



Programme FRB-MTE-OFB

Pressions anthropiques et impacts sur la biodiversité terrestre

Restitutions Juin 2026

Projet LandWorm

Impact de l'occupation et de la gestion des sols sur les communautés de vers de terre

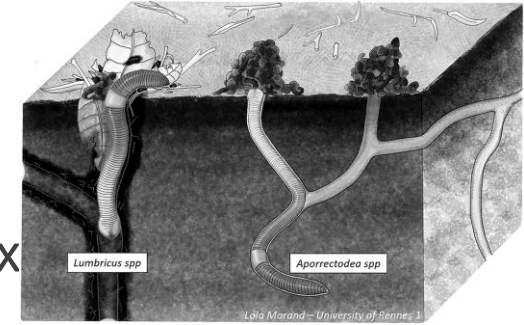
Axe Synthèse

Kevin HOFFNER, CR INRAE, UMR SAS
Daniel CLUZEAU, MC Université de Rennes, UMR ECOBIO
Céline PELOSI, DR INRAE, UMR EMMAH
Guénola Pérès, PR Institut Agro Rennes Angers, UMR SAS



Pourquoi s'intéresser aux vers de terre ?

- 🌱 Ingénieurs de l'écosystème (fonctionnement des sols)
- ↔ Maillon essentiel des réseaux trophiques terrestres
- 📊 Bioindicateurs pertinents des changements environnementaux



(Hoeffner et al., 2022)

- **Des besoins croissants de surveillance et de conservation des sols**

FR Schéma Directeur de Surveillance Biologique du Territoire
EU Soil Monitoring Law et stratégie européenne pour les sols



Alpsdake 2016

- **Les défis scientifiques**

- ❓ Mieux connaître la distribution des communautés à grande échelle
- 📈 Développer des indicateurs, valeurs de référence et outils de surveillance robustes
- 🎯 Fournir des connaissances mobilisables pour la gestion, la surveillance et la conservation des sols



Climat

Pixnio 2017



Propriétés des sols

Pxhere 2017



Occupation des sols

Pxhere 2017



Gestion des sols

Hpgruesen 2017

Améliorer les connaissances et les outils de surveillance des communautés lombriciennes afin de soutenir l'évaluation de la santé des sols et la conservation de la biodiversité des sols.

☐ Structurer les connaissances disponibles

Création d'une base nationale regroupant les données sur les communautés de vers de terre

