

ÉVALUATION DES SOLS : LE CHARDON BLEU

Laboratoire santé du sol & la Ferme Blue Soil

2022-2024



LABORATOIRE

— Santé du sol —

SOMMAIRE



Domaine du
*Chardon
Bleu*

SOMMAIRE

Méthodologie	p 3	Évaluation microbiologique du sol	p 25
Historique	p 4	Roche Labourre	p33
Cartographie	p 5	Roche Adret Grenache	p39
Contextualisation de l'étude		Le Bassin	p47
Compaction du sol	p 9	Pontaujard	p56
Roche Labourre		Taulignan	p64
Roche Adret Grenache		Parandière	p73
Le Bassin		Béconne Syrah	p81
Pontaujard		Béconne Grenache	p90
Taulignan		La Vignasse	p99
Parandière		Les Perraches	p108
Béconne Syrah			
Béconne Grenache		Conclusion	p117
La Vignasse			
Les Perraches			

MÉTHODOLOGIE



HISTORIQUE

- **Domaine du Chardon Bleu**

Emmanuel Chauvin et Aurélia Spitaels (création du GAEC en 2014).

140 Route de Nyons, 26770 Roche-Saint-Secret-Beconne

SIRET: 79921347500012

- Culture de la vigne
- Parcellaire très morcelé
- Agriculture Biologique

- **Environnement**

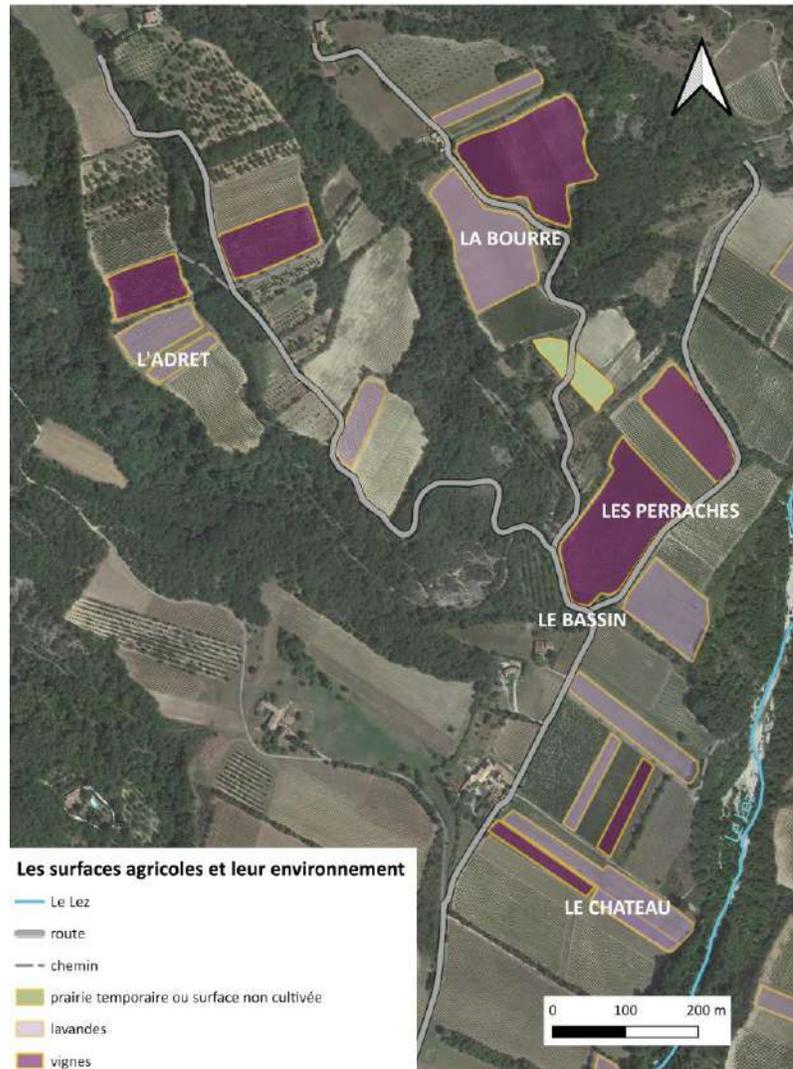
Les parcelles réservées à la vigne sont morcelées avec un environnement hétérogène : bois, agriculture conventionnelle, agriculture biologique.

Les conditions pédoclimatiques diffèrent également entre les parcelles de Taulignan et les parcelles de la Roche et celles exposées plein sud.

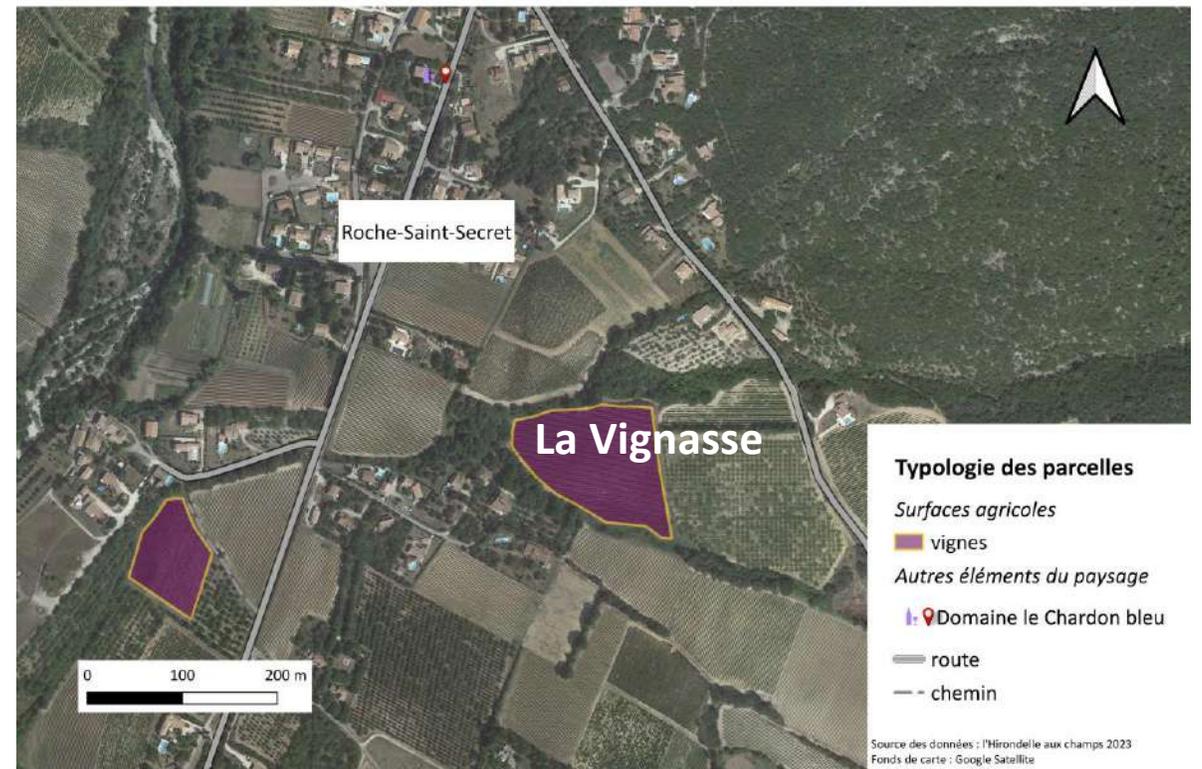
- **Etude de sol**

En co-construction avec le viticulteur, les évaluations et les analyses de sol se sont concentrées sur les parcelles d'intérêts de la filière viticole de l'entreprise agricole.

