaux nécessitent des vidéos sources enregistrées dans des conditions strictes (environnements homogènes, éclairage constant, haute résolution...), conditions qui peuvent être difficiles à respecter dans des études, que ce soit en laboratoire ou sur le terrain.

Nous présentons ici le programme AnimalTA, qui a été conçu pour être accessible à tous, même aux personnes n'ayant pas de connaissances en codage ou en analyse d'images. Le programme est gratuit et est adapté aux méthodes de travail des chercheurs : il permet de traiter rapidement un grand nombre de vidéos et gère le suivi multi-arènes. Il permet aussi de suivre le mouvement d'animaux dans des environnements non uniformes, enregistrés avec des vidéos de faible qualité, et propose des outils comme le découpage des vidéos, la correction des tremblements de la caméra, la correction des changements d'éclairage ou la correction des effets de perspective.

Après le suivi, AnimalTA permet également à l'utilisateur de rapidement visualiser et corriger les erreurs de suivi, voire de refaire le suivi dans un sous-échantillon de la vidéo.

Un grand nombre d'analyses peuvent être effectuées directement depuis programme, avec un contrôle complet des paramètres et un aperçu direct des résultats que ces paramètres fourniront.

Ateliers & Formations

Salle	Horaires	Titre	Responsable(s)	Descriptif
Lundi 07/10 13h30-17h				
003	13h30-17h	[Formation] Introduction à l'analyse de données multivariées sur les traits	S. Joimel (ECOSYS, AgroParisTech) Mail J. Bonfanti (Eco&Sols, INRAE) Mail	La formation comporte une partie introductive sous forme d'exposé, puis une partie pratique sous forme de travaux dirigés sous R (jeux de données & code fournis), accompagnés par les responsables.
002	13h30-15h	[Atelier] Atelier d'écriture (partie 1) : Historique des activités du réseau TEBIS	J. Cortet (CEFE, UPVM3) Mail	L'objectif de cet atelier est de préparer la rédaction d'un article sur l'historique et les activités du réseau TEBIS.
Auditorium	15h-17h	[Brainstorming] Orientations de la recherche & projets fédérateurs	M. Hedde (Eco&Sols, INRAE) Mail	Dans cet atelier, les collègues présents seront invités à réfléchir sur les grandes orientations de la recherche à l'avenir et sur les projets fédérateurs pour les activités du réseau TEBIS (ex : réponses à AAP, financements structurants etc.). Quelques collègues viendront présenter des projets en cours de montage et/ou de lancement. Notamment : - M. Santonja (IMBE) présentera le projet FOSAFOR : <i>amélioration des connaissances et techniques pour une intégration de la faune des sols dans la gestion des forêts face aux changements climatiques</i> ; - J. Mathieu (IEES) présentera le PEPR "Sols vivants"
Mardi 08/10 14h-17h30				
Auditorium	14h-17h30	[Atelier] TraitAthlon : Comportement de déplacement des invertébrés du sol	P. Ganault (ECODIV, Univ. Rouen Normandie) Mail	Cet atelier poursuit les réflexions engagées pour l'étude du comportement de déplacement des invertébrés du sol. Suite aux mises à jour du logiciel AnimalTA et en présence de sa développeuse, nous vous proposons de vous former à l'analyse vidéo et de tester la robustesse de la méthode développée au biais d'observateur. Après discussion autour du protocole et suivant les résultats de l'expérience, nous pourrions initier une étude collaborative et enfin lancer les JOs du sol, discipline sprint et course de fond !
002	14h-17h30	[Atelier] Atelier d'écriture (partie 2) : Historique des activités du réseau TEBIS	J. Cortet (CEFE, UPVM3)	L'objectif de cet atelier est de préparer la rédaction d'un article sur l'historique et les activités du réseau TEBIS.
003	14h-17h30	[Atelier] Numérisation macrovidéo de la mésofaune du sol : Démonstration du système CollembolAI	C. Schneider (Senckenberg Museum for Natural History Görlitz) Mail	Dans cet atelier, je présente un dispositif de numérisation macro vidéo d'échantillons de la mésofaune du sol. Le système est complémentaire et compatible avec le système "CollembolAI" (Sys et al. 2021). Je présenterai également le flux de travail associé : annotations des vidéos pour la détection, la segmentation et la classification des organismes, en partie accélérée par l'usage de modèles deep-learning pré-entraînés. Les participants qui le souhaitent peuvent amener des échantillons de test (extractions Berlèse ou similaire, en éthanol). L'inférence IA sera réalisée sur un serveur GPU à distance. Un petit nombre de "starter kits" (sets de petits éléments customisés du dispositif) sera proposé aux participants intéressés par répliquer le système. L'objectif est d'évaluer collégialement des performances du système, de débattre des avantages, des limitations, des possibilités d'amélioration technique, et des choix de standardisation.

