

MERCI d'avoir financer nos expériences



RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES EXPÉRIENCE

“AU COEUR DU MICROBIOTE DU SOL”

LUSH

Ensemble, Découvrir, Partager les sciences

Association la Ferme Blue Soil

Sensibiliser, Expérimenter

Depuis 2021, [l'association](#) sensibilise au rôle fondamental de la santé du microbiote du sol dans la résilience alimentaire des territoires. Elle mène également des expériences sur le rôle du vermicompostage dans la régénération du microbiote du sol et ses effets sur l'environnement et la santé du vivant.

La présidente, [Céline Basset](#), dirige le programme des expérimentations réalisées depuis 2022 dans les parcelles de la paysanne Sabine Couvent en Drôme provençale.

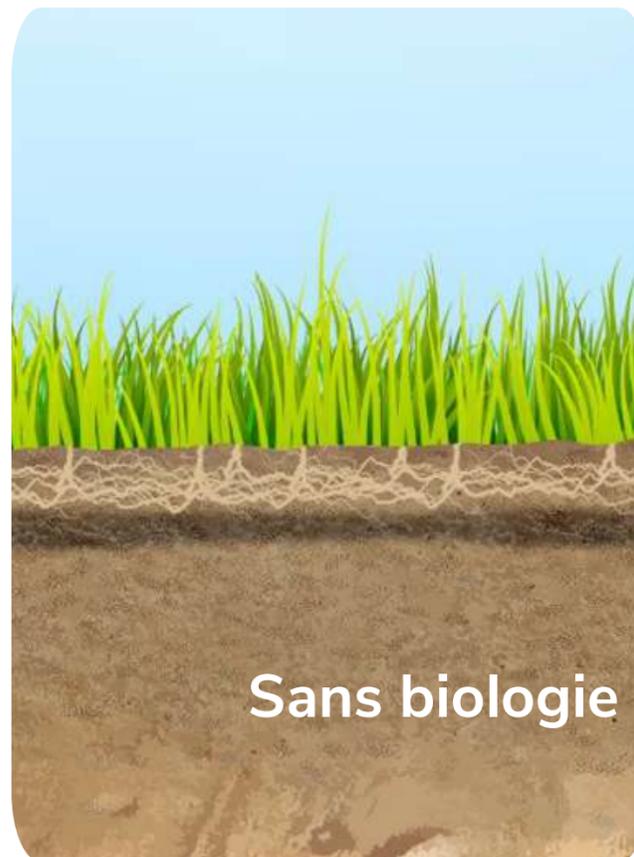
Les mots-clés de l'expérience :

- Arrêter le travail du sol pour le décompacter durablement,
- Lutter contre la sécheresse et stocker l'eau,
- Sécuriser l'alimentation en revitalisant les sols,



Contexte

Comprendre



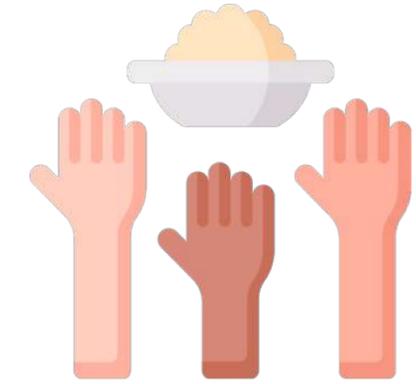
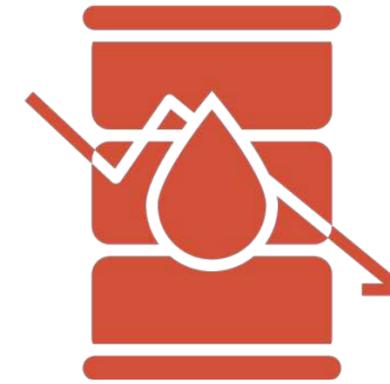
Le sol est le grand impensé dans notre vie quotidienne. Toujours considéré comme surface inerte, il est pourtant le gardien de la santé du Vivant. En dessous du ver de terre, il y a un ensemble d'acteurs visibles seulement au microscope, les micro-organismes. Formant « un club des 5 », leurs présences et leurs rôles constituent le pivot de l'eau, du climat et de la sécurité alimentaire. Nécessaire à l'installation de toute démarche régénérative (agroécologie, permaculture, agroforesterie) et aux logiques territoriales, la régénération de nos territoires, de notre alimentation et des écosystèmes commence en premier par le rétablissement du microbiote du sol - Socle du vivant.

Vulnérabilités

Analyser

Comprendre le sol devient un enjeu stratégique pour notre économie. Selon les travaux scientifiques anglophones de la sécurité des sols (Soil Security), il devient urgent de sensibiliser, requalifier et de revaloriser les fonctions et les services fournis par le sol pour notre société.

Concomitant aux problèmes climatiques, environnementaux, aux tensions énergétiques et aux fragilités des chaînes d'approvisionnement, la sécurité alimentaire telle que définie par la FAO en 1986, est exposée à de grandes vulnérabilités systémiques dans les pays industrialisés (dépendance aux flux externes, aux situations géopolitiques et cyberattaques).



Enjeux

Réaliser



Actuellement le modèle agricole actuel est lui aussi dépendant de ces mêmes vulnérabilités systémiques pour produire, installer une résilience alimentaire territoriale et un plan de continuité des activités. Face à la nécessité d'effectuer une transition agricole et alimentaire pour répondre de manière adaptée aux enjeux économiques et écologiques, le sol représente le point de départ de toute transition. En effet, responsable du stockage de l'eau et du carbone, de la biodisponibilité des nutriments un sol en bonne santé réduit les coûts de production, lutte contre les émissions de gaz à effet de serre, la sécheresse, les incendies et l'insécurité alimentaire.

L'agriculture biologique, l'agroécologie, l'agroforesterie sont actuellement dans une impasse car les rendements agricoles sont peu prédictibles, ni stables, voir décroissants alors qu'actuellement les coûts de production augmentent, le foncier se raréfie et se dévitalise, inscrivant les hommes et les femmes du métier dans une difficulté économique devenue structurelle.



Solutionner

Innover



À l'heure où la résilience alimentaire de nos territoires devient également une question stratégique pour chaque pays, il devient fondamental de comprendre le sol sous le prisme d'une entité vivante et fonctionnelle qui livre des services fondamentaux au bon fonctionnement de nos sociétés touchant à la fois les sphères écologiques, économiques et sociales.