CARTOGRAPHIE

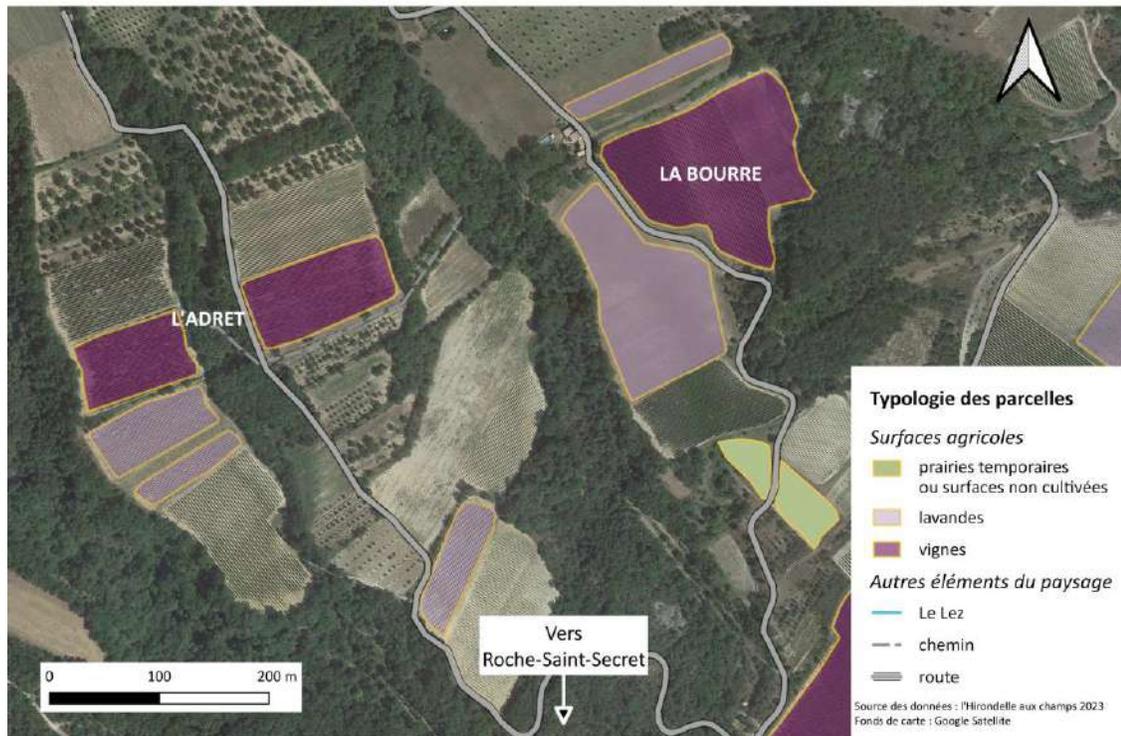


Sources : l'Hirondelle au champs

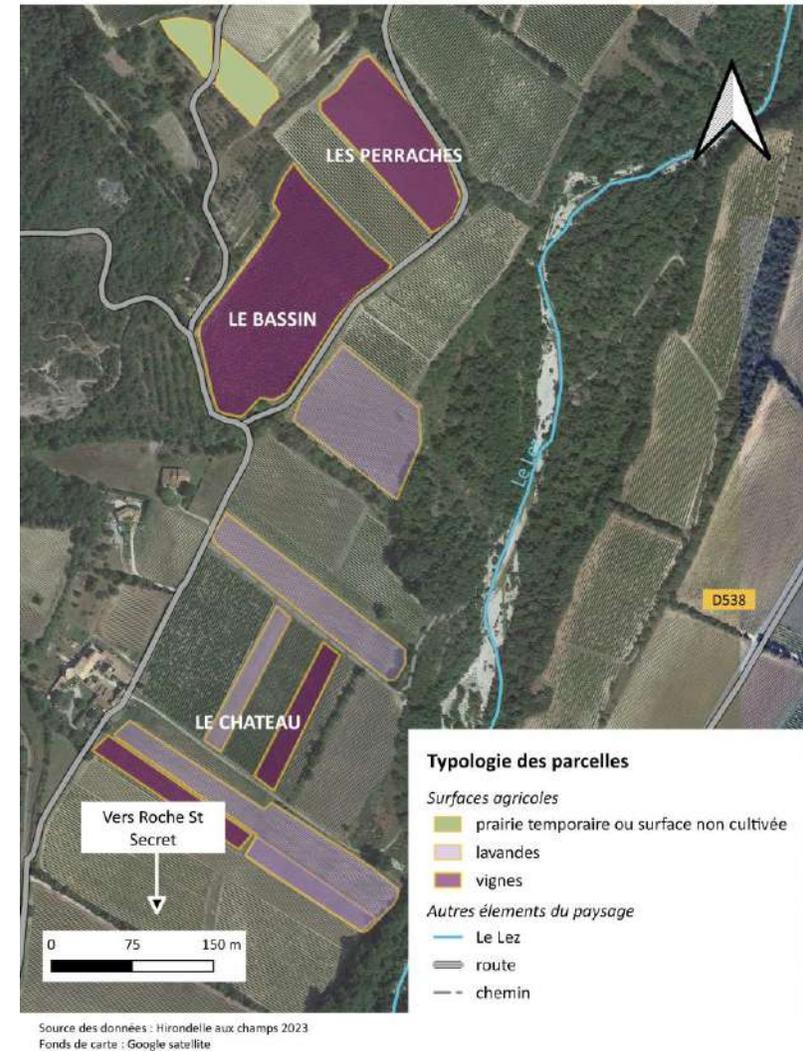


Sources : l'Hirondelle au champs

CARTOGRAPHIE



Sources : l'Hirondelle au champs

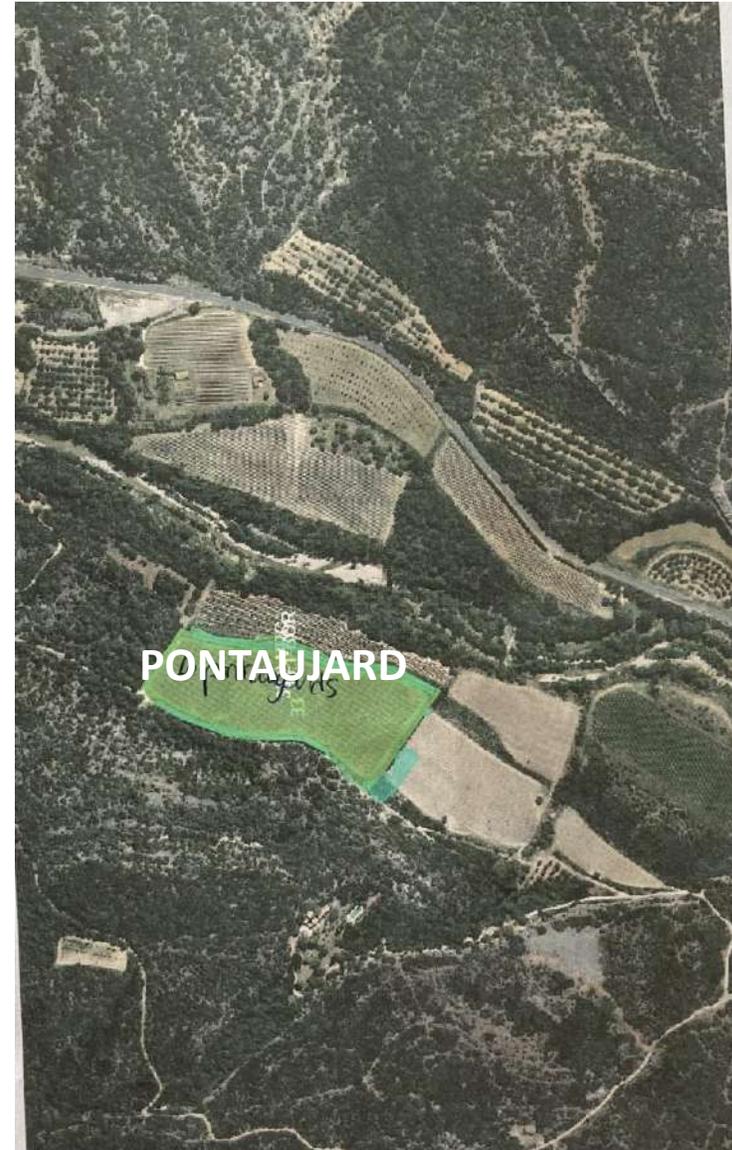


Sources : l'Hirondelle au champs

CARTOGRAPHIE



Sources : télépac



Sources : télépac

PROBLÉMATIQUES



PROBLÉMATIQUES RENCONTRÉES

En 2022 l'agriculteur rapporte plusieurs problèmes : (1) une baisse de rendement depuis les 5 dernières années.

En 2016 la production était en moyenne de 40 à 45 hectolitres/ha alors qu'en 2022 la production se rapprochait en moyenne à 30 hectolitres/ha et (2), des problèmes hydrauliques pour certaines parcelles avec les sols argileux (drainage).

PRATIQUES & OUTILS

Pratiques : Arrêt en 2011 des pratiques conventionnelles pour les vignes (pesticides, herbicides) au profit d'une conduite en agriculture biologique avec traitement au cuivre et au sulfate de fer (arrêté en 2016). Travail du sol et passages multiples du tracteur + sulfateuse en haute saison.

Outils : tracteur, sulfateuse

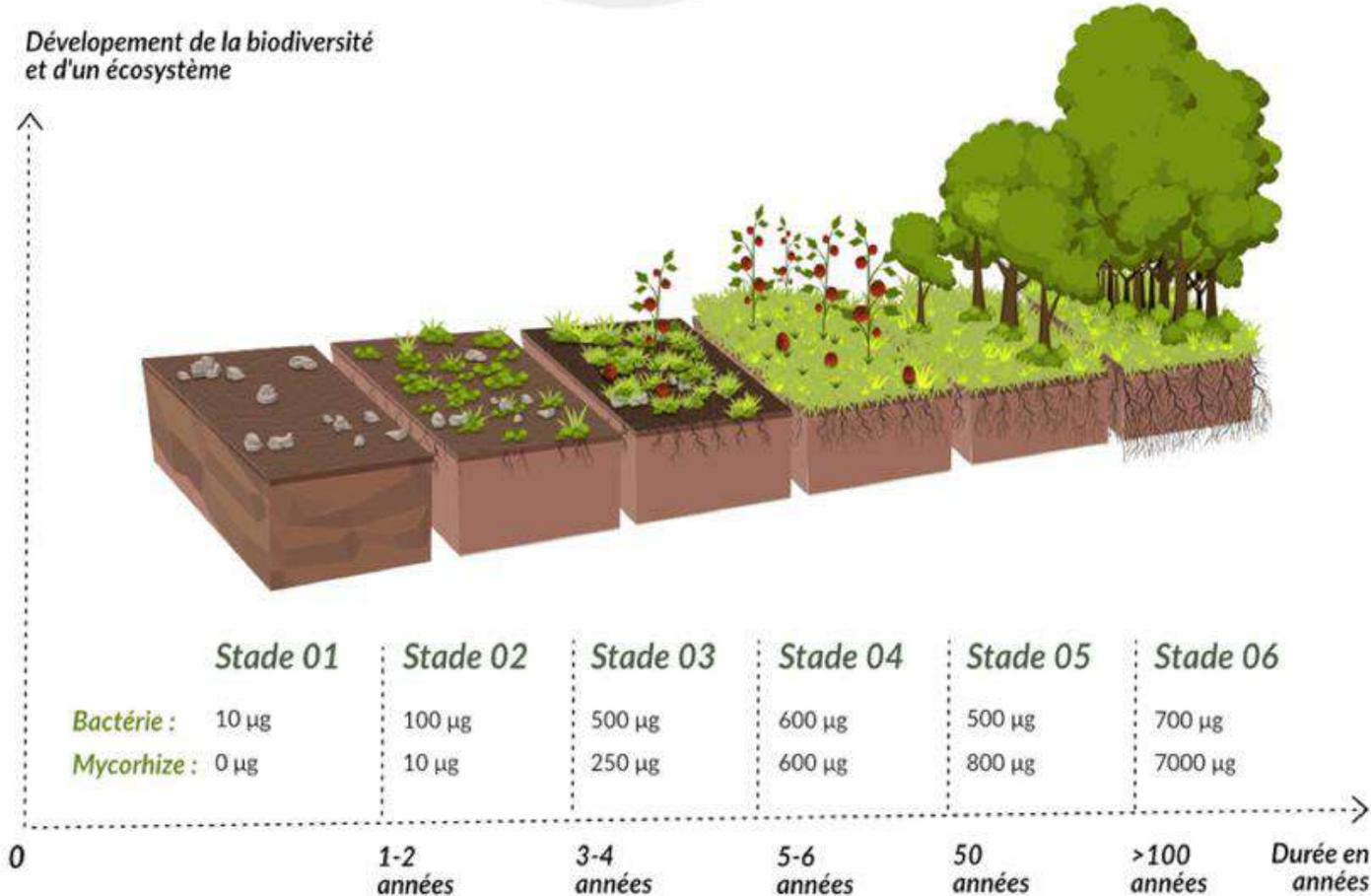


ÉVALUATION DE LA COMPACTION DU SOL



LA SUCCESSION ÉCOLOGIQUE

Développement de la biodiversité et d'un écosystème



Création : Les Deux Dandys

La succession écologique se caractérise par une succession de stade de développement des écosystèmes. La succession végétale est la partie visible et est causée par la succession biologique du sol (Hunt & al., 1987; Ingham & al., 1996). Chaque stade d'évolution de l'écosystème se caractérise par une partie visible caractérisée par le développement et l'augmentation de la biodiversité végétale.

Au niveau microbien, le ratio champignon/bactérie (F:B) évolue en augmentant sa biomasse fongique (champignons). Ainsi, les systèmes jeunes se caractérisent par une biomasse bactérienne supérieure à la biomasse fongique alors que les vieux systèmes, de type forestiers, sont caractérisés par un sol à dominante fongique.

Tout travail du sol, notamment le labour, déstructure et fait revenir le sol au stade 1 – soit un sol à dominante bactérienne en réduisant de manière significative les différents niveaux du réseau trophique.

LE RÉSEAU TROPHIQUE DU SOL

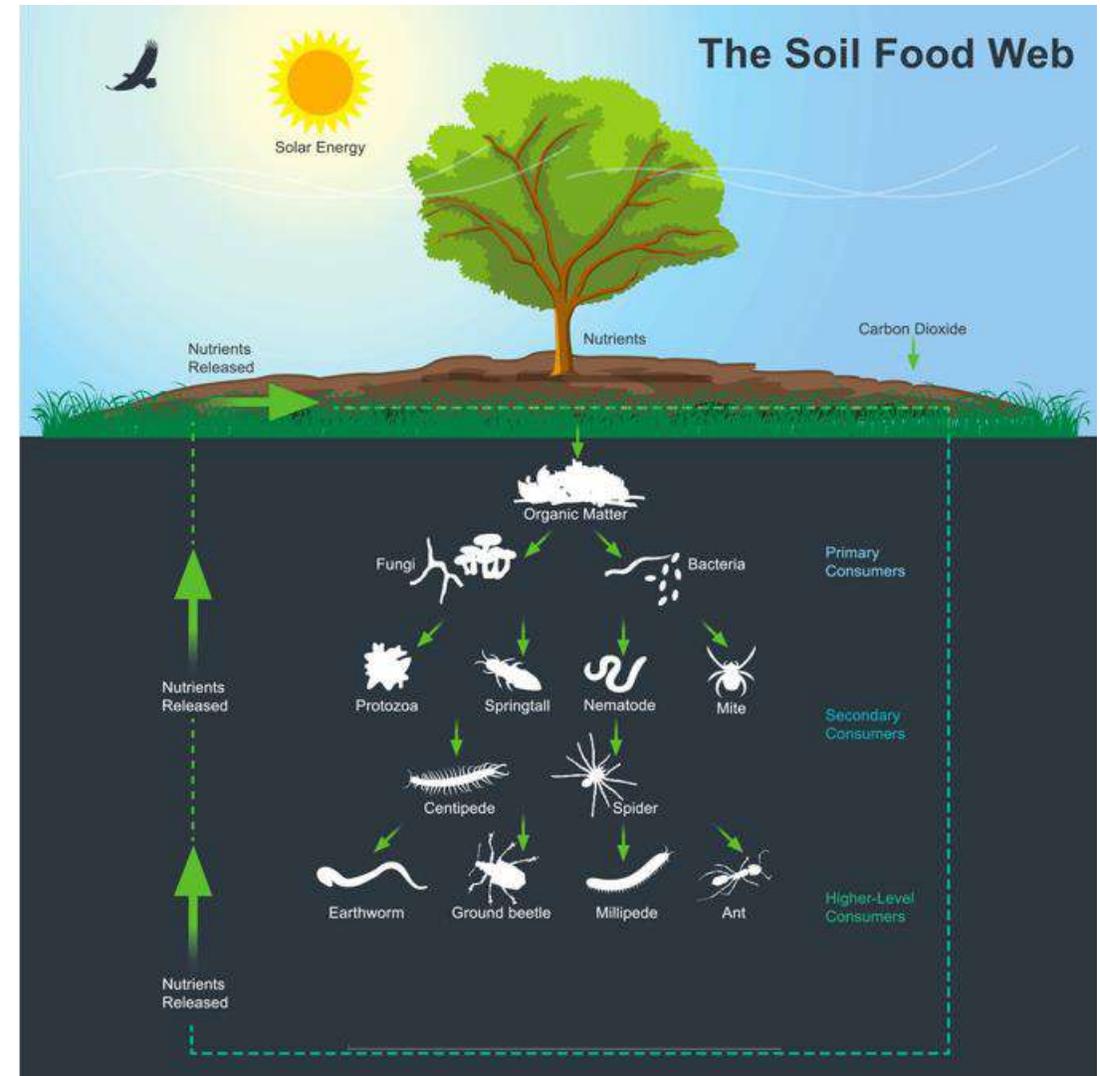
Le **réseau trophique du sol** est composé de 5 acteurs du sol qui rendent le système sol, vivant et fonctionnel à la fois pour les cultures et pour la rentabilité de l'entreprise agricole.

Les décomposeurs : bactéries et champignons. Leur rôle est de décomposer à la fois le complexe organo-minéral et la matière organique (m.o). Les apports en m.o varient selon le ratio F:B et en fonction de la filière de l'entreprise agricole.

Les prédateurs : protozoaires, nématodes et microarthropodes. Leur rôle consiste à contrôler la population des décomposeurs, de rendre les nutriments biodisponibles à travers leurs déjections et de propager la population microbienne dans le système sol.