Liste des participantes et participants

TEBIS 2024 - 7, 8 et 9 octobre 2024	
Prénom Nom	Affiliation(s)
Alan Vergnes	Univ Paul va Montpellier/CEFE
Alexis Pretat	IEES
Anne-Maïmiti Dulaurent	Institut Polytechnique UniLaSalle - Unité AGHYLE - Campus de Beauvais
Anne-Sophie Masson	Eco&Sols
Annick Lucas	CEFE/ CNRS
Antoine Bamiere	INRAe ECOSYS
Apolline Auclerc	Laboratoire Sols et Environnement - Univ Lorraine INRAE
Axelle Tortosa	CEFE
Benjamin PEY	CRBE
Camila Leandro	CEFE, UM
Cécilia Mondet	Établissement Public Territorial Est Ensemble
Céline Pernin	LGCgE - Université de Lille
Charlotte Biryol	ECO&SOLS
Claire Marsden	Institut Agro
Clara Zimmermann	CEFE
Clément Schneider	Senckenberg Museum for Natural History Görlitz
Cyprien Boyer	AgroParisTech, Inrae
Cyril Versavel	Eco&Sols, IRD
Emma Belaud	CIRAD
Florence Maunoury	LIEC - Université de Lorraine
Francesca Bosello	EERI
François-Xavier Joly	Eco&Sols, INRAE
Gauthier Burckard	CESCO (MNHN) / Engie Lab Crigen
Giovanny Destour	Université de Montpellier
Jérôme Cortet	CEFE - UPVM
Jerome Mathieu	Sorbonne Université
Johanne Nahmani	CNRS
Jon Zubieta	UMR Eco&Sols (INRAE)
Jonathan Bonfanti	UMR Eco&Sols, INRAE
Julia Oblin	AgroParisTech
Julie Braschi	Green Praxis
Julie Dransart	LGCgE JUNIA ISA
Juliette Goussopoulos	INRAE EMMAH
Justine Laoué	CEFE - Team BIOFLUX
Lisa Baboin	CEFE équipe ESA
Lola Czuckermant	IMBE
Louise Eydoux	CEFE
Louna Abraham	inrae
Luna Vion-Guibert	Inrae- UMR Eco&Sols

Marianne Legrand	INRAE
Marine Zwicke	UM
Marwa El Masri	IEES
Mathias Peron	Chargé de mission pour Sol &co
mathieu coulis	CIRAD
Mathieu Santonja	Aix Marseille Université - IMBE
Matthias Brand	INRAe (Eco&Sol)
Matthieu Chauvat	Université de Rouen
Mélanie Bertrand	UPVM3
Meryem El jaouhari	Cirad
Mickael Hedde	Eco&Sols
Mika Lemoine	Equipe Bioflux (CEFE) et l'équipe GECO (CIRAD martinique)
Mila Raynaud	AgroParisTech
Nicolas Henon	Eco&Sols
Ninon Delcourt	UPVM - CEFE
Philippe Usseglio-Polatera	Université de Lorraine - LIEC
Pierre Ganault	ECODIV EA 1499 / USC - Université de Rouen Normandie - INRAe
Pierre Jay-Robert	CEFE, Univ. Paul-Valéry Montpellier 3
Quentin Gabriac	UMR Eco & Sols (INRAE)
Raphaël Marichal	CIRAD
Sandra Barantal	Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive - Université Paul-Valéry Montpellier 3
Sandrine Salmon	UMR MECADEV, Muséum National d'Histoire Naturelle
Sophie Joimel	AgroParisTech
Sylvain Coq	Université Montpellier
Sylvain Gérard	L'institut Agro Montpellier
Tania De Almeida	Université de Lille (LGCgE)
Thomas Bourgeois	CEFE, Université de Montpellier
Thomas Damestoy	UniLaSalle
TRAP Jean	Eco&sols
Violette Chiara	Museum and Institute of Zoology, Warsaw
William Perrin	Université Paul-Valéry Montpellier 3
Yvan Capowiez	UMR EMMAH, INRAE

Remerciements

Sont remerciées chaleureusement toutes les personnes qui ont pris part de près ou de loin à l'organisation de ce congrès.

Sont remerciés tous nos partenaires ayant apporté un soutien logistique et/ou financier :

Université Paul-Valéry Montpellier 3
Labex Cemeb
Métaprogramme INRAE Biosefair
Institut Agro Montpellier
UMR Eco&Sols
Pôle AEB de l'Université de Montpellier