Notre étude consiste à chercher des solutions low-tech pour que la régénération de la fertilité des sols soit applicable à grande échelle et dans les temps impartis pour le plus grand nombre.



L'EXPÉRIMENTATION

Cadre scientifique

- **Comprendre** la relation mutualiste entre les vers de terre et le microbiote du sol.
- **Utiliser** la “vermiremédiation” pour régénérer le microbiote du sol qui a été dévitalisé par l’agriculture intensive. Technique provenant des sciences de l’écologie et de la microbiologie, nous étudions le vermicompostage comme une voie possible d’élevage de microorganismes locaux pour “réparer” les sols plus rapidement.
- **Mesurer** les effets sur le cycle de l’eau, le tassement du sol, la gestion des maladies dans les cultures.



Objectifs

des mesures

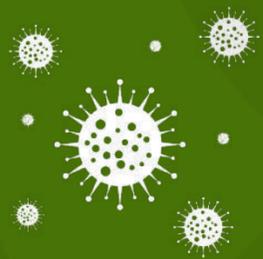


“Obtenir des indicateurs écosystémiques et économiques.”

- **Comprendre** les problèmes liés au tassement du sol avec l'indicateur pénétrabilité du sol.
- **Mettre en lumière** le lien entre le cycle de l'eau et un sol perméable en mesurant le temps de rétention d'eau.
- **Rencontrer** la cascade trophique du microbiote du sol avec les analyses au microscope.
- **Quantifier** la biodiversité souterraine avec les tests d'ADN environnemental (ADNe).

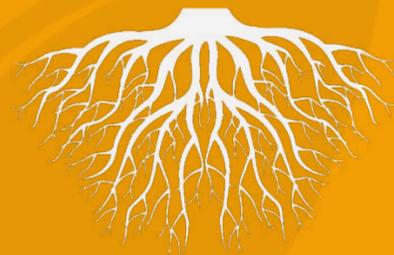
Variables

Mesures



MALADIES

- Erinosis
- Philloxera
- Oidium
- Mildiou



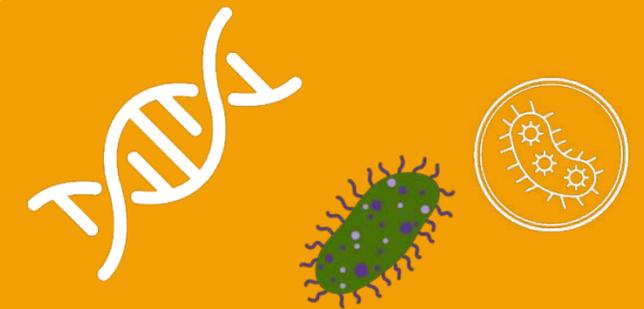
PÉNÉTRABILITÉ DU SOL

- 150 PSI
- 48 replicats par condition
- Été & Automne



INFILTRATION DE L'EAU

- 48 replicats par condition
- Été
- Sondes posées



COMMUNAUTÉS MICROBIENNES

- Analyses
microscopiques
2022-2023
- Tests ADN e
2024-2025

Objectifs

pour la société



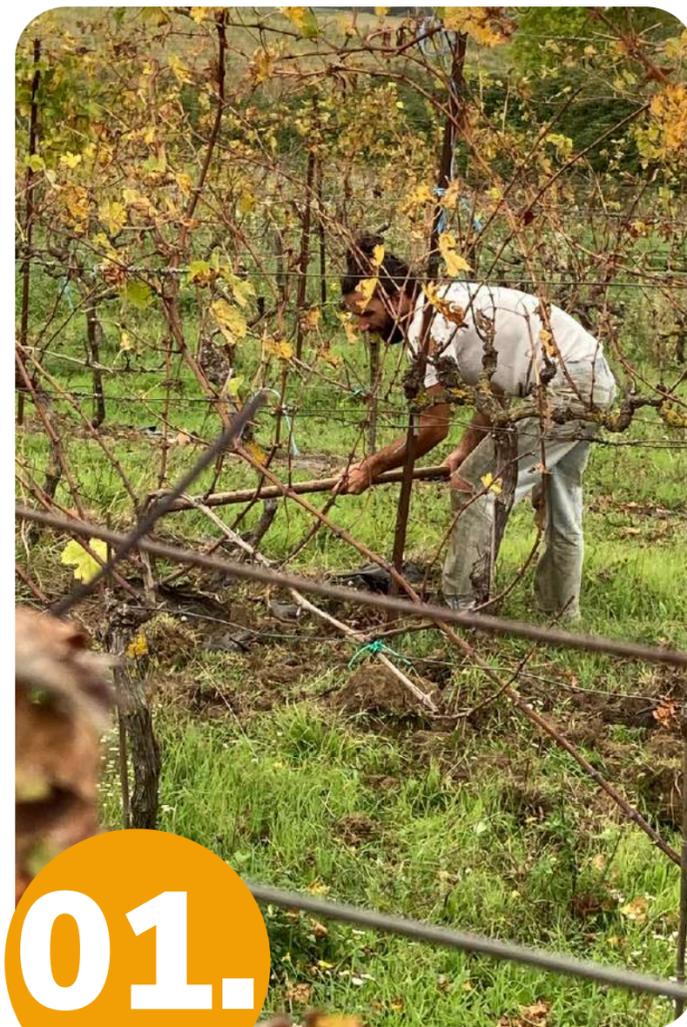
“ Autonomiser les paysan.e.s et le tout public dans la production agricole pour optimiser la résilience alimentaire des territoires”



- **Arrêter définitivement les produits phytosanitaires** pour lutter contre les maladies des cultures, éviter la pollution et la toxicité des aliments, du sol et de l'eau.
- **Réparer** le cycle de l'eau en rendant le sol pénétrable durablement sans travail du sol.
- **Sécurité** des aliments en garantissant une qualité nutritionnelle en adéquation avec les besoins des consommateurs.
- **Réduire** les coûts de production des paysans et paysannes.
- **Faciliter** la transition agricole et alimentaire.

PLAN D'ACTION

Étapes entre
2022 et 2023



01.