L'ensemble forme le **microbiote du sol** qui renforce le système immunitaire aux plantes et augmente la qualité nutritionnelle des produits.

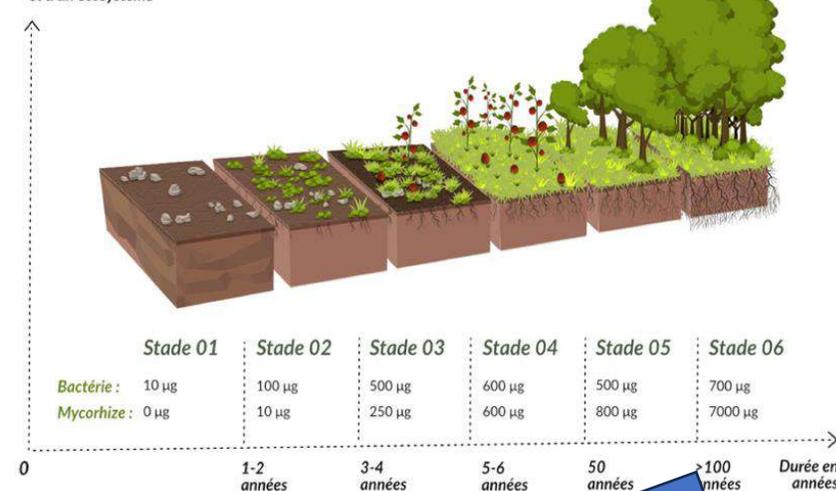
L'**oxygénation de l'habitat** (sol) est très importante car elle sélectionne les communautés microbiennes bénéfiques pour les cultures ou non bénéfiques (ex : nématodes phytophages, mildiou)



LA SUCCESSION ÉCOLOGIQUE ET SES LIENS AVEC LES DIVERS INDICATEURS

RATIO biomasse fongique / biomasse bactérienne	F<B	F = B	F>B
Compaction sans prendre en compte la texture du sol	Entre 2 et 5 cm	Entre 5 et 25 cm	Au-delà de 75cm
Biodiversité végétale	Faible biodiversité végétale peu développée (< 6 espèces) Lichen, plantain..	Bonne biodiversité végétale (> 15 espèces)	Bonne diversité végétale (> 30 espèces)
Type de cultures	Brassicacée, moutarde	Céréales, maraîchage, pâturage et prairies	Vignes, fruitiers, arbo, mûres, agroforesterie
Érosion, ruissellement et sécheresse	Fort	Peu	Aucun
Biodisponibilité des nutriments	Faible	moyenne	Forte
Anaérobie	Risque fort (<4ppm O2/gr sol en fonction de la texture du sol initiale).	Risque moyen (en fonction des pratiques agricoles)	Risque faible (en dehors de la mécanisation forestière)
Présence des prédateurs	Peu ou uniquement les protozoaires 2/5 acteurs du sol	Moyen (peu de nématodes et microarthropodes) 3/5 à 4/5 acteurs du sol	Fort et réseau trophique complet (5/5 acteurs du sol)

Développement de la biodiversité et d'un écosystème



Objectifs de la filière viticole

PROBLÉMATIQUE DE LA COMPACTION DU SOL

L'unité de mesure de pression exercée pour pénétrer le sol est le PSI (équivalent de 6,80476 KiloPascal). Les valeurs repères sont : 150 PSI (10 bars) comme seuil où la majorité des systèmes racinaires et l'eau ne peuvent plus pénétrer le sol ni s'infiltrer en profondeur.

Plus le tassement est à la surface du sol, moins le sol permettra de remplir ses fonctions et ses services écologiques, économiques et systémiques associés, c'est-à-dire : l'infiltration et la rétention de l'eau, le maintien d'un habitat aérobie propice à la sélection des populations microbiennes bénéfiques pour les cultures, la diminution des maladies et parasites, la robustesse du système immunitaire des plantes, la biodisponibilité des nutriments et la séquestration du CO_2 .

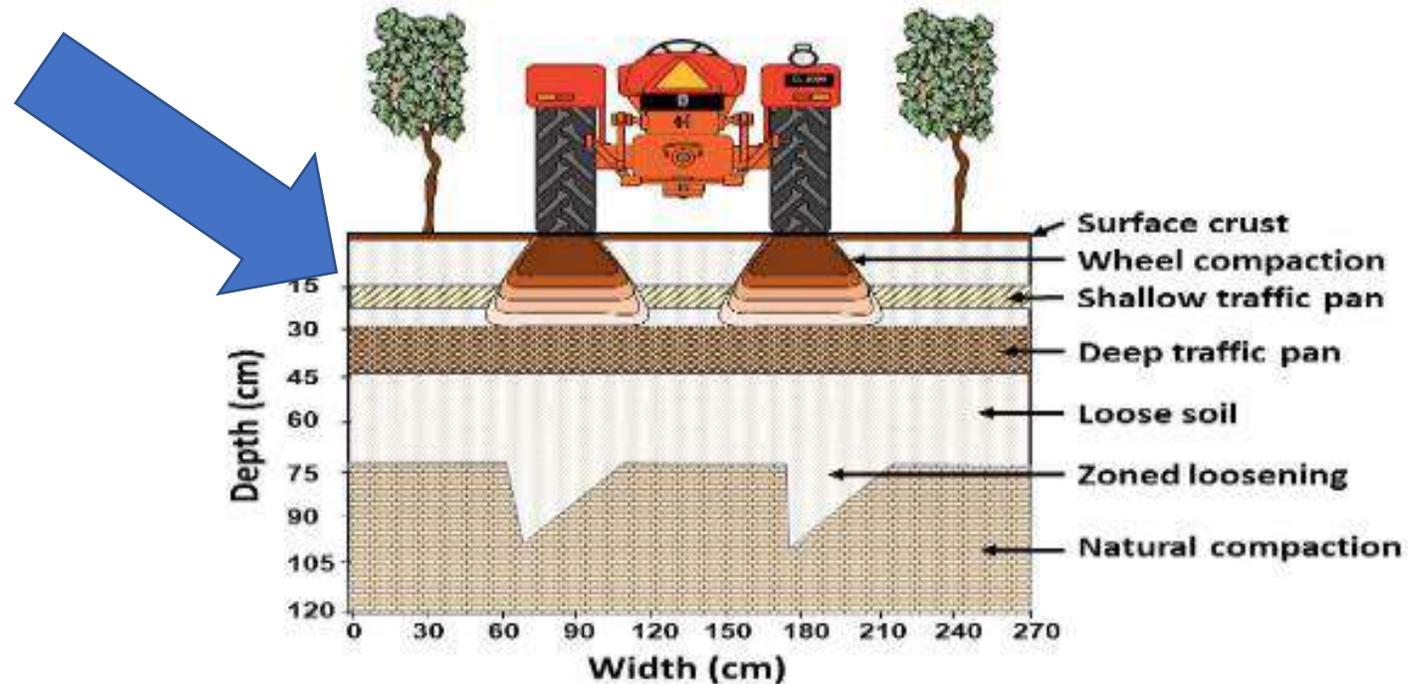


Fig. 1: Schematic illustration of the different types and positions of compaction generally found in vineyards (redrawn from Van Huyssteen, 1989).

Prise de mesures effectuées avec un pénétromètre.

Unités : PSI (pound-force / square inch)

DOUBLE OBJECTIFS ET CO-CONSTRUCTION AVEC LES PAYSANS



Le diagnostic a été réalisé avec la participation de Emmanuel Chauvin. L'objectif des évaluations en co-constructions consiste à la fois à relever les mesures (en PSI) à l'aide du pénétromètre et de remplir des objectifs pédagogiques en familiarisant les paysan.e.s avec l'outil et en les initiant sur le terrain. La transmission des gestes pratiques vise à augmenter l'autonomie des paysan.e.s en leur permettant d'obtenir des mesures indirectes de « l'état de santé » de leurs sols.

Ces mesures représentent des indicateurs indirects donnant une idée précise de la profondeur de la pénétrabilité du sol sans avoir à creuser de multiples trous dans la parcelle. Par ailleurs, ces indices donnent également une idée de la structure, de l'humidité et de l'oxygène contenu dans le sol.

Corrélées aux indicateurs microbiologiques et de la faune du sol, les mesures du pénétromètre permettent ainsi d'évaluer si « l'habitat sol » est propice au développement des populations microbiennes et une faune du sol bénéfiques ou pathogènes pour les cultures.

Atelier assuré par l'association La Ferme Blue Soil.

PARCELLE ROCHE LABOURRE RELEVÉ DES MESURES DE COMPACTION

Compaction à 150 PSI (10 bars)

Travaille du sol + traitement biologique

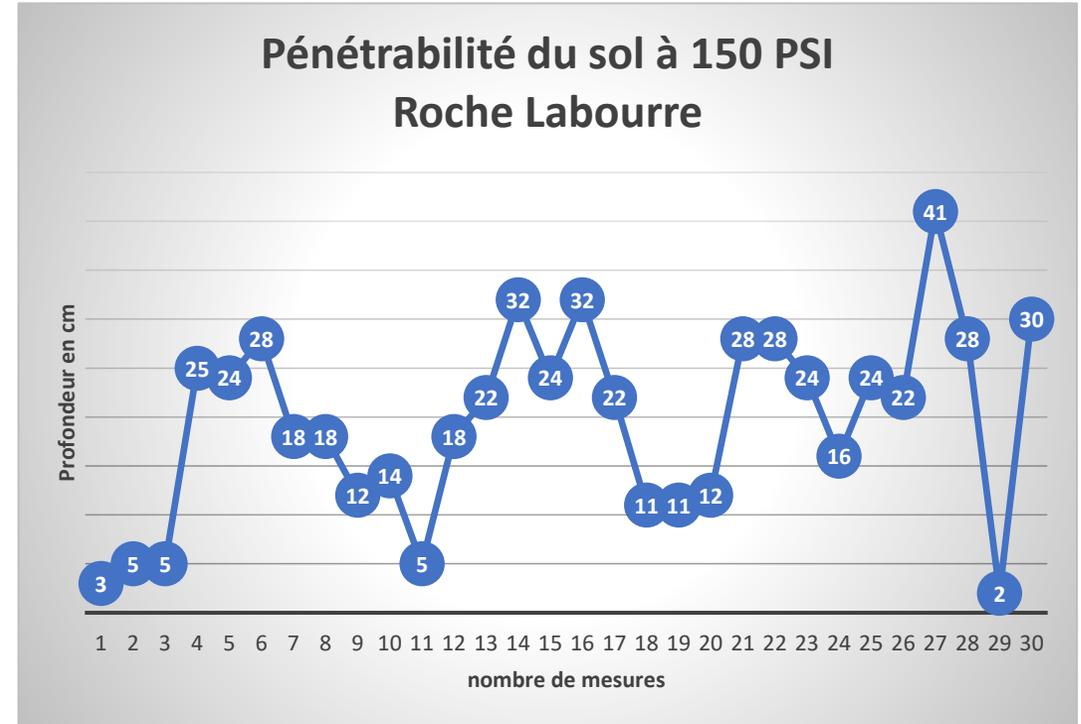
Les parcelles sont travaillées mécaniquement et la compaction du sol est en moyenne située entre 19,46 cm.

Moyenne de la parcelle : 19,436 cm.

Parcelle très hétérogène.

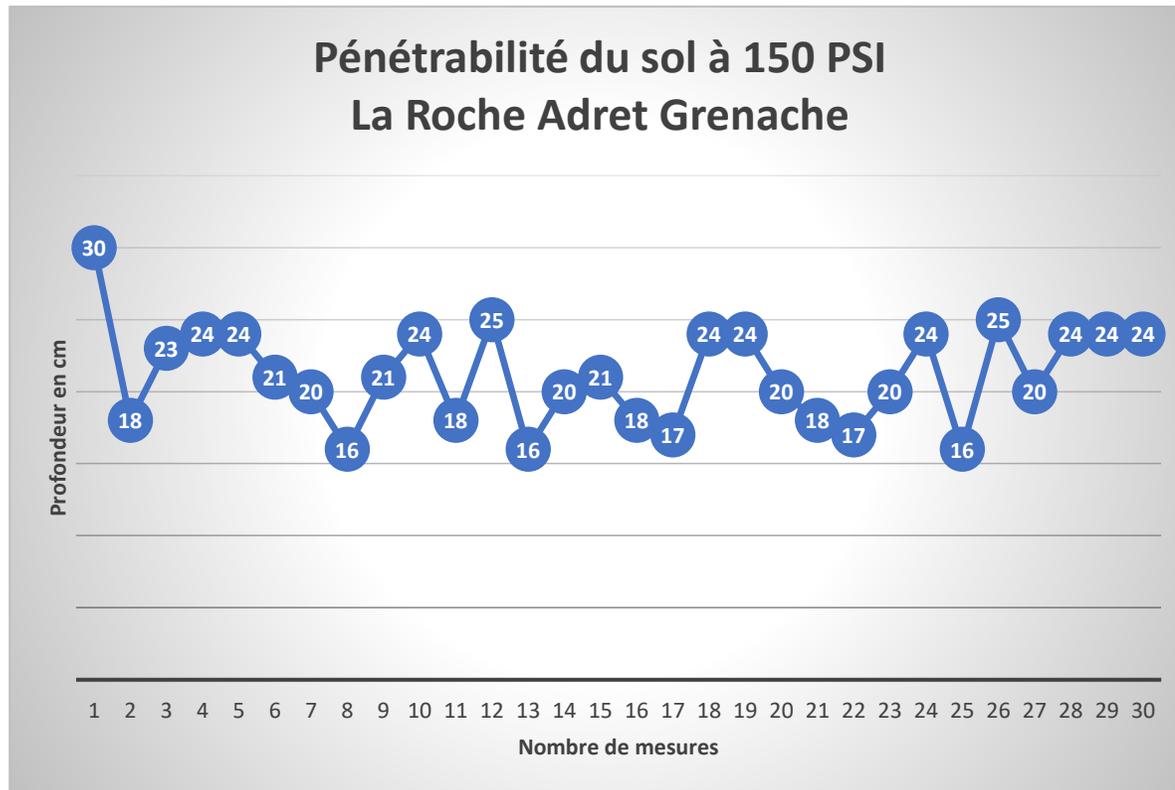
Étendue des données : 2 cm à 41 cm

Parcelle située au stade 1 de la succession écologique.