📊 Évaluer et améliorer les outils de surveillance

Analyse de la fiabilité des données issues des sciences participatives

☐ Comprendre la distribution des communautés

Analyse des déterminants environnementaux et anthropiques

Développement de modèles prédictifs

🔧 Développer des indicateurs opérationnels

Valeurs de référence, indicateurs de santé des sols, indicateurs de conservation

🌍 Accompagner la gestion et les politiques publiques

Surveillance des sols, conservation de la biodiversité, aide à la décision

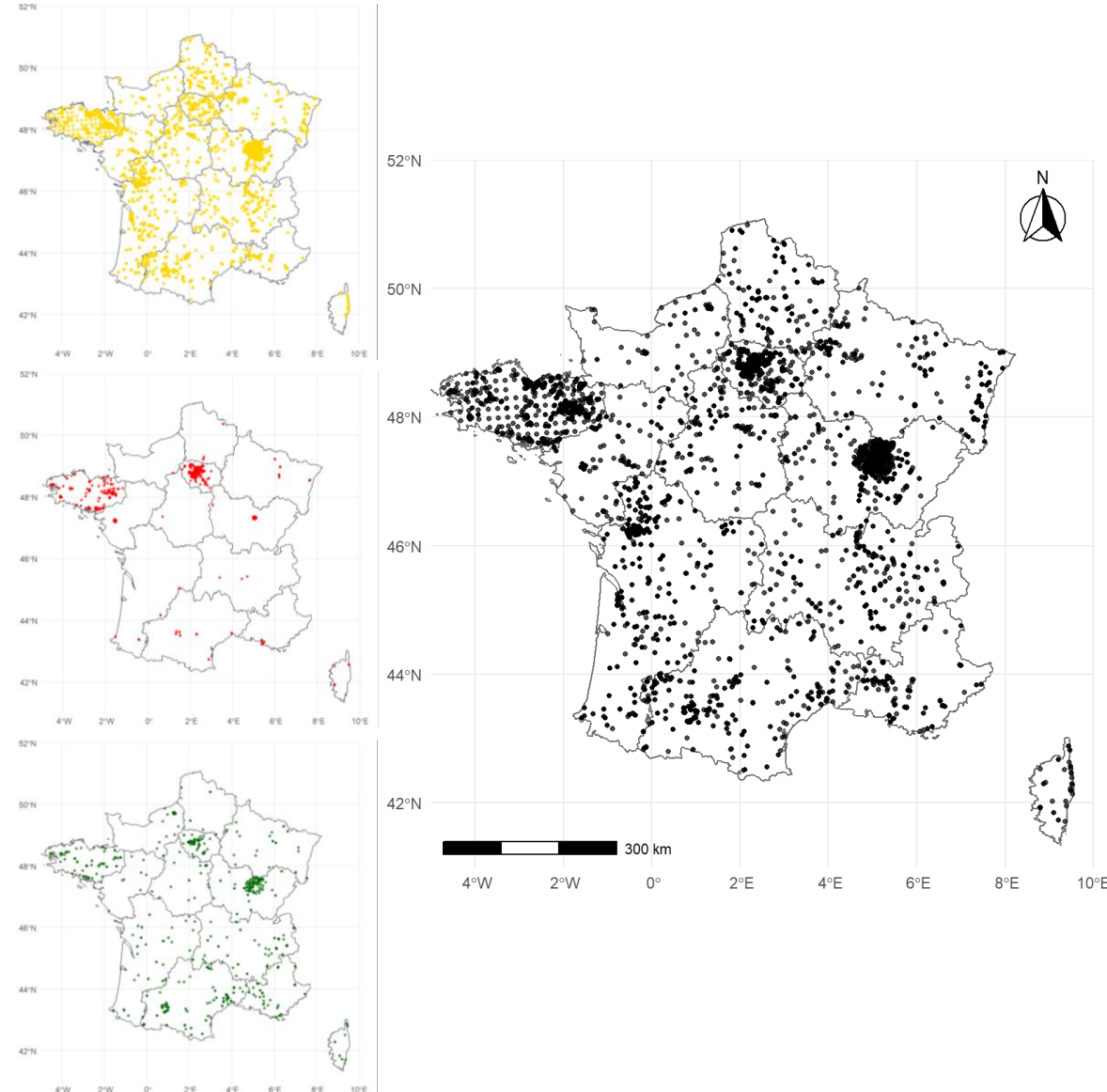
Une vision nationale (5 principaux porteurs de données)

- ~8000 observations
 - **Agricole : 76% (50% en cultures annuelles)**
 - **Urbain : 13%**
 - **Forêts et milieux naturels : 11%**
- 80 datasets harmonisés
- 1990-2023 (91 % depuis 2010)
- Données issues de multiples projets et protocoles

Première synthèse nationale des communautés de vers de terre

Identification des lacunes et des zones prioritaires

Mutualisation de plus de 40 ans de données





Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Applied Soil Ecology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/apsoil