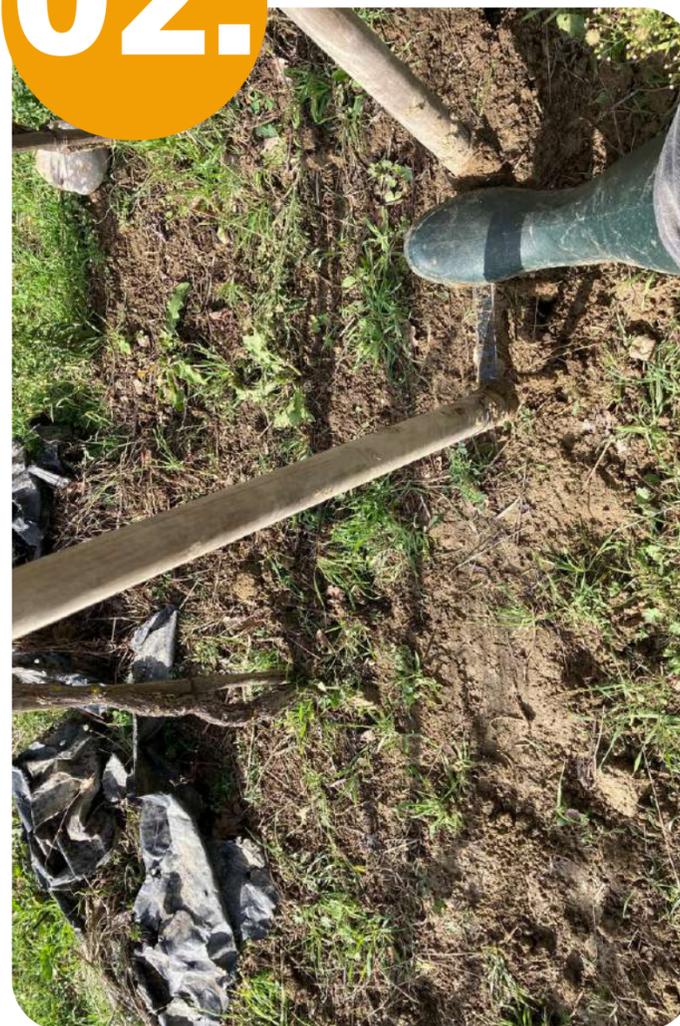
Libérer le sol des bâches en plastique

Pour partir de zéro dans
l'expérimentation

Décompactation du sol

À l'aide d'une grelinette pour
les conditions agroécologie et
expérimentale.

02.



03.

Matière organique

Pour les conditions agroécologie et
expérimentale



PLAN D'ACTION

Étapes entre
2022 et 2023



04.

Vermicompost

Élevage de microorganismes locaux par vermicompostes oxygéné.

Sprays foliaires

4 traitements foliaire pendant la saison agricole 2023

Nombre de bénévoles : 10

05.



06.

Application au sol

4 applications au sol de avril à juin 2023.

Nombre de bénévoles : 10

Team building

Les bénévoles dans l'expérimentation



Merci à l'équipe de 11 bénévoles qui ont participé aux opérations expérimentales dans les parcelles agricoles : pulvériser des microorganismes sur les feuilles, appliquer les liquides au sols en été comme en hiver !



statistics

R software

Merci au Dr. Quentin Lambert.

Nous avons fait une analyse de variance (ANOVA) et pouvons présenter les résultats préliminaires



Résultats

Pénétrabilité du sol pour 2023



La parcelle expérimentale qui a reçu le traitement microbien est moins tassée que les parcelles des conditions en agroécologie et contrôle en 2023.

Le pénétromètre s'enfonce en moyenne à 15 cm pour la parcelle expérimentale contre seulement 5 cm en moyenne pour les autres parcelles.

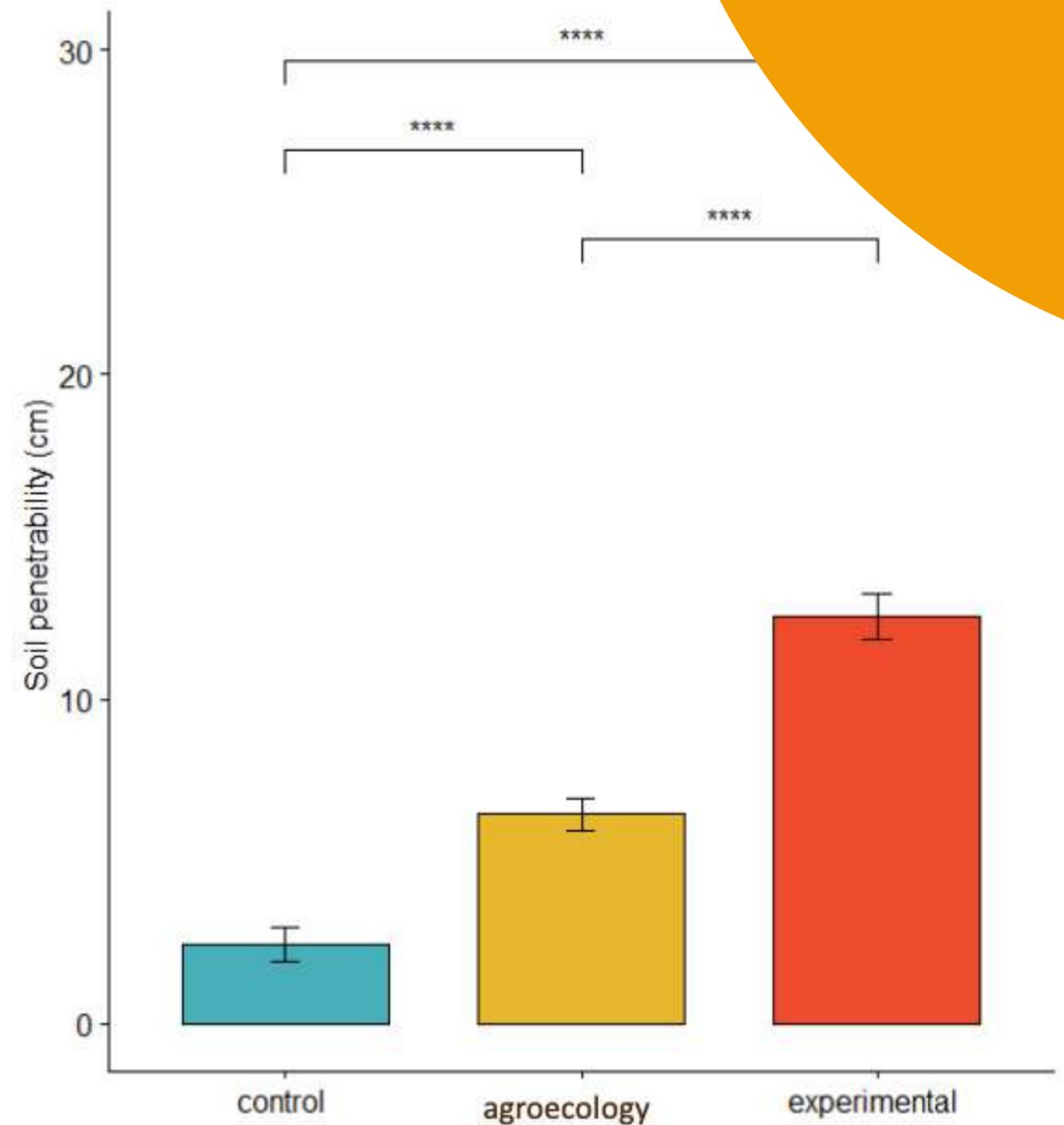


Fig 1. Pénétrabilité du sol (cm) en fonction des traitements pour l'année 2023. Différence significative à $P < 0.001$.