Décembre 2022 à mai 2024

PARCELLE ROCHE ADRET GRENACHE RELEVÉ DES MESURES DE COMPACTION



Compaction à 150 PSI (10 bars)

Travaille du sol + traitement biologique

Les parcelles sont travaillées mécaniquement et la compaction du sol est en moyenne située entre 21,02 cm.

Moyenne de la parcelle : 21,02 cm.

Malgré quelques valeurs atypiques la parcelle est assez homogène.

Étendue des données : 16 cm à 30 cm

Parcelle située au stade 1 de la succession écologique.

Décembre 2022 à mai 2024

PARCELLE LE BASSIN

RELEVÉ DES MESURES DE COMPACTION

Compaction à 150 PSI (10 bars)

Travaille du sol + traitement biologique

Les parcelles sont travaillées mécaniquement et la compaction du sol est en moyenne située entre 16.04 cm.

Moyenne de la parcelle : 16.04 cm.

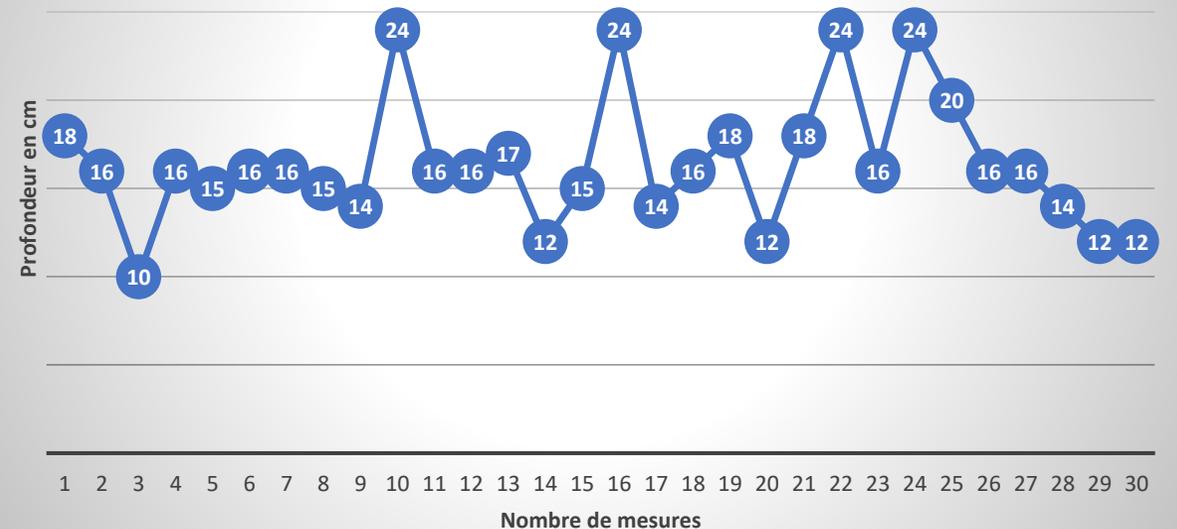
Parcelle assez homogène.

Étendue des données : 10 cm à 24 cm

Parcelle située au stade 1 de la succession écologique.

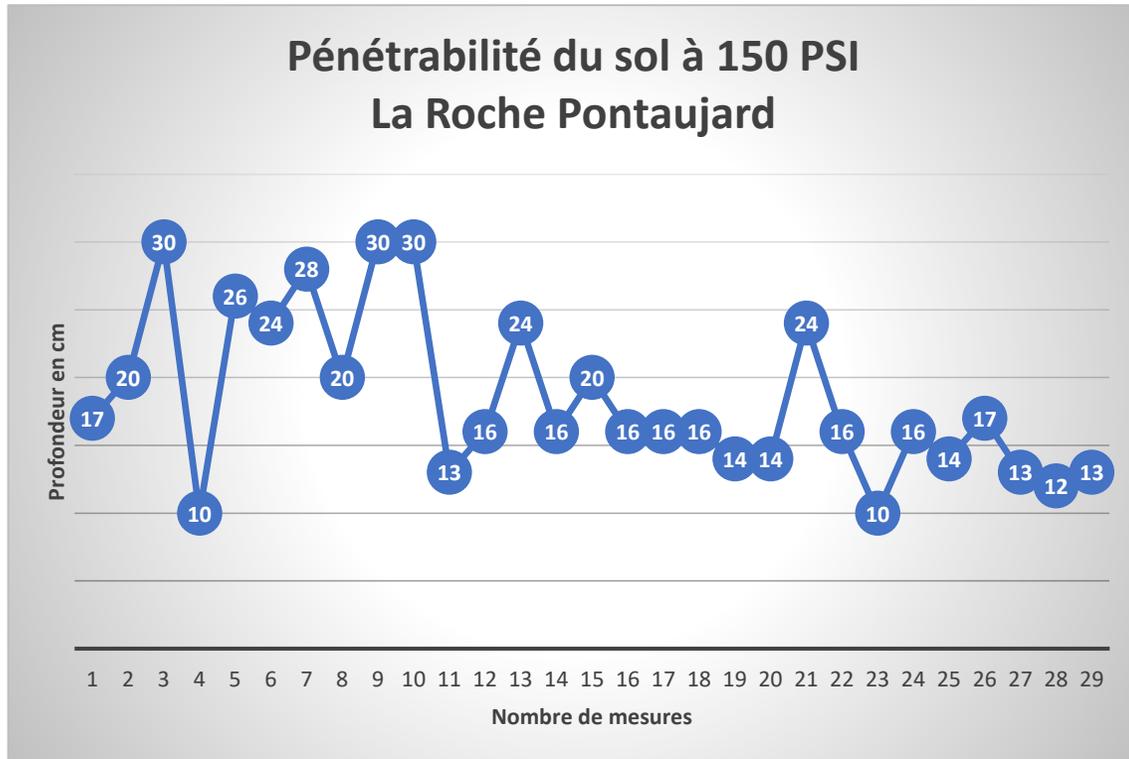
Pénétrabilité du sol à 150 PSI

Le Bassin



Décembre 2022 à mai 2024

PARCELLE ROCHE PONTAUJARD RELEVÉ DES MESURES DE COMPACTION



Décembre 2022 à mai 2024

Compaction à 150 PSI (10 bars)

Travaille du sol + traitement biologique

Les parcelles sont travaillées mécaniquement et la compaction du sol est en moyenne située entre 18.44 cm.

Moyenne de la parcelle : 18.44 cm.

Parcelle assez hétérogène.

Étendue des données : 10 cm à 30 cm

Parcelle située au stade 1 de la succession écologique.

PARCELLE TAULIGNAN & JEUNES VIGNES RELEVÉ DES MESURES DE COMPACTION

Compaction à 150 PSI (10 bars)

Travail du sol + traitement biologique

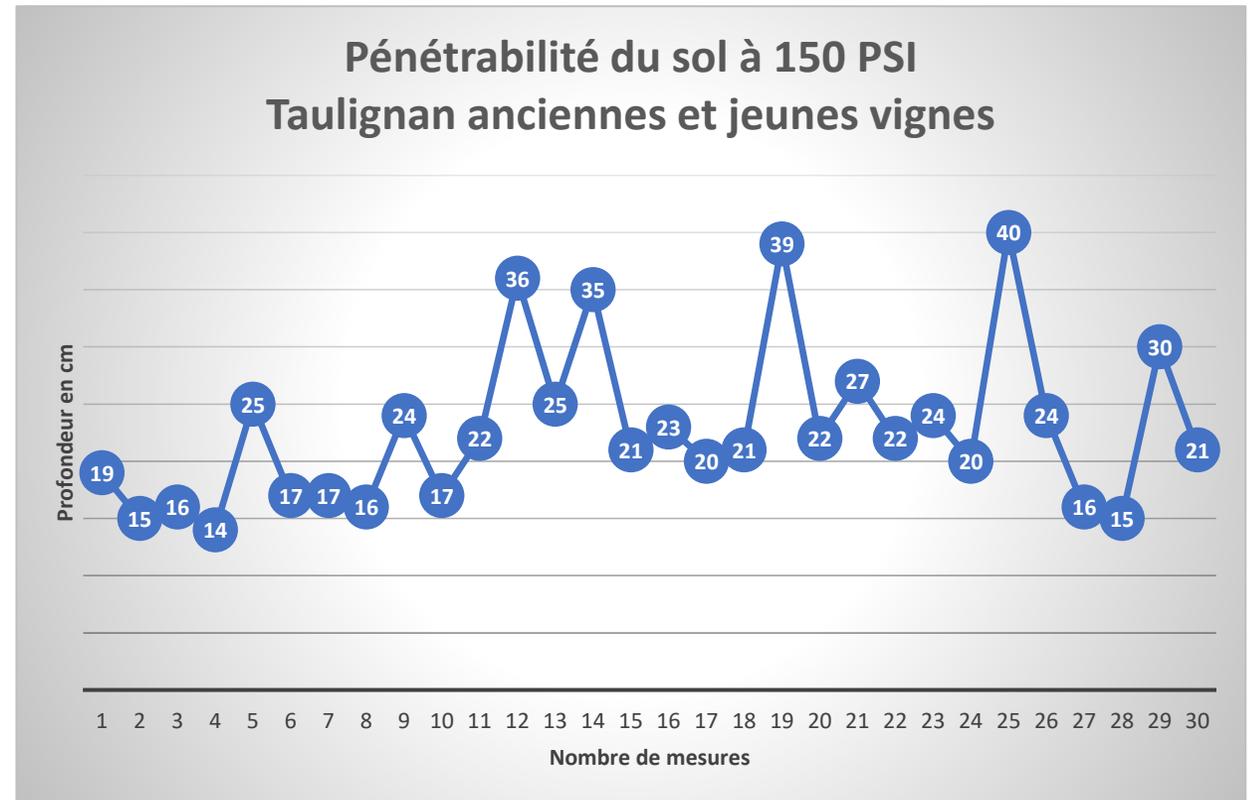
Les parcelles sont travaillées mécaniquement et la compaction du sol est en moyenne située entre 22.76 cm.

Moyenne de la parcelle : 22.76 cm.

Parcelle assez hétérogène.

Étendue des données : 14 cm à 40 cm

Parcelle située au stade 1 de la succession écologique



Décembre 2022 à mai 2024

PARCELLE ROCHE PARANDIERE RELEVÉ DES MESURES DE COMPACTION

Compaction à 150 PSI (10 bars)

Travaille du sol + traitement biologique

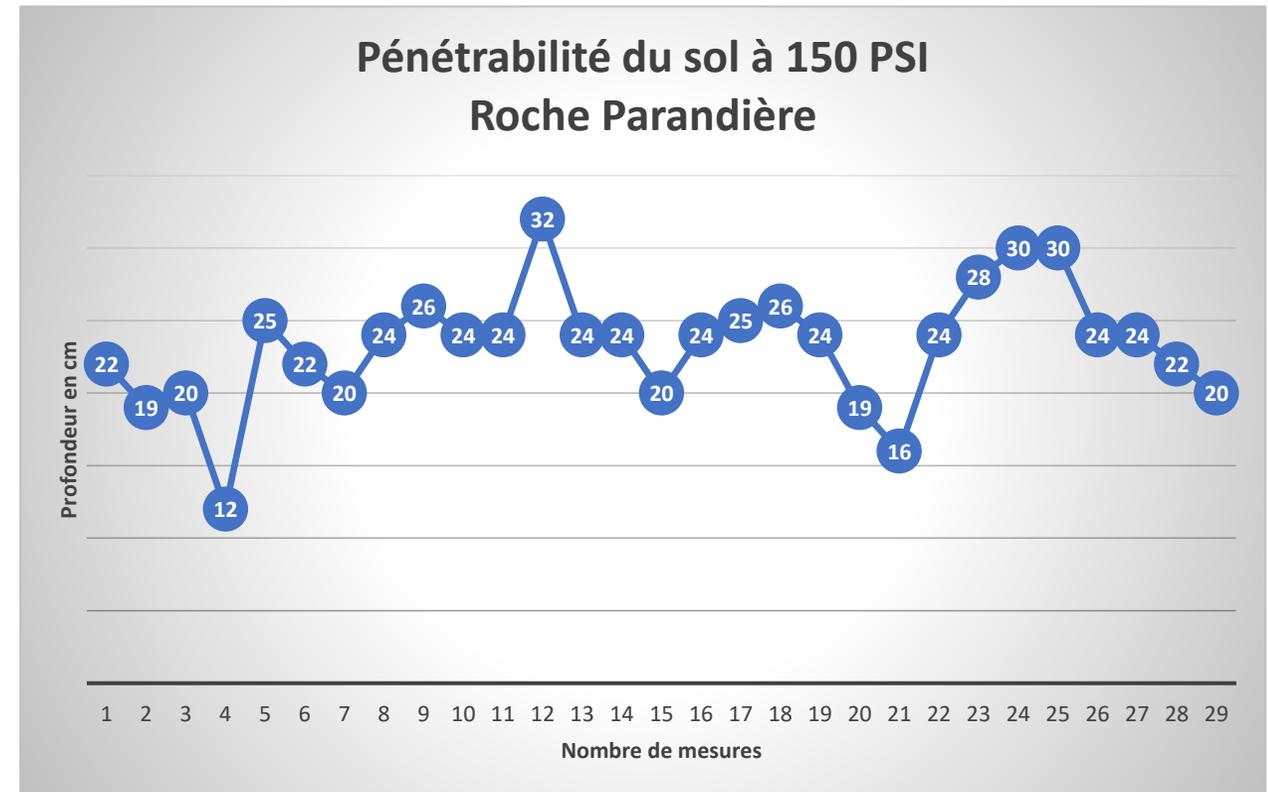
Les parcelles sont travaillées mécaniquement et la compaction du sol est en moyenne située entre 23.24 cm.