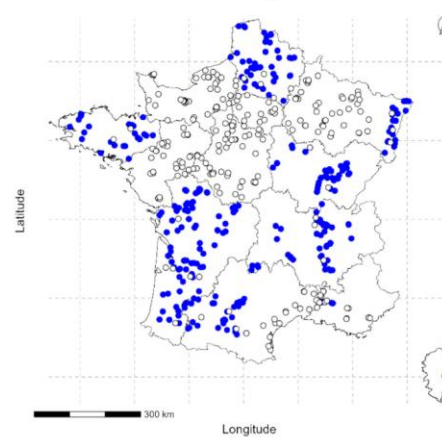
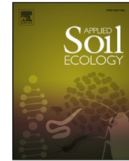
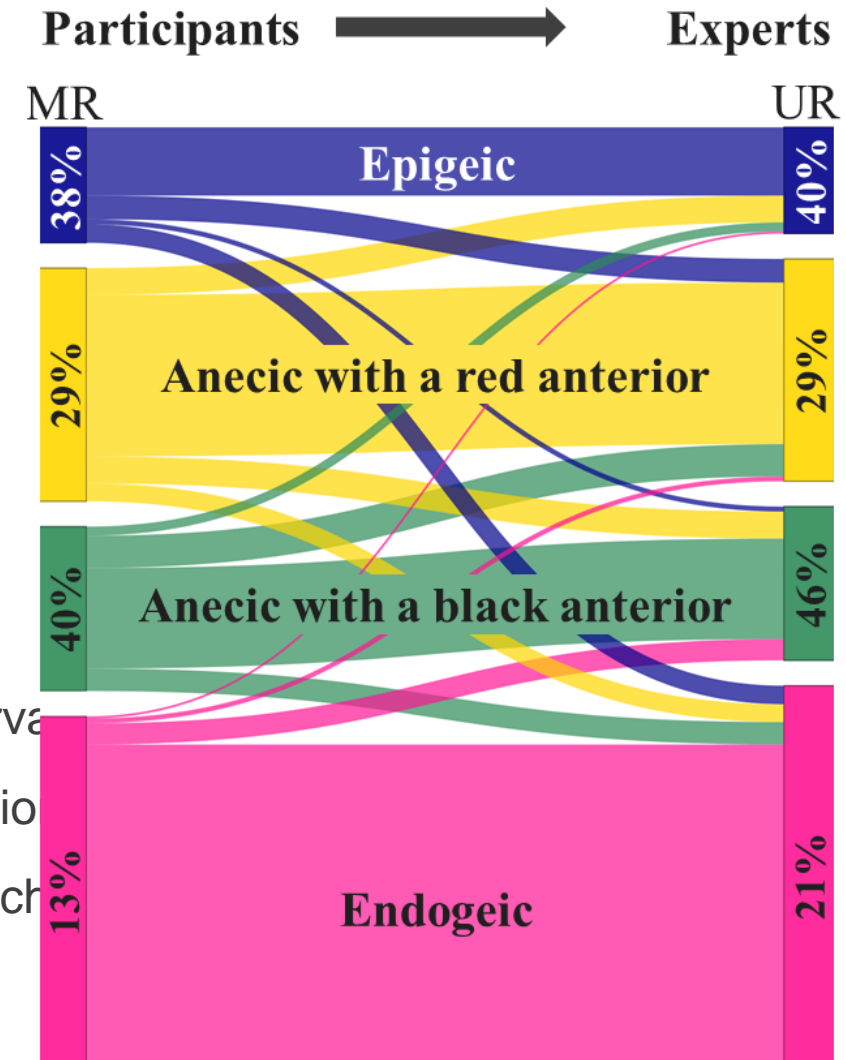


Fig. 1. Location of the 500 ENI network plots across France, including Corsica. Blue circles show plots for which the participants returned samples to the laboratory at least once, while empty circles indicate plots for which no earthworms were returned (from 2012 to 2018).



Research paper

Reliability of earthworm data from citizen science: Lessons from 7 years of a French national monitoring protocol

Kevin Hoeffner^{a,b,c,1,*}, Benjamin Bergerot^{a,1}, Kevin R. Butt^d, Sylvain Gérard^e, Céline Pelosi^f, Guénola Pérès^c, Maria J.I. Briones^g, Thibaud Decaëns^h, Natacha Delaveau^a, Sarah Guillocheau^a, Mickaël Hedde^e, Hoël Hotte^{a,i}, Renée-Claire Le Bayon^j, Bart Muys^k, Helen R.P. Phillips^{l,m,n}, Maxime Poupelin^a, Daniel Cluzeau^a

Apports pour les réseaux de surveillance

- La qualité des données dépend de la formation et de l'expérience des observateurs
- Un accompagnement adapté permettrait d'améliorer la fiabilité des observations
- La science participative permet de suivre la biodiversité des sols à grande échelle

Comment évaluer l'état des communautés de vers de terre ? Pour alimenter le SDSBT et



Perspective

Putting earthworm conservation on the map: Shortfalls and solutions for developing earthworm conservation

Sylvain Gérard ^{a,b,c,*}, Thibaud Decaëns ^{b,c}, Kevin R. Butt ^{c,d}, Maria J.I. Briones ^{c,e}, Yvan Capowiez ^f, Daniel Cluzeau ^{c,g}, Kevin Hoeffner ^{c,g}, Renée-Claire Le Bayon ^{c,h}, Daniel F. Marchán ⁱ, Claire Marsden ^a, Bart Muys ^{c,j}, Céline Pelosi ^{c,f}, Guénola Pérès ^{c,k}, Helen R.P. Phillips ^{c,l}, Luca Santini ^{c,m}, Wilfried Thuiller ^{c,n}, Mickaël Hedde ^{a,c}