Résultats

Infiltration de l'eau pour 2023



Le temps de rétention d'eau (s) de la parcelle expérimentale est moins long que les temps de rétention d'eau des parcelles des conditions en agroécologie et contrôle en 2023.

L'infiltration de l'eau est plus rapide dans la parcelle expérimentale que dans les autres parcelles. Par conséquent l'eau stagne plus facilement à la surface du sol dans les parcelles contrôle et en agroécologie alors que la parcelle expérimentale infiltre plus rapidement l'eau.

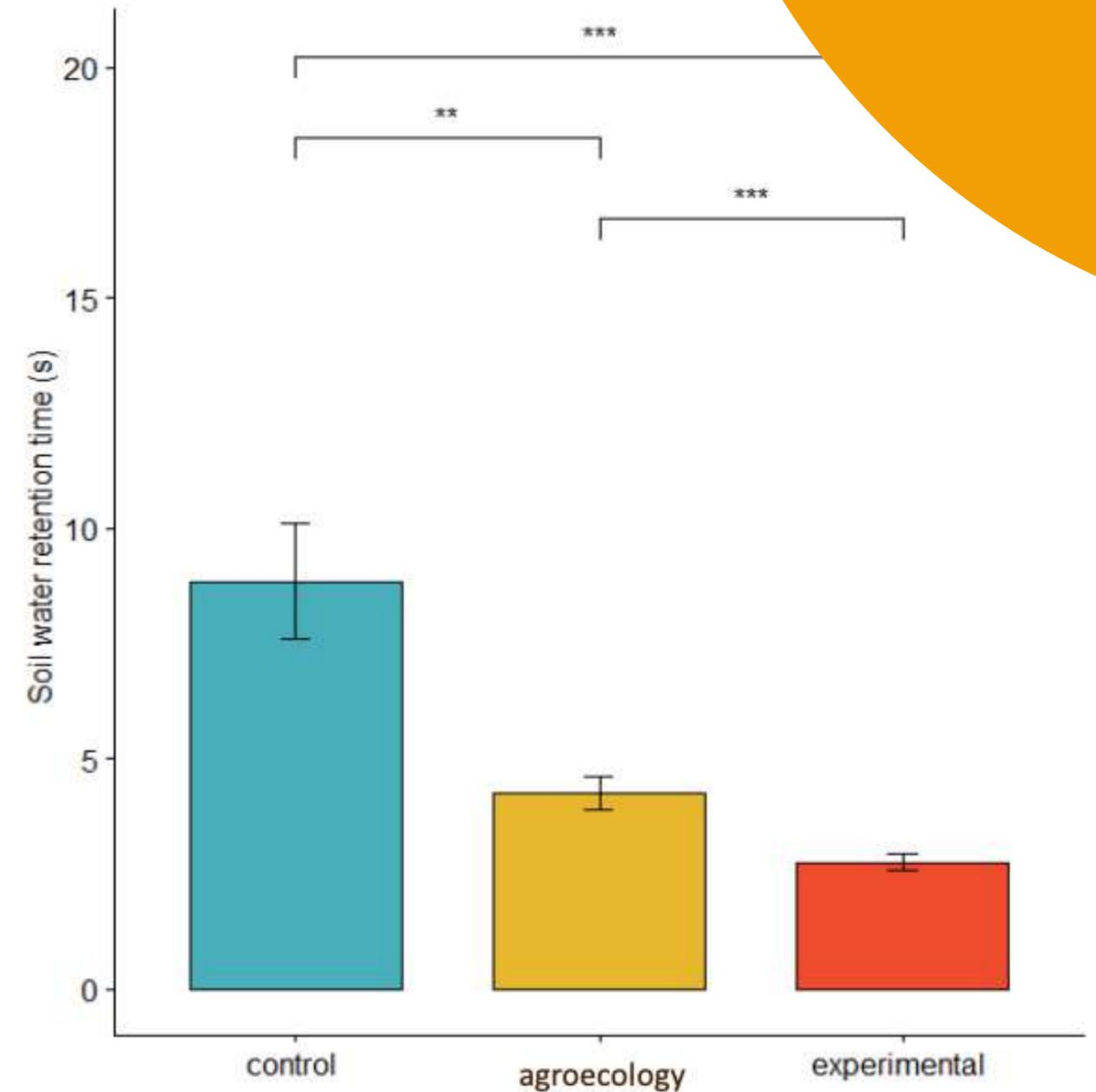
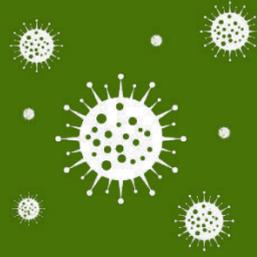


Fig 2. Temps de rétention de l'eau (s) en fonction des traitements pour l'année 2023. Différence significative à $P < 0.001$.

Resultats



Taux de maladies en 2023 avec les traitements microbiens

Dans la parcelle expérimentale, seulement 20% à 25 % des pieds de vignes ont été infectés par l'éryinose, le mildiou et l'oidium en 2023.

[Vidéo des parcelles en mai 2023 après 2 traitements foliaires.](#)

Les parcelles des conditions contrôle et en agroécologie ont été infectées en moyenne à 80%.