Moyenne de la parcelle : 23.24 cm.

Malgré quelles valeurs atypiques, la parcelle est assez homogène.

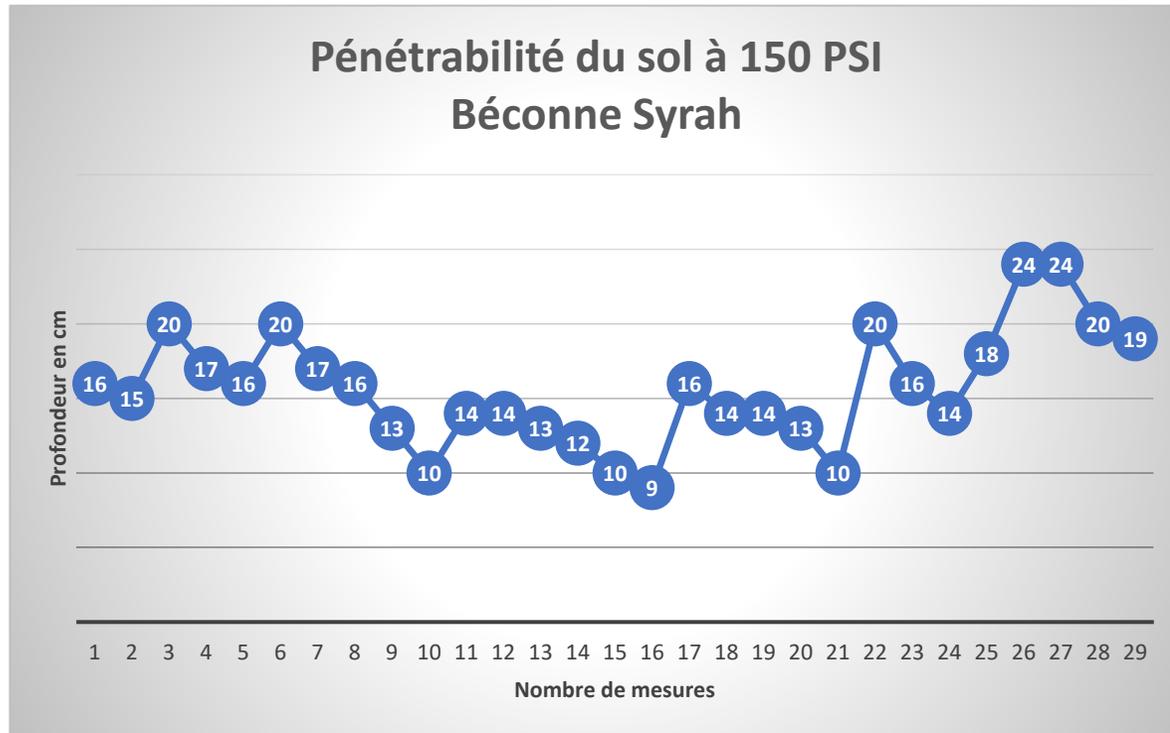
Étendue des données : 12 cm à 32 cm

Parcelle située au stade 1 de la succession écologique



Décembre 2022 à mai 2024

PARCELLE BECONNE SYRAH RELEVÉ DES MESURES DE COMPACTION



Décembre 2022 à mai 2024

Compaction à 150 PSI (10 bars)

Travaille du sol + traitement biologique

Les parcelles sont travaillées mécaniquement et la compaction du sol est en moyenne située entre 15.65 cm.

Moyenne de la parcelle : 15.65 cm.

Parcelle assez hétérogène.

Étendue des données : 9 cm à 24 cm

Parcelle située au stade 4 (fin de stade) de la succession écologique

PARCELLE BECONNE GRENACHE RELEVÉ DES MESURES DE COMPACTION

Compaction à 150 PSI (10 bars)

Travaille du sol + traitement biologique

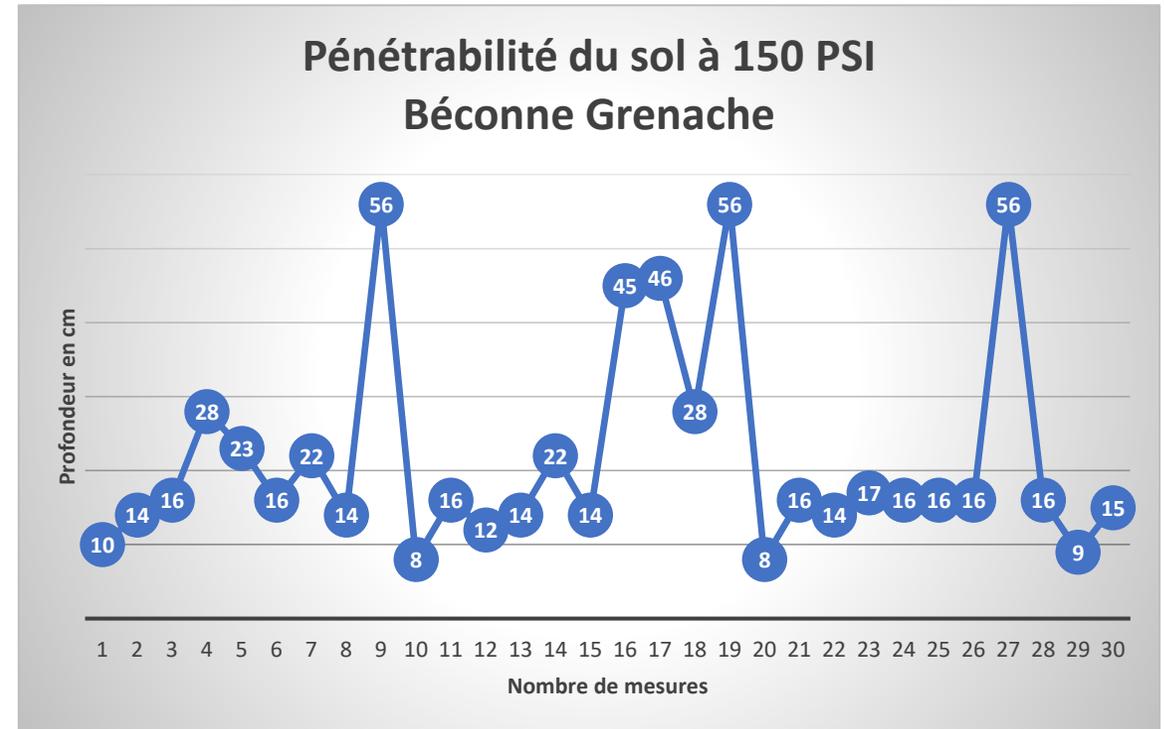
Les parcelles sont travaillées mécaniquement et la compaction du sol est en moyenne située entre 21.96 cm.

Moyenne de la parcelle : 21.96 cm.

Parcelle est très hétérogène.

Étendue des données : 8 cm à 56 cm

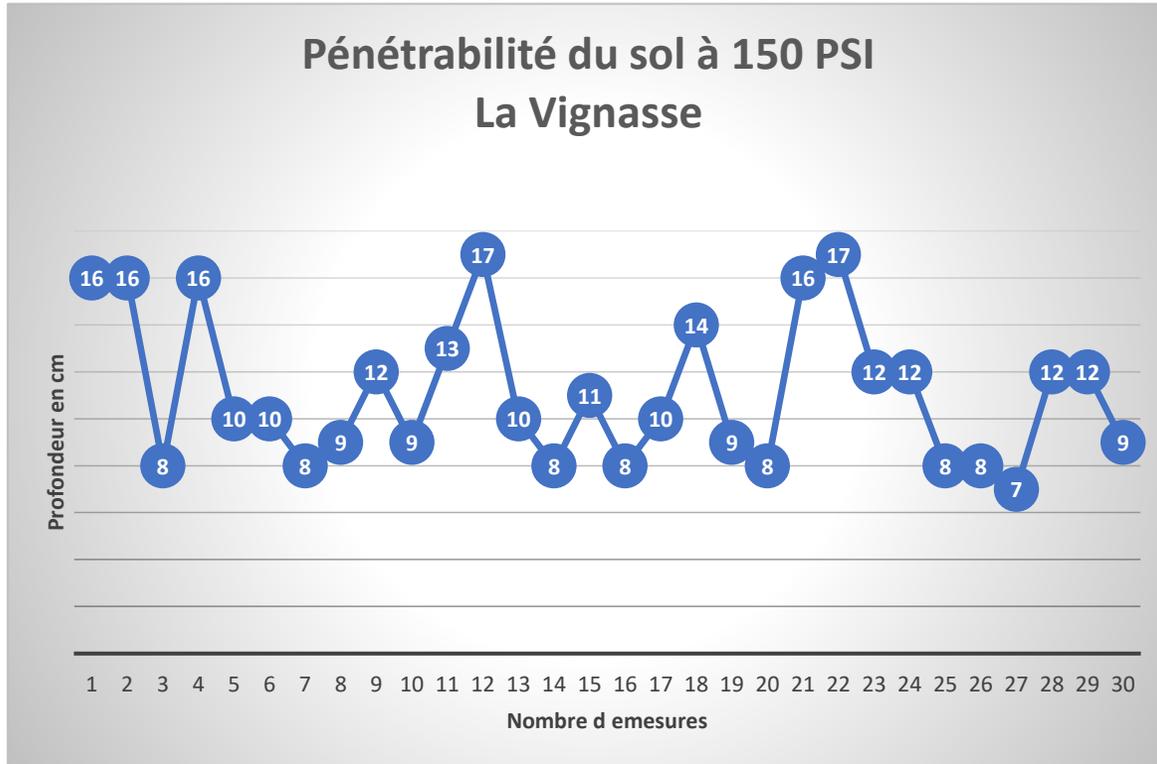
Parcelle située au stade 1 de la succession écologique



Décembre 2022 à mai 2024

PARCELLE ROCHE VIGNASSE

RELEVÉ DES MESURES DE COMPACTION



Décembre 2022 à mai 2024

Compaction à 150 PSI (10 bars)

Travaille du sol + traitement biologique

Les parcelles sont travaillées mécaniquement et la compaction du sol est en moyenne située entre 11.16 cm.

Moyenne de la parcelle : 11.16 cm.

Parcelle assez homogène.