De la surveillance à la conservation

- Les indicateurs actuels décrivent l'état des communautés mais peu leur vulnérabilité
- La conservation nécessite d'identifier les espèces rares, exotiques, spécialistes, gagnantes-perdantes face aux changements globaux
- Les stratégies de suivi doivent intégrer plusieurs échelles spatiales
- **Priorité** au développement d'indicateurs mobilisables pour la conservation

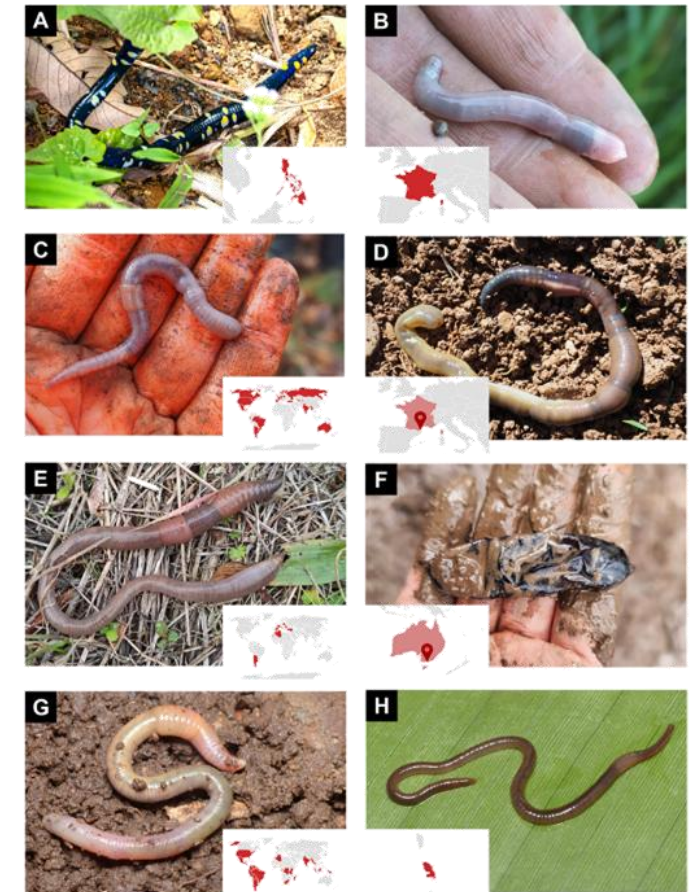


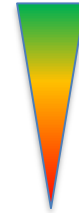
Fig. 2. Earthworm species illustrating conservation characteristics discussed in this work. A and B: Endemic species with the potential to become flagship species (A: "Fried Eggs Worm" *Aporiphareta ruddilewii* James, 2009, endemic of the Philippines, B: *Avelona ligra* (Bouché, 1968), a bioluminescent species endemic to the Loire basin in France); C: *Octolasion cyaneum* (Savigny and Olivier, 1826), a common species in temperate regions of the world; D: *Boucheona trahere* Marchán & Novo, 2023, a rare species known only from one locality in Southern France; E: *Octodrilus complanatus* (Dugès, 1828), a "winner" European species with an expanding range, notably on the island of Corsica (personal information); F: (Cocoon case of) *Megascolides australis* McCoy, 1876, a "loser" endemic species from Australia that is threatened and listed as "Endangered" in the IUCN Red List; G: *Foramscollex coruscus* (Müller, 1857), a species originating from Northern Amazonia invasive in many tropical regions; H: *Dihogaster* sp. Beddard, 1888, a "habitat-specialist" species living only in epiphytic soils of Bromeliads on the island of Martinique ("Dihogaster sp6" in Dupont et al., 2023). Red color on inserted maps: species distribution from Drilobase. Photographic credits: Forest Botial-Jarvis (A); corresponding author (B, C, D, E); iNaturalist user "gem_ash" (F); Mathieu Coulis (G, H). (For interpretation of the references to color in this figure legend, the reader is referred to the web version of this article.)

Comment évaluer l'état des communautés de vers de terre ? Pour alimenter le SDSBT et la SML ?