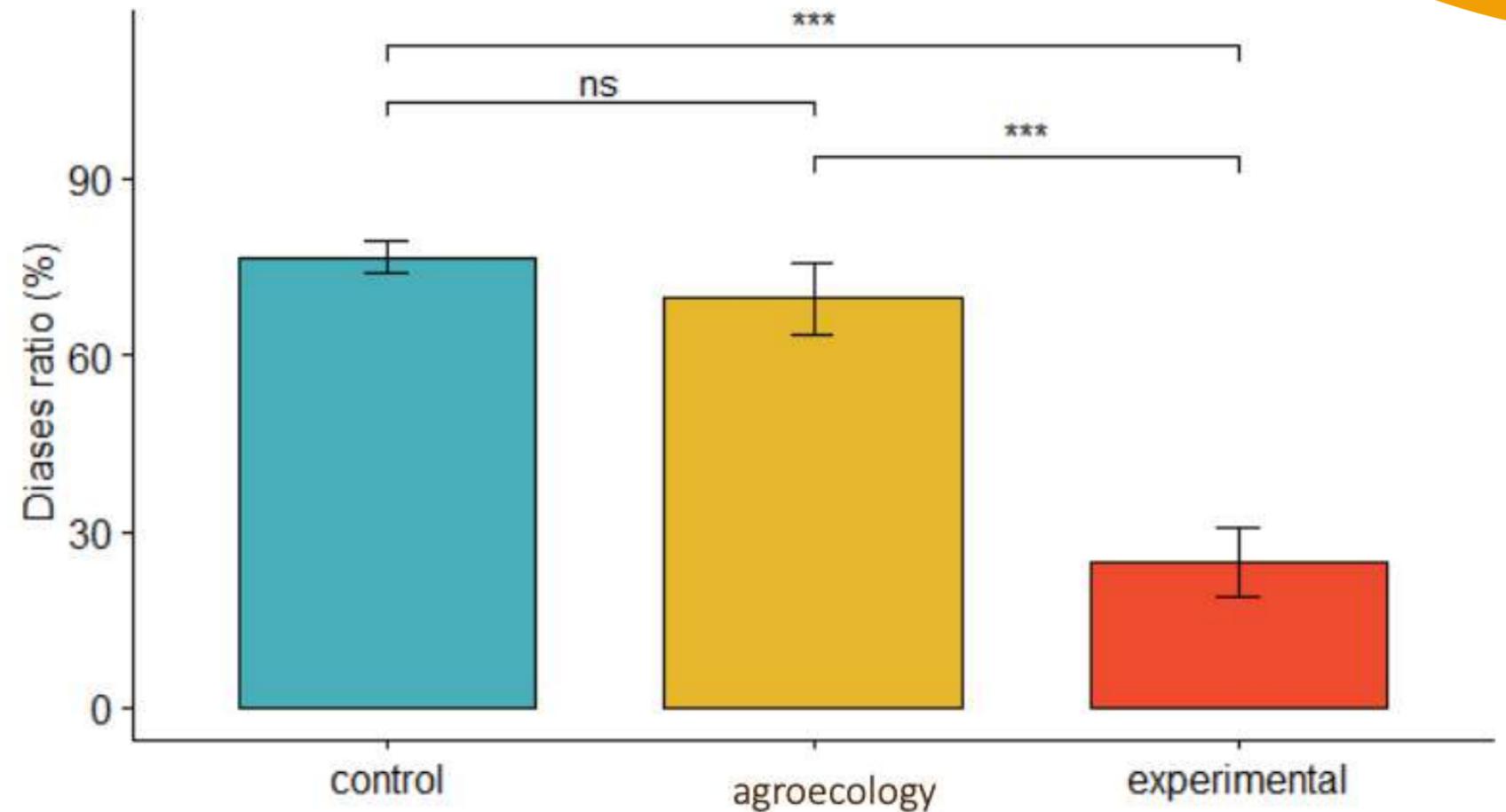
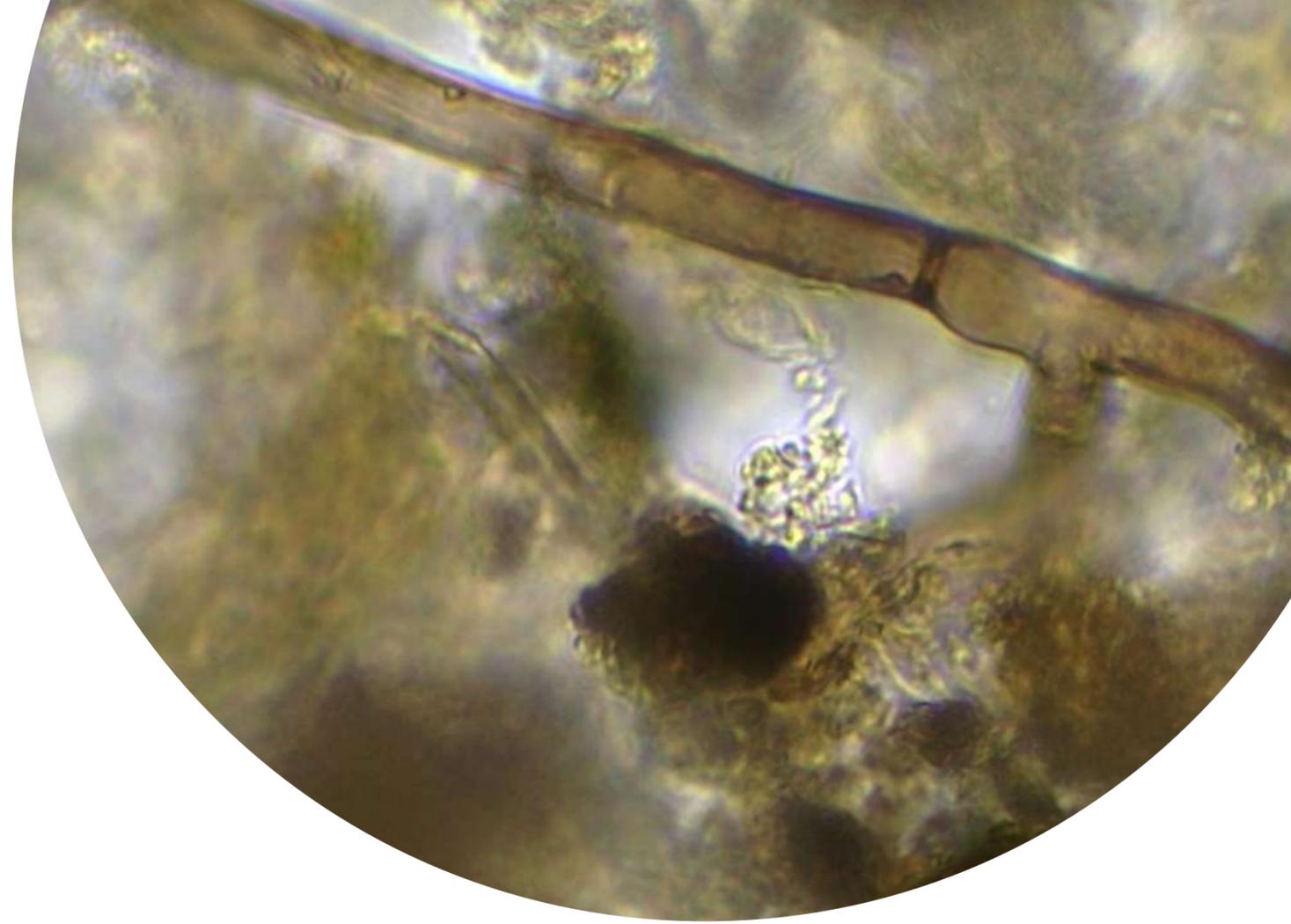
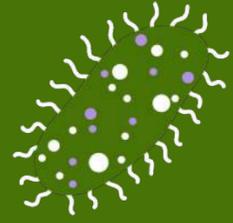