Étendue des données : 7 cm à 17 cm

Parcelle située au stade 1 de la succession écologique

PARCELLES LES PERRACHES RELEVÉ DES MESURES DE COMPACTION

Compaction à 150 PSI (10 bars)

Travaille du sol + traitement biologique

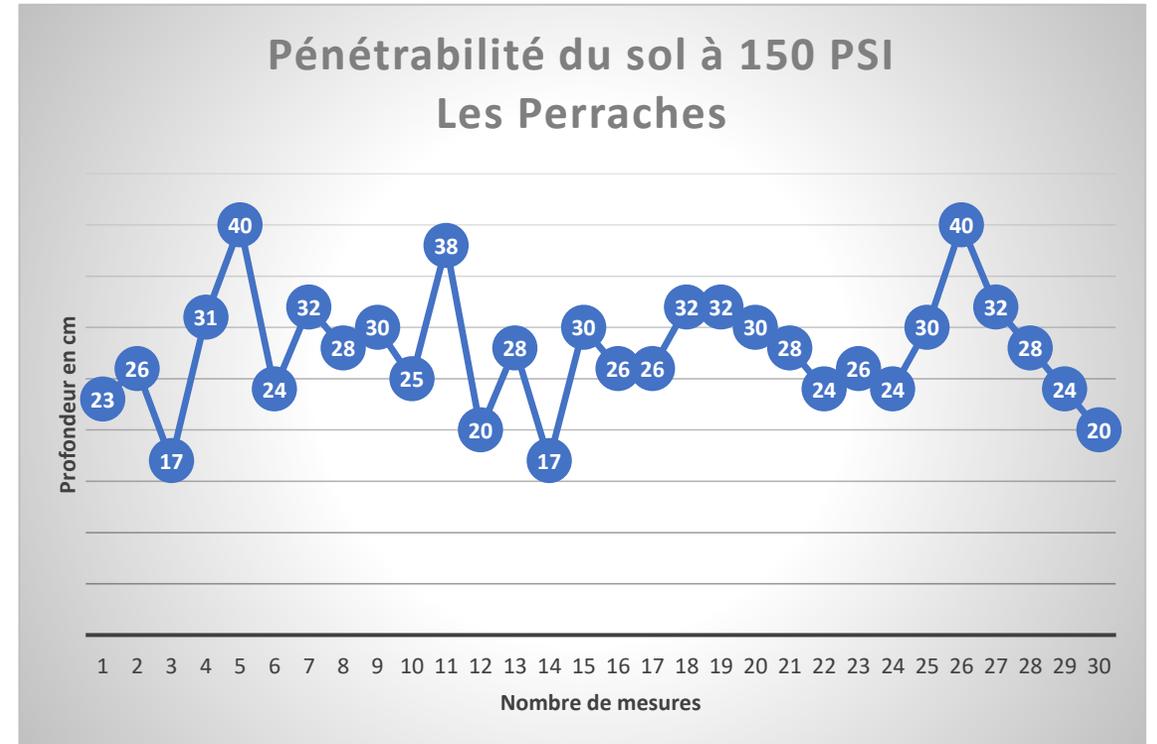
Les parcelles sont travaillées mécaniquement et la compaction du sol est en moyenne située entre 27.7 cm.

Moyenne de la parcelle : 27.7 cm.

En dehors des valeurs atypiques, la parcelle reste assez homogène.

Étendue des données : 17 cm à 40 cm

Parcelle située au stade 1 de la succession écologique



Décembre 2022 à mai 2024

ÉVALUATION MICROBIOLOGIQUE DU SOL



LABORATOIRE MOBILE CHEZ LES PAYSAN.E.S & SENSIBILISATION



Échantillons de sol & Protozoaire à 400X

Démarche pédagogique et scientifique avec le laboratoire itinérant.

Un atelier de sensibilisation à la microbiologie du sol est réalisé en partenariat avec les paysan.e.s. L'objectif est la co-construction et l'échange d'information afin d'opérationnaliser des changements dans les gestes pratiques agricoles. Une rencontre entre les micro-organismes du sol et les paysans permet de rendre ce monde « invisible », visible avec l'aide du microscope.

A cette occasion, nous échangeons sur les pratiques culturales, l'état du sol et sur divers problèmes liés à l'entreprise agricole.



Prélèvement des échantillons de sol lors de l'atelier de sensibilisation (décembre 2022 et avril 2023).

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES POUR L'ENSEMBLE DES PARCELLES

	Bacterial biomass ($\mu\text{g}/\text{a}$)	Beneficial protozoa (nb/a)	Detrimental protozoa (nb/a)	Fungal biomass ($\mu\text{g}/\text{a}$)	Oomycete ($\mu\text{g}/\text{g}$)	Detrimental nematode (nb/a)	Beneficial nematode (nb/a)	F:B
Roche Labourre	33162	97824	0	74.21	21.425	0	0	0.002
Roche Adret Grenache	33749	97824	48912	668.88	0	0	0	0.02
Le Bassin	35216.64	65216	16304	916.436	0	0	0	0.026
Roche Pontaujard	32722	0	0	547	0	0	0	0.016
Taulignan & jeunes vignes	31548	0	0	1607	0	0	0	0.084
Roche Parandière	34482	65216	97824	361.2	0	0	0	0.01
Béconne Syrah	33602	65216	0	34319	0	0	0	0.507
Béconne Grenache	28760	48912	0	783	0	100	0	0.027
La vignasse	27146	65216	0	1233	0	0	0	0.045
Les Perraches	23331	65216	0	687	0	0	0	0.029

Selon les analyses microscopiques, le sol est à dominante bactérienne sauf pour la parcelle Beconne Syrah qui présente un sol légèrement plus fongique (F:B_0.507). Les autres parcelles sont clairement en déficits de biomasse fongique et présentent un ratio F:B très largement inférieurs aux besoins microbiens de la filière viticole malgré les bonnes pratiques (F:B_0.02 à 0.084).

La viticulture se caractérise par les stades 5 et 6 de la succession écologique. Par conséquent cette filière nécessite de multiples colonies fongiques dont mycorhiziennes et la présence d'un réseau trophique complet pour assurer les fonctions (infiltration de l'eau, cycles biogéochimiques, fertilité, séquestration du carbone) et les services du sol (récolte, qualité nutritionnelle, vinification, rentabilité). Le stade 5 de la succession écologique est donc le stade minimal à atteindre et le stade 6 le stade optimal.

Les parcelles Pontaujard et Taulignan ont une cascade trophique bloquée qui pourrait potentiellement s'expliquer par (1) l'environnement conventionnel entourant ces parcelles, et (2) par les traitements au cuivre. Il est important de noter que la variation de la texture du sol influe sur la structure et le réseau trophique.

L'état du réseau trophique des autres parcelles se limite à la présence des protozoaires, qui restent peu diversifiés, et par l'absence des nématodes bénéfiques et de microarthropodes.

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES POUR L'ENSEMBLE DES PARCELLES

L'ensemble des parcelles ont des sols à dominante bactérienne. Sauf la parcelle Béconne Syrah qui a légèrement plus de biomasse fongique (34319 $\mu\text{g/g}$ sol).

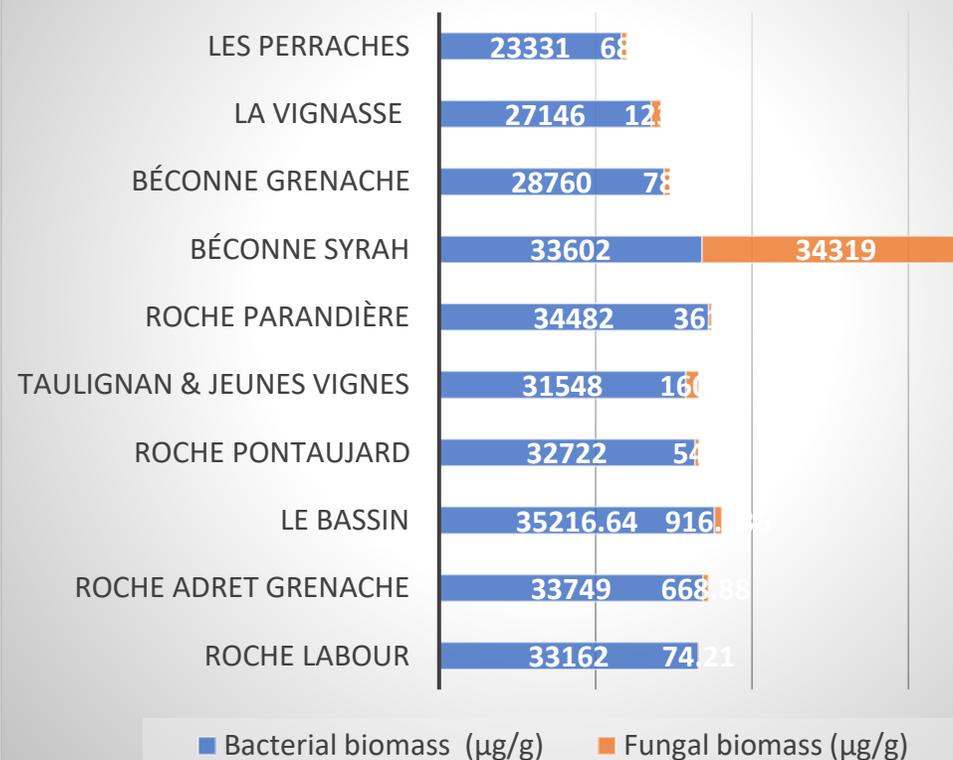
L'objectif serait d'avoir 1 bactérie pour 5 champignons. Afin de continuer à augmenter la qualité des grappes, d'augmenter la biodisponibilité des nutriments, et d'améliorer le système immunitaire de la vigne. Il est important d'atteindre la fin du stade 5, début stade 6 de la succession écologique, soit un ratio F>B.

Le minimum souhaité pour les bactéries : 345 $\mu\text{g/g}$ sol (surtout en début de saison).

La moyenne fonctionnelle de la biomasse fongique souhaitable serait de 1200 $\mu\text{g/g}$ sol et un système optimum serait d'atteindre 5000 $\mu\text{g/g}$ sol et plus.

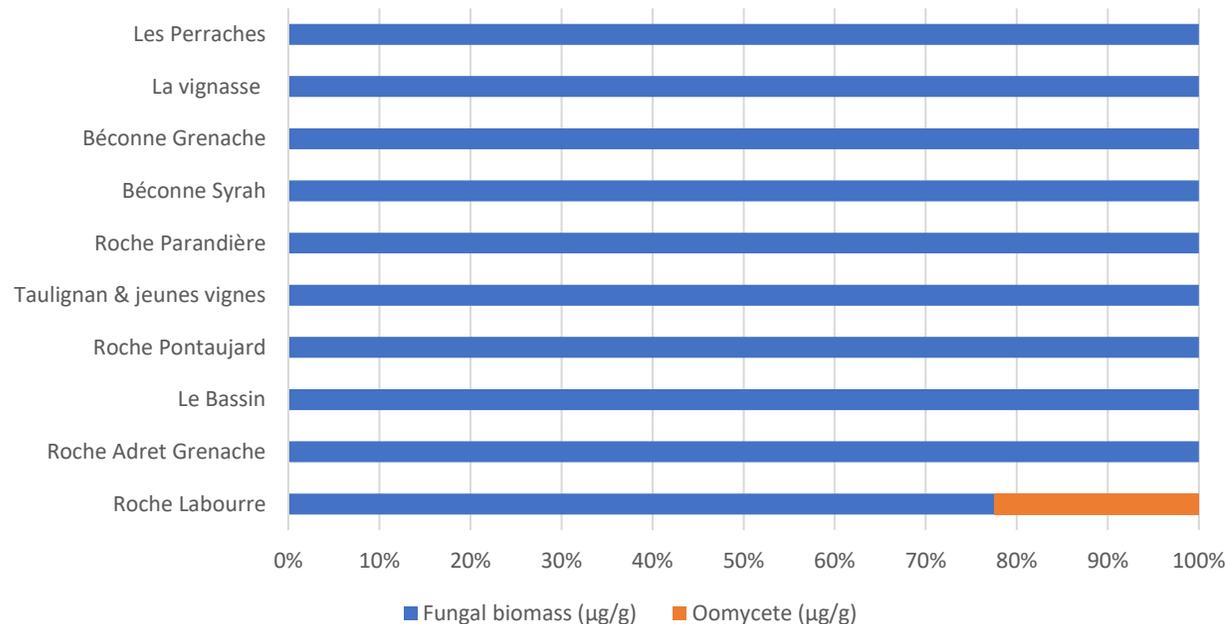
Il n'y a pas de plafond en terme de $\mu\text{g/g}$ sol. En général, plus la biomasse des décomposeurs augmente, plus la cascade trophique peut s'enclencher et s'installer.

Biomasse des décomposeurs pour l'ensemble des parcelles



ANALYSES MICROBIOLOGIQUES POUR L'ENSEMBLE DES PARCELLES

Type de biomasse fongique pour l'ensemble des parcelles/prairies



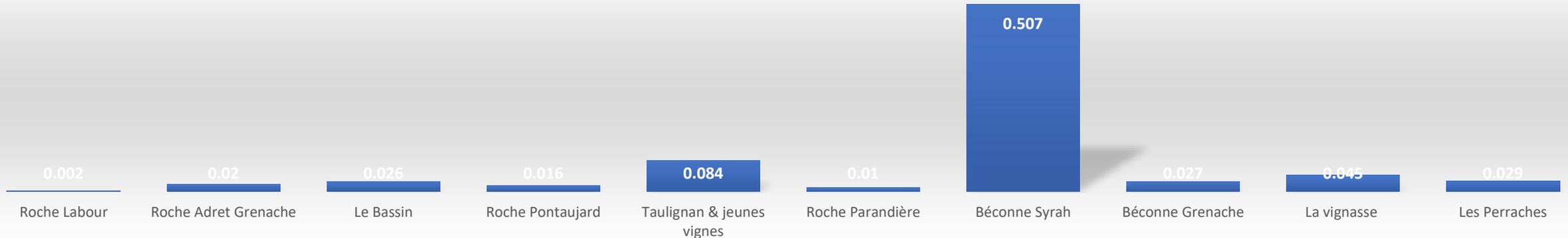
La biomasse fongique bénéfique est caractérisée par des champignons bénéfiques (en bleu) et la biomasse fongique pathogène (oomycète) est en orange.