Quid de l'abondance, biomasse, diversité ?



Niveau de confiance



- Valeurs fixes, mécanistiques
- Milieu de référence (prairie?)
- Distribution statistiques (quartiles, déciles)
- Relatif (temps ou espace)



(Matson et al., 2024)

How big dataset can support policy makers: example of french dataset for earthworm criteria provisioning

Péres et al., *in prep*

Abondance totale (protocole HS)	N obs.	Moy	D1	D2	Q1	D3	D4	D5 (Q2)	D6	D7	Q3	D8	D9	Min	Max
Global LandW. (8 occupations)	2340	250	29	69	88	108	146	192	246	317	358	400	550	0	1100
Potager / jardin urbain	228	325	53	88	120	146	199	260	334	396	460	536	713	0	1100
Prairie / pelouse urbaine	297	311	88	138	158	175	230	279	342	396	433	467	584	0	938
Culture annuelle	1046	217	38	75	92	108	138	171	217	267	304	342	463	0	981
Maraîchage	98	129	7	18	25	38	62	77	113	148	166	209	338	0	825
Viticulture	294	200	8	23	33	42	75	119	170	234	291	363	545	0	1092
Prairie agricole	155	484	161	253	288	317	396	471	528	612	640	705	872	33	1083
Forêt	163	134	13	25	30	43	70	92	120	171	194	218	331	0	625
Prairie naturelle et pâturage	59	325	99	153	165	174	243	258	308	419	458	501	643	13	892

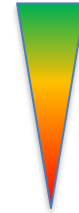


Comment évaluer l'état des communautés de vers de terre ? Pour alimenter le SDSBT et la SML ?

Quid de l'abondance, biomasse, diversité ?



Niveau de confiance



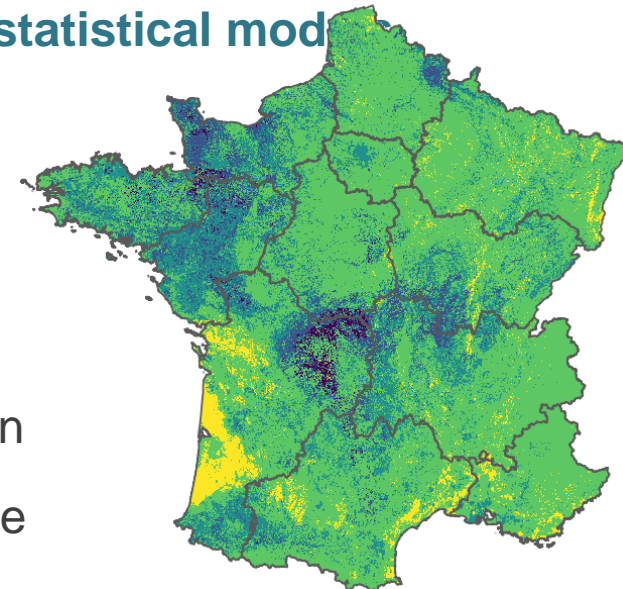
- Valeurs fixes, mécanistiques
- Milieu de référence (prairie?)
- Distribution statistiques (quartiles, déciles)
- Relatif (temps ou espace)



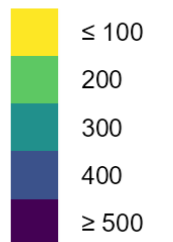
(Matson et al., 2024)

Hoeffner et al., *in prep*

Modeling and predicting earthworm diversity and distribution in France: A comparative approach using multiple statistical models



Predicted total abundance (ind./m²)



Apports pour la gestion et la surveillance des sols

- Cartographie prédictive des indicateurs de vers de terre
- L'occupation des sols constitue le principal facteur d'explication
- Les propriétés du sol (pH, texture) et le climat complètent l'explication
- Possibilité d'identifier les territoires à fort ou faible potentiel biologique