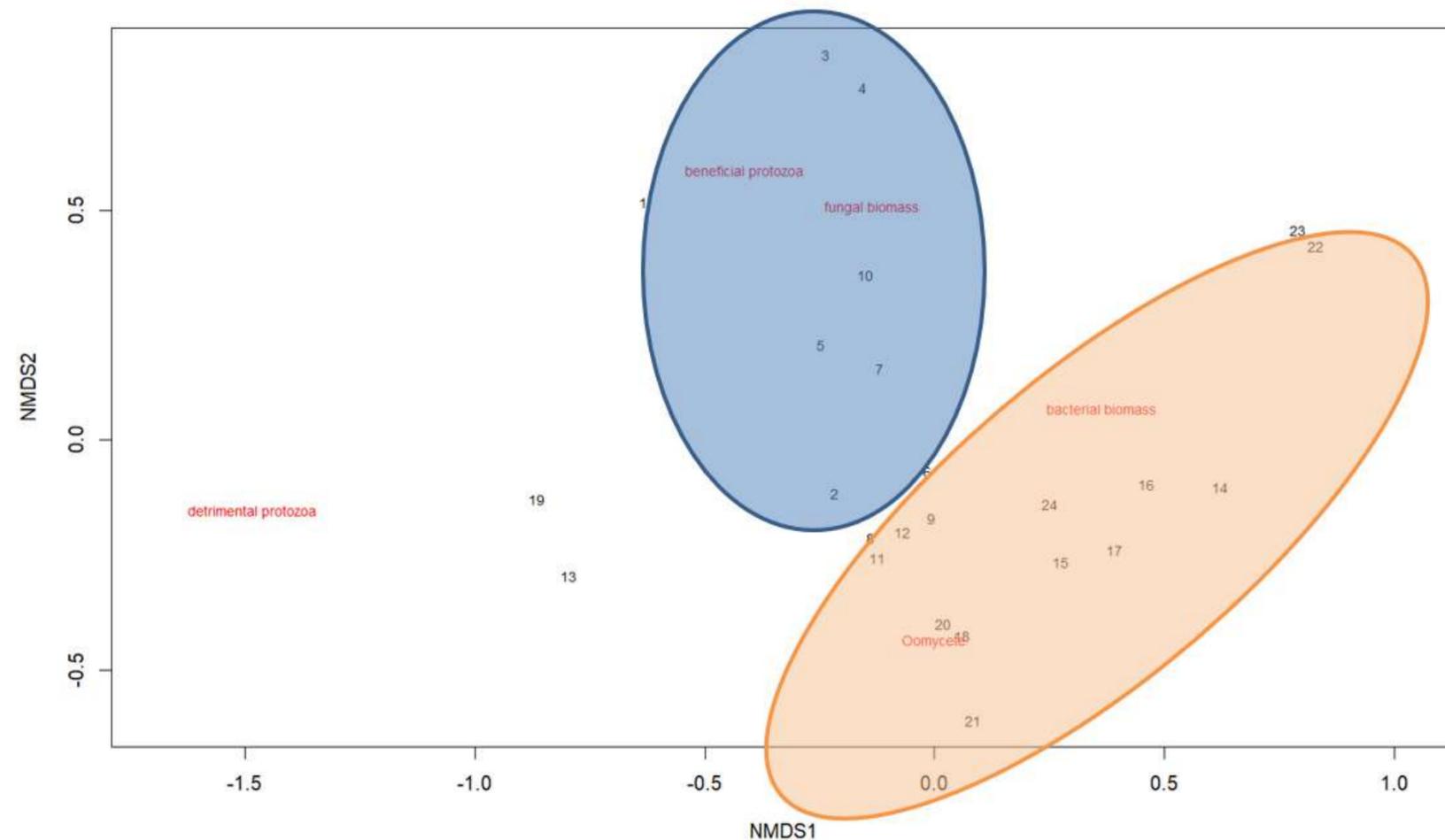
Fig 3. Taux de maladies en fonction des traitements pour l'année 2023. Différence significative à $P < 0.001$.

Resultats

Communautés microbiennes Analyses au microscope



Microbial communities depending on years and treatments
2022 2023

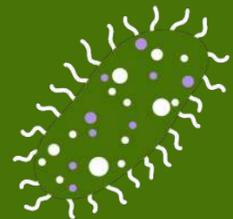


Pour la parcelle expérimentale :

- Rétablissement du 2^{sd} niveau trophique, les décomposeurs (bactéries-champignons).
- Enclenchement de la cascade trophique avec le 3^{ème} niveau trophique (protozoaires : amibes, flagellés et ciliés).