Les champignons bénéfiques, surtout organisés en réseau autour des racines des vignes, stockent le CO₂, les nutriments à la surface de leurs hyphes (leurs filaments) et contribuent au transport et à l'augmentation de la biodisponibilité des oligo-éléments (zinc, cuivre, manganèse, bore etc) et macronutriments (NPK).

Les Oomycètes (en orange) jouent le même rôle puisqu'ils sont aussi des décomposeurs, mais ils sont à l'origine des maladies phytopathogènes. La parcelle Roche Labourre est à surveiller car plus de 20% de sa biomasse fongique est phytopathogène. Ils peuvent être des biomarqueurs d'un sol tassé et/ou hydromorphe (habitat avec un taux d'oxygène réduit).

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES POUR L'ENSEMBLE DES PARCELLES

F:B ratio pour l'ensemble des parcelles



L'objectif des vignes est d'obtenir un ratio $F > B$.

Les ratio F:B présents peuvent s'améliorer en gardant les pratiques actuelles et peuvent être optimiser en utilisant des techniques visant à : (1) diminuer les traitements au cuivre, (2) en potentialisant le développement du réseau trophique (3) en ajoutant une matière organique dont le ratio C:N serait ajustée au ratio F:B requis pour la filière et (4) en utilisant des alternatives comme la vermiremédiation. Les objectifs sont de rétablir les fonctions du sol comme le stockage de l'eau (pour faire face à la sécheresse) et le développement du système immunitaire de la vigne (pour arrêter les coûts de production). Dans des perspectives futures, il serait donc intéressant de se libérer de l'utilisation du cuivre qui tend généralement à bloquer le développement du réseau trophique du sol et en fonction des quantités appliquées, peut potentiellement représenter un risque de pollution aux métaux lourds pour le sol et les cours d'eau locaux (ce qui n'est pas le cas pour le domaine évalué ci présent).

Plus la biomasses des décomposeurs (bénéfiques uniquement_ aérobies) augmente (en $\mu\text{g} / \text{g}$ sol), plus le système racinaire sera en mesure de multiplier ses exsudats (sucres) qui encourageront les communautés microbiennes (endophytes inclus) et le réseau trophique (prédateurs) à s'installer de manière durable. Par conséquent, les vignes bénéficieront des métabolites et des autres services rendus par le microbiote du sol, stimulant ainsi le système immunitaire de la vigne.

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES POUR L'ENSEMBLE DES PARCELLES

La relation Décomposeur-Prédateur est bien présente à ce moment de l'analyse pour l'ensemble des parcelles, exceptées pour Roche Pontaujard et Taulignan (en particulier les jeunes vignes).

Cela peut s'expliquer potentiellement par (1) une accumulation de cuivre, (2) un tassement du sol lié à une installation récente (Jeunes vignes de Taulignan uniquement).

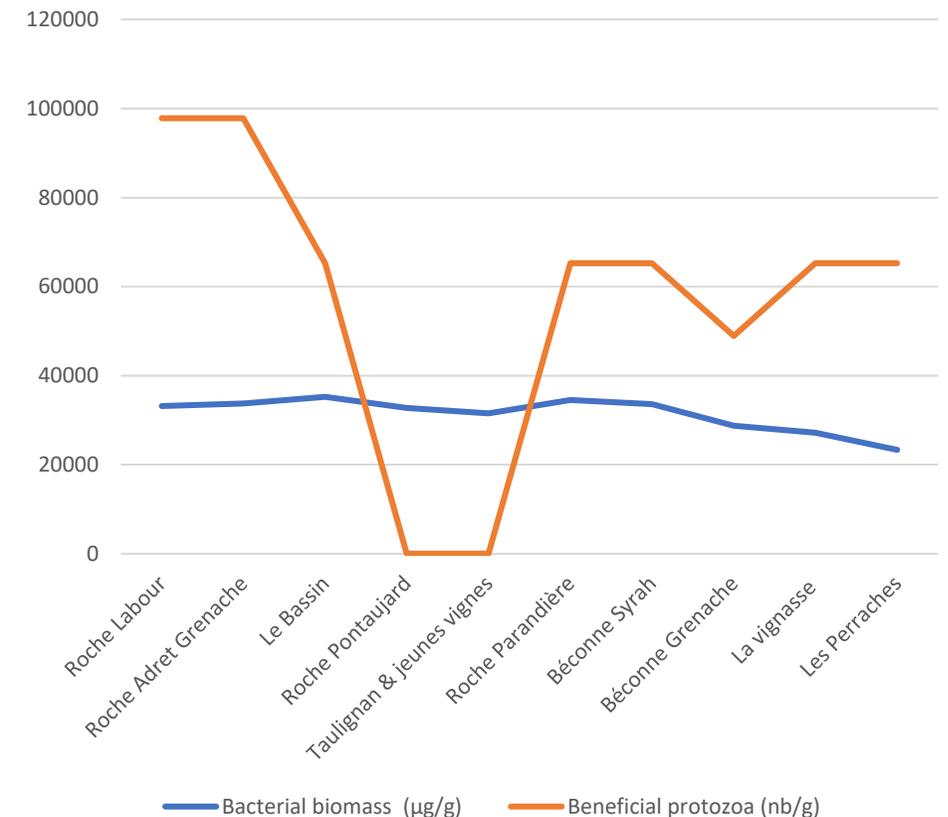
En général, la biomasse bactérienne permet d'enclencher la cascade trophique par la venue des protozoaires. Le nombre de protozoaires (types amibes testacée, flagellés, ciliés) permet de réduire la population bactérienne en dévorant en moyenne 10 000 bactéries par jour.

Leurs déjections permettent de rendre les nutriments biodisponibles pour la vigne.

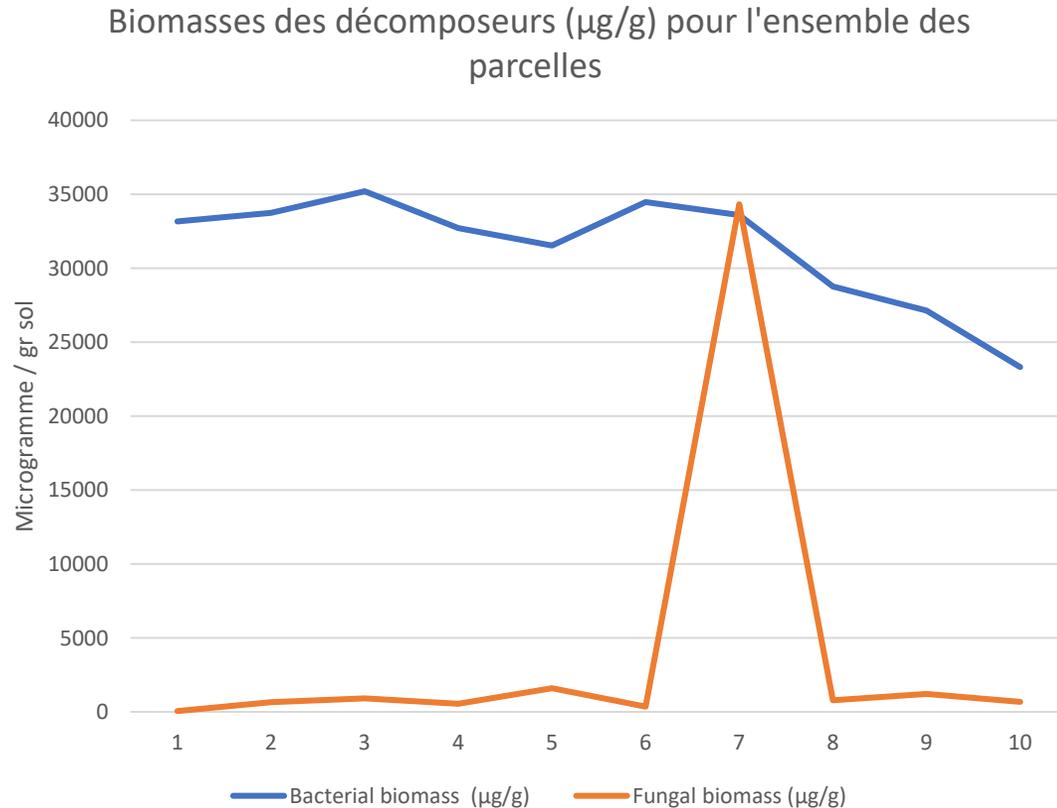
Actuellement il y a une stagnation de la cascade trophique pour la majorité des parcelles qui se manifeste par une faible biodiversité des protozoaires et l'absence des autres organismes du réseau trophique (ex: nématodes, microarthropodes).

Il y a un blocage de la cascade trophique plus important pour les parcelles de Taulignan et Pontaujards qui se manifeste par l'absence de protozoaire, nématodes et microarthropodes.

Relation proie prédateur pour l'ensemble des parcelles



ANALYSES MICROBIOLOGIQUES POUR L'ENSEMBLE DES PARCELLES



La majorité des parcelles ont des sols à dominante bactérienne. Seule la parcelle Béconne Syrah présente une biomasse fongique très légèrement supérieure à la biomasse bactérienne ($F > B$). Cela reste cependant insuffisant pour la filière.

En majorité, les décomposeurs (bactéries + champignons) sont majoritairement des biomarqueurs d'un habitat facultatif et aérobie. Quelques bactéries et champignons anaérobies étaient présents, plus particulièrement dans les jeunes vignes de Taulignan (bactérie : lactobacilli) et de Roche Labourre (oomycètes), biomarqueurs d'un habitat anaérobie du sol. Aucun microorganisme anaérobie (putréfaction) n'a été identifié.

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE LABOURRE



Roche Labourre	Réseau trophique
Biomasse bactérienne (µg/g)	33162
Biomasse fongique (µg/g)	74.21
Oomycete (µg/g)	21.425
Protozoaires bénéfiques(nb/g)	97824
Protozoaires non bénéfiques (nb/g)	0
Nématodes phytophages (nb/g)	0
Nématodes bénéfiques (nb/g)	0
F:B	0.002

Sol essentiellement composé de bactéries aérobies : coques et de bactéries anaérobies : Lactobacilles et diplococci, (diplocoques non encapsulés, non pathogène) – Peu de biodiversité bactérienne.

La biomasse fongique bénéfique est très insuffisante, peu développée (74.21) pour la filière concernée. Présence d'oomycètes (21.425)_ à surveiller.

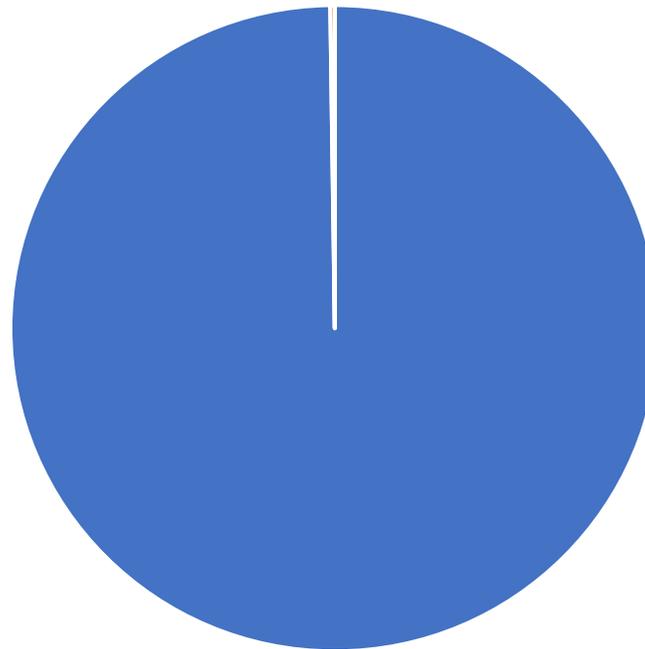
Présence des protozoaires.
Absence des nématodes et des microarthropodes.

La biomasse microbienne totale serait bonne dans son ensemble mais elle concernerait uniquement la biomasse bactérienne.

Le ratio F:B optimal 5.0
Ici le F:B est de 0.002 caractérisé par le stade 1.