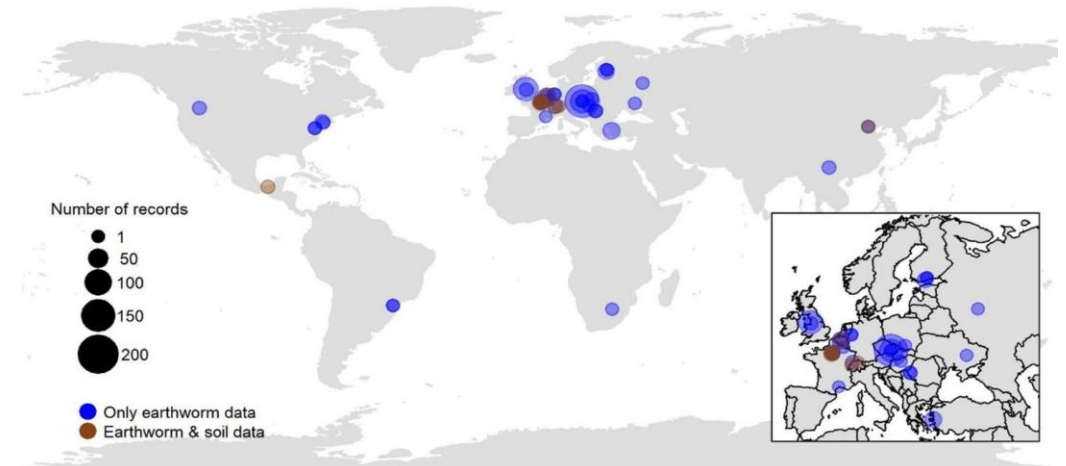
Urban Ecosystems (2025) 28:210
<https://doi.org/10.1007/s11252-025-01826-z>

RESEARCH



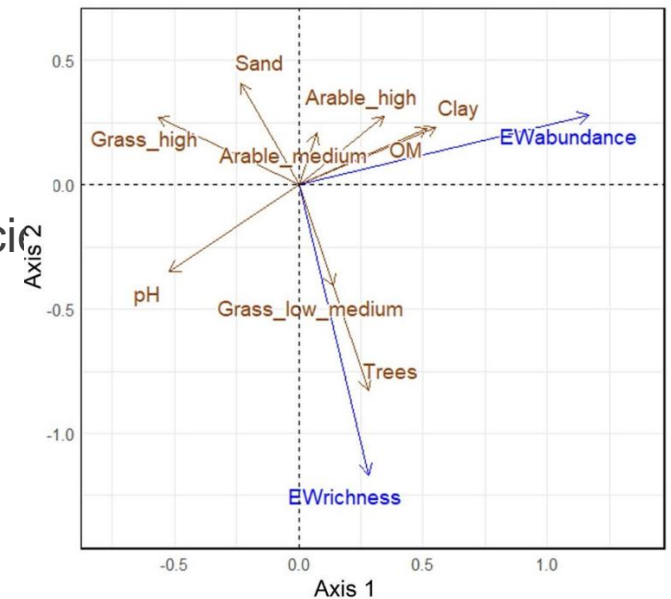
Urban earthworm communities driven more by climate and elevation than urbanisation intensity

Helen R. P. Phillips¹ · Kevin Hoeffner^{2,3,4} · Bart Muys⁵ · Renée-Claire Le Bayon⁶ · Daniel Cluzeau² · Kevin R. Butt⁷ · Jeanne Maréchal² · Maria J. I. Briones⁸ · Thibaud Decaëns⁹ · Mickaël Hedde¹⁰ · Sylvain Gérard^{1,10} · Guénola Pérès³ · Lucas Petit-Dit-Grézériat^{11,12,13} · Céline Pelosi¹²



Recommandations pour les acteurs des territoires

- Première synthèse sur les communautés de vers de terre en milieu urbain.
- Les propriétés des sols et les usages locaux influencent les communautés lombriciennes.
- Intégrer la biodiversité des sols dans les plans de gestion des espaces verts.
- Aide à la définition des priorités de recherche et de surveillance des sols urbains.



- ✓ Une base nationale unique sur les communautés de vers de terre (> 8 000 observations)
- ✓ Des outils de surveillance mobilisables à grande échelle (science participative)
- ✓ Une meilleure compréhension des facteurs influençant la biodiversité des sols
 - ✓ Des valeurs de référence pour interpréter les communautés de vers de terre
 - ✓ Des modèles permettant d'anticiper la distribution des communautés de vers de terre
 - ✓ Une meilleure prise en compte de la biodiversité des sols dans les milieux urbains
- ✓ Des recommandations pour améliorer les indicateurs de santé et de conservation des sols
- ✓ Des connaissances utiles pour accompagner les politiques publiques liées à la santé des sols