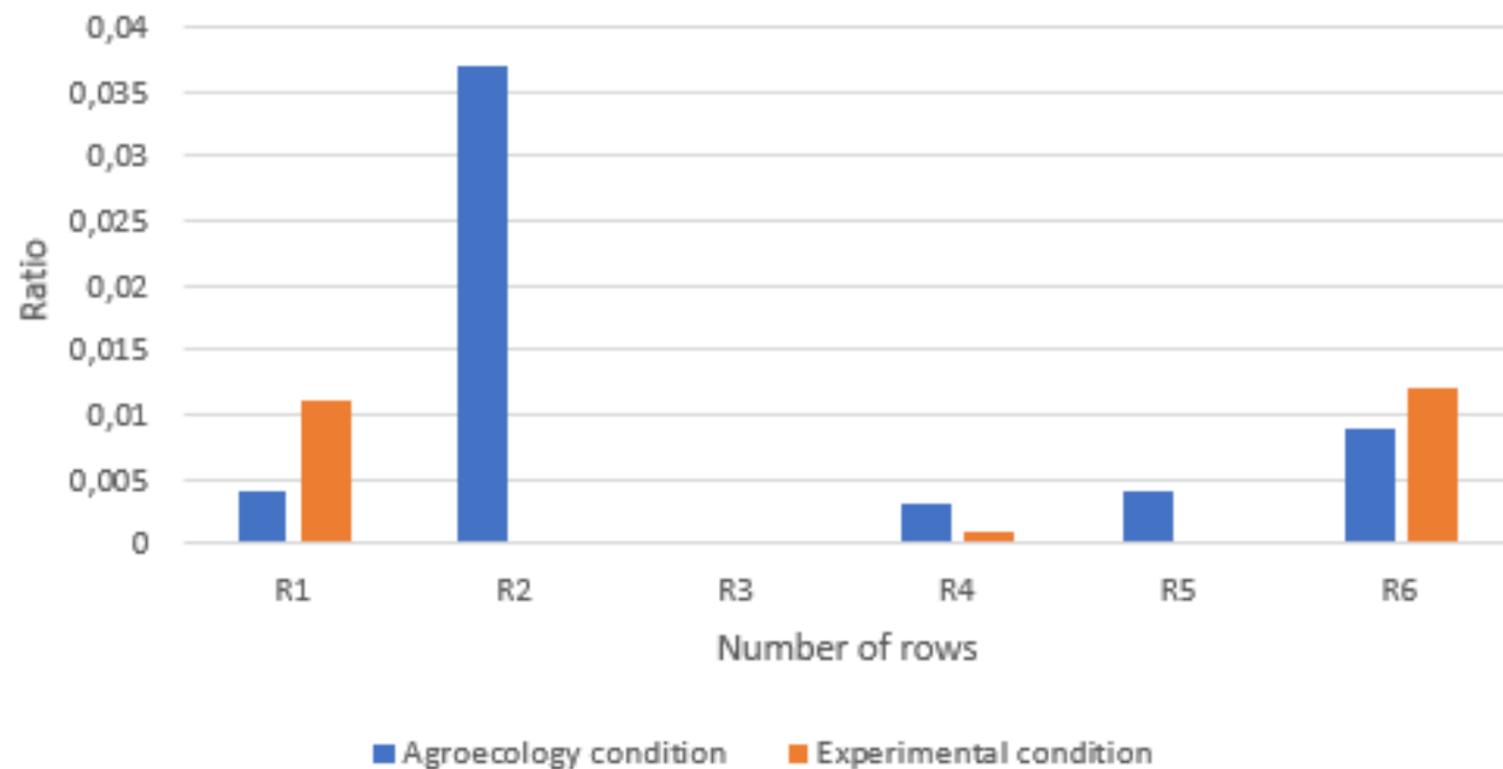
Resultats



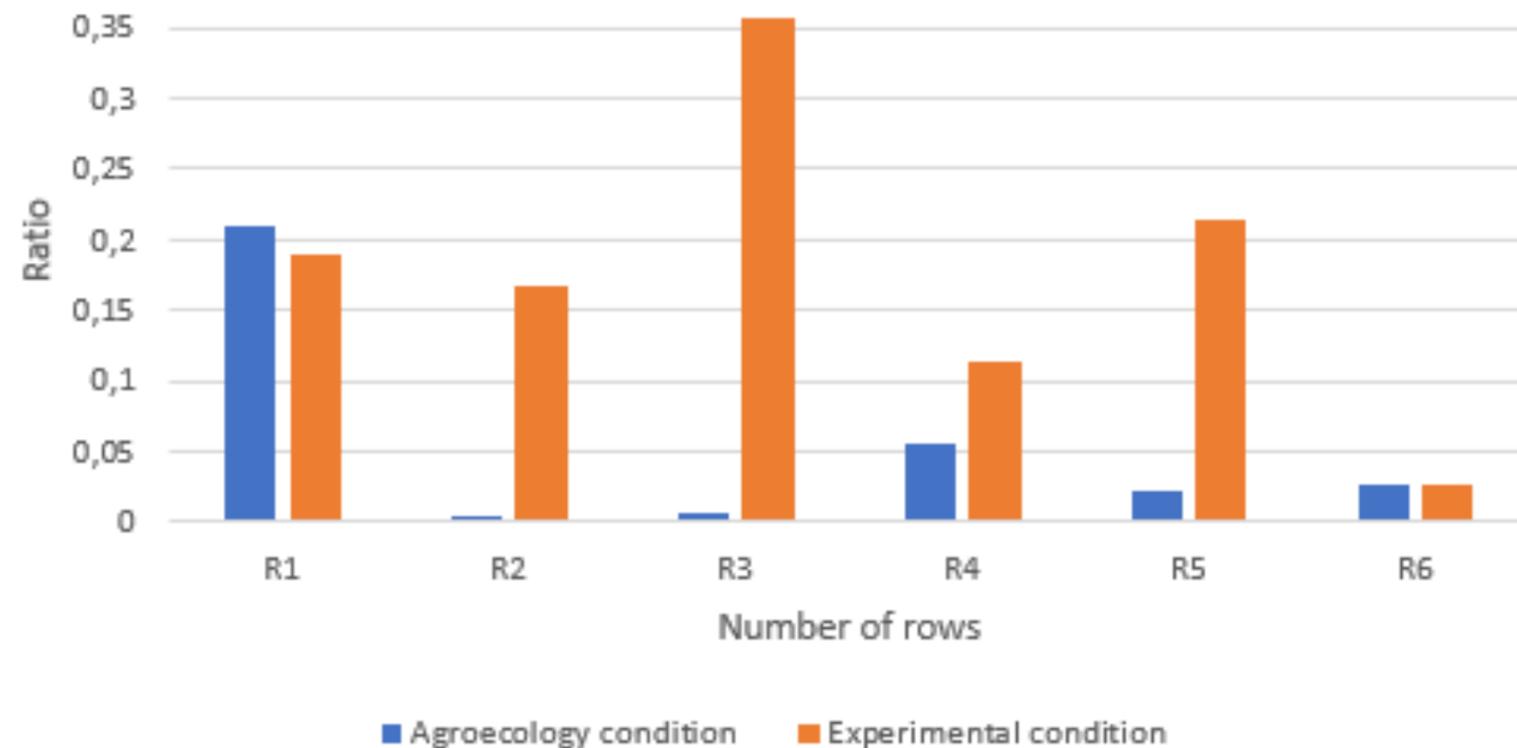
Communautés microbiennes Analyses au microscope



F:B ratio in 2022



F:B ratio in 2023



Nous soutenir en 2024

pour financer les test d'ADNe



Derniers tests pour valider
l'expérimentation



- Réaliser des analyses d'ADN Environnemental (ADNe) revient à faire un "Karyotype du sol" ou une "Amniocentèse du sol".
- Ces analyses représentent la mesure la plus importante et fiable pour obtenir l'indicateur biodiversité du sol. Elles identifient l'ensemble des génomes trouvés dans le sol.
- Dans notre étude, ces analyses sont fondamentales pour valider nos résultats jusqu'ici encourageants et significatifs.

Nous soutenir en 2024

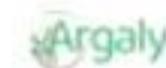
pour financer les test d'ADNe

Nous remercions nos généreux donateurs pour votre participation au financement de cette expérience.

Vos dons sont déductibles (66% pour les particuliers et 60% pour les entreprises) et serviront à financer exclusivement le montant mentionné ci-joint dans le devis de la société Argaly afin de réaliser nos 90 répliqués d'ADNe.

Automne 2024 ou au plus tard printemps 2025.

Pour nous soutenir via HelloAsso c'est [ici](#)



ORIGINAL

354 voie Magellan, Alpespace

73800 Sainte Hélène du lac

contact.celine.madugno@argaly.com

IBAN: FR76181060081096750183258075 BIC : AGFRP9381

Ferme Blue Soil, Céline Basset

Devis N° DEV-2024285

Date du devis:

09/01/2024

Echéance:

30/04/2024

Vendeur :

Marielle Garcia

Description	Quantité	Prix unitaire	Taxes	Montant
Kit de prélèvement de sol	90,00 Unités	8,00	TVA 20%	720,00 €
Frais de port France pour l'envoi des kits de prélèvement de sol	1,00 Unités	25,00	TVA 20%	25,00 €
Analyse metabarcoding à partir de sol : extraction ADN, qPCR test (pour déterminer la dilution des ADN optimale et le nombre de cycles PCR) et amplification en 4 répliqués de 4 marqueurs : Bactéries (Bact01, Fliegerova et al. 2014), Champignons (Fung02, Epp et al. 2012, Taberlet et al. 2018), Protozoaires (Prot01, Zhan et al. 2013), Nématodes (Nema02, Hadziavdic et al. 2014, Holterman et al. 2006, Kawanobe et al. 2021), purification, séquençage NGS (10 000 séquences/répliquat), analyse bioinformatique (assignation taxonomique), envoi des données brutes de séquençage, d'un rapport d'analyse et d'un tableau de contingence listant les taxons identifiés par échantillon et le nombre de séquences associées.	90,00 Unités	260,00	TVA 20%	23 400,00 €

Montant HT	24 145,00 €
TVA 20%	4 829,00 €
Total	28 974,00 €

Conditions générales : <https://argaly.odoo.com/terms>

Condition de paiement : 30 jours

L'équipe

Teamwork Is The Key



Leïla Bénichou

Bénévole

Je travaille dans une association protégeant la biodiversité à la surface du sol et j'ai décidé d'aider l'association la ferme blue soil pour développer la biodiversité souterraine car le sol c'est la base.



Sabine Couvent

Paysanne

Je suis une agricultrice professionnelle avec plus de 15 ans d'expérience dans la culture de plantes aromatiques et viticole. Je pratique l'agroécologie et j'ai été l'une des pionnières de la diversification des cultures.



Dr. Quentin Lambert

Bénévole

Les statistiques sont mon hobby. Je suis spécialisé en microbiologie et je travaille actuellement à l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) au CEA.

La présidente



Céline Basset

Experte en microbiote du sol & doctorante au CNAM



Articles & Tv

Céline Basset est spécialisée en régénération du microbiote du sol et doctorante dans le laboratoire Équipe Sécurité Défense au Conservatoire National des Arts et Métiers (CNAM) à Paris. Sa thèse en sciences de gestion et du management porte sur le rôle du microbiote du sol dans les stratégies de sécurité alimentaire et sécurité nationale. Ses travaux sont en collaboration avec le Dr. Lambert (écologue et microbiologiste) du C.E.A et les Professeurs Albouy-Kissi du CNRS de l'UCA. Elle est certifiée par l'école américaine de microbiologie du sol, de microscopie et de compostage du Dr. Ingham (USA) et continue son cursus.

Elle est la fondatrice de la Ferme Blue Soil, association reconnue d'intérêt général, spécialisée dans la recherche-action pour sensibiliser à la résilience alimentaire et à la santé du sol. Son activité agricole en Asie du Sud Est et en France a été le socle de toutes ses réflexions et à l'origine de ses travaux actuels concernant les difficultés de résilience organisationnelle et de transition des entreprises agricoles dans les pays industrialisés.

Céline est à l'origine du Laboratoire Santé du Sol qui propose des analyses microbiologiques fonctionnelles en effectuant un profil complet des organismes de la cascade trophique du sol .



Outre la réalisation de diagnostics, elle propose également de l'accompagnement technique et de la formation sur les changements des pratiques agricoles pour les hommes et les femmes du métier, les particuliers, les entreprises, les associations et les institutions à l'échelle nationale et internationale.

Elle accompagne le Projet Alimentaire Territorial (P.A.T) de la Communauté de Communes de Bourdeaux-Dieulefit, de l'agglomération de Montélimar, et également le Démonstrateur Territorial Occitanie (11) financé par la Banque des Territoires. Par ailleurs, Elle travaille avec le réseau GAB, MSV et plusieurs agriculteurs/trices en France et au Vietnam, qui ont souhaité constater l'expérimentation de ces différentes techniques de revitalisation du sol.

Depuis son retour en France en 2019, elle est détentrice d'un brevet d'ensemencement microbien du sol. En 2021, son premier livre « Produire en régénérant, carnet de voyage d'une paysanne », a été préfacé par Stéphane Linou, auteur du livre « Résilience alimentaire et sécurité nationale ».

Plus récemment, elle a contribué à la rédaction du livre « [L'agriculture au cœur de la santé unique : un lien régénéré entre le vivant et la nature](#) ».



Get Connected With Us

Contact

 celine@bluesoil.org

 bluesoil.com

 Place Chateauras
26220 Dieulefit, France