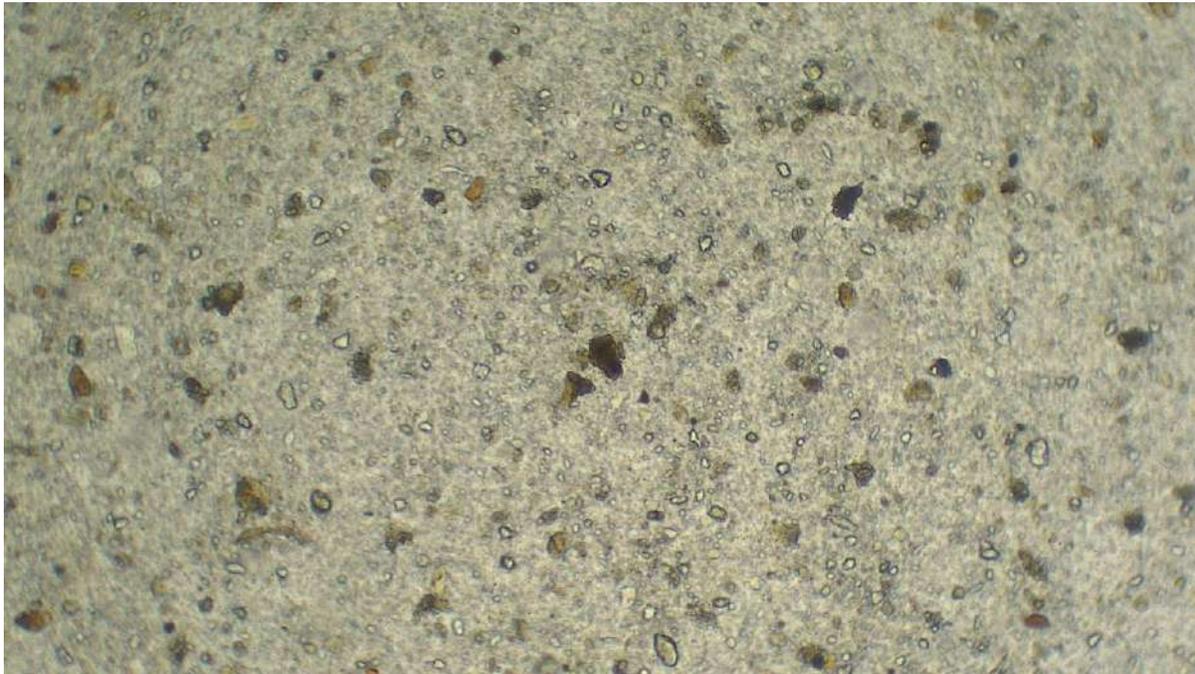
ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE LABOURRE

Biomasse bactérienne et biomasse fongique Roche Labour



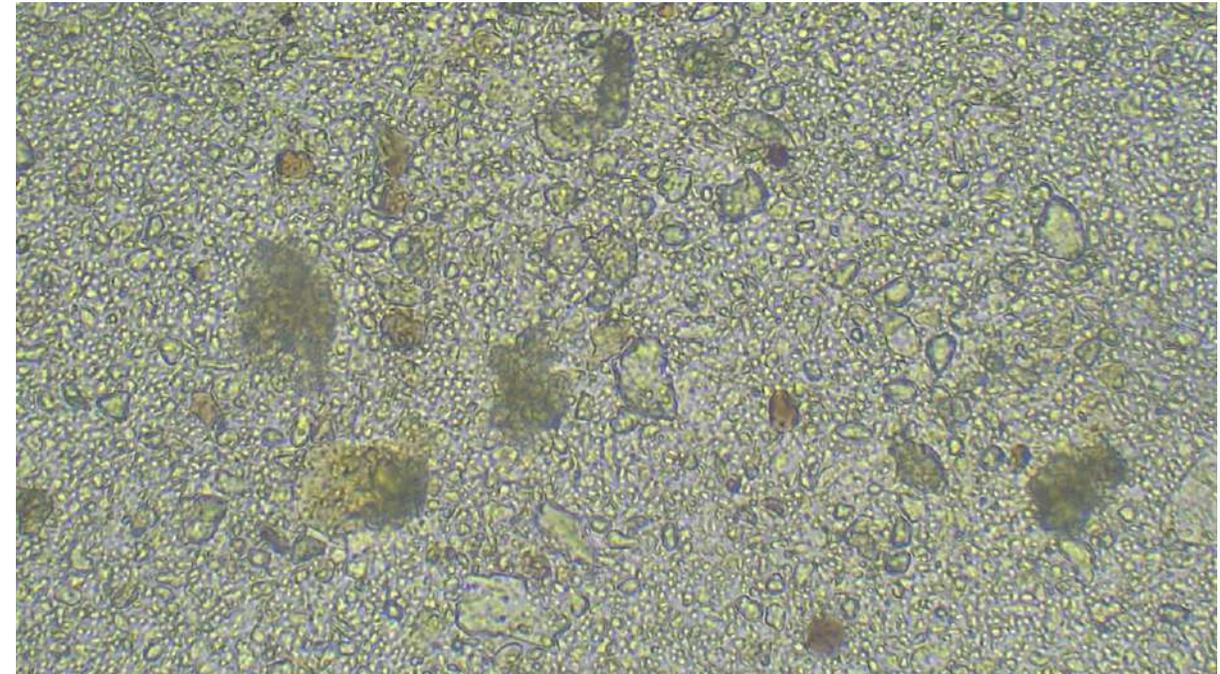
■ Biomasse bactérienne ($\mu\text{g/g}$) ■ Biomasse fongique ($\mu\text{g/g}$)

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE LABOURRE



100x Allure générale

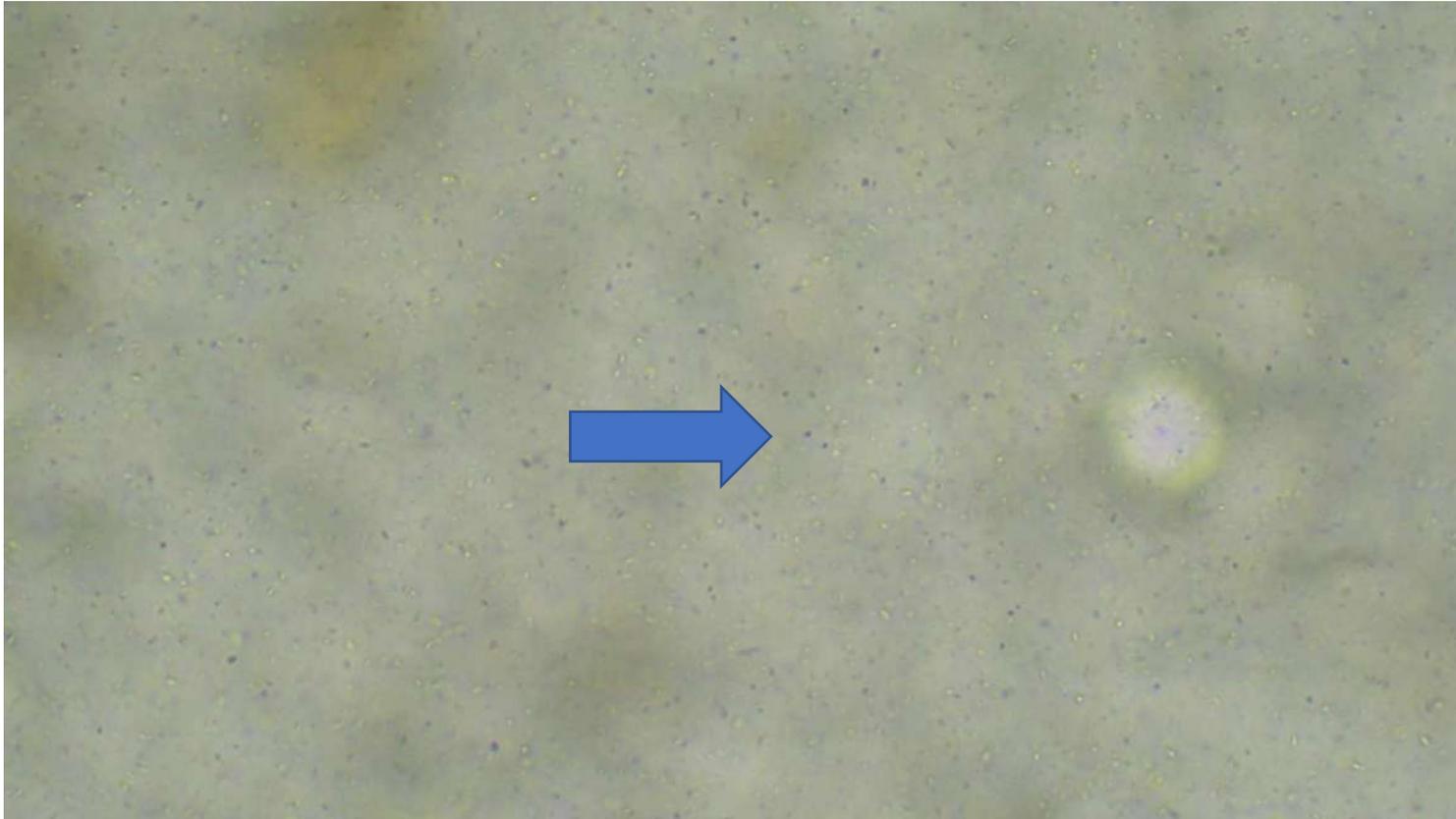
Peu de structure.



400x Allure générale

Absence d'agrégation. Présence de jeunes micro-agrégats. Possiblement parcelle plus argileuse que les autres.

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE LABOURRE



400x Décomposeur

Bactéries (coques, diplococci et lactobacilli).
Présence de bactéries aérobie, facultative et anaérobie. Absence de bactérie anaérobie pathogènes.

Attention ce grossissement ne permet pas d'observer les espèces et présente des limites.

Diamètre : 1 à 2 μm

Décomposeur du réseau trophique responsable de la formation des micro-agrégats.

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE LABOURRE

400x

Décomposeurs

(1) Champignon bénéfique

Types Basidiomycète

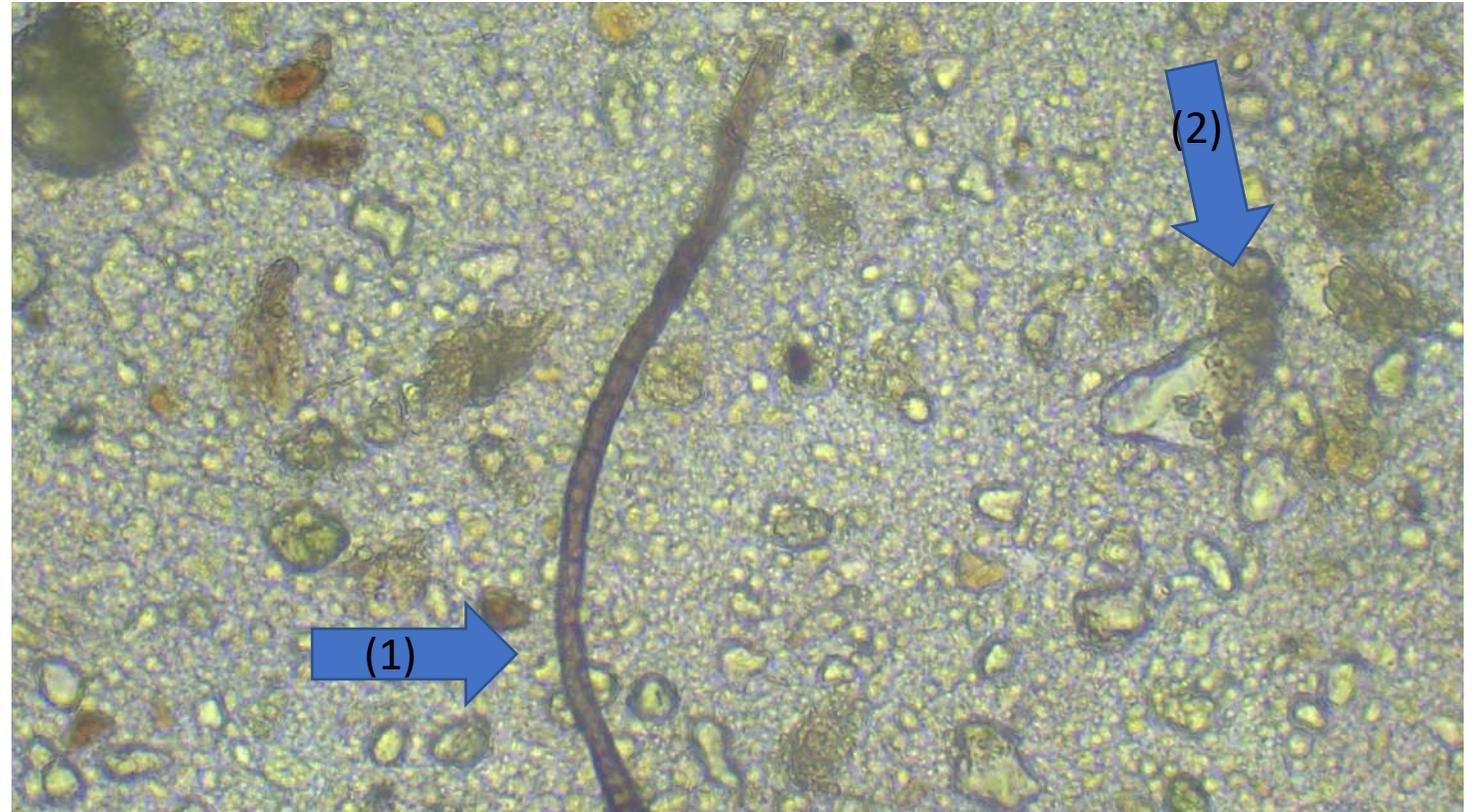
Couleur : marron

Diamètre : 6 μm

Présence de septa

Présence de micro-agrégats (2)

Décomposeur du réseau trophique responsable de la formation des macro-agrégats et du stockage du carbone. Capacité d'aller dans des pH acides (absorption du fer).



ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE LABOURRE



400x

Prédateur :

protozoaire

Amibe (Arcella)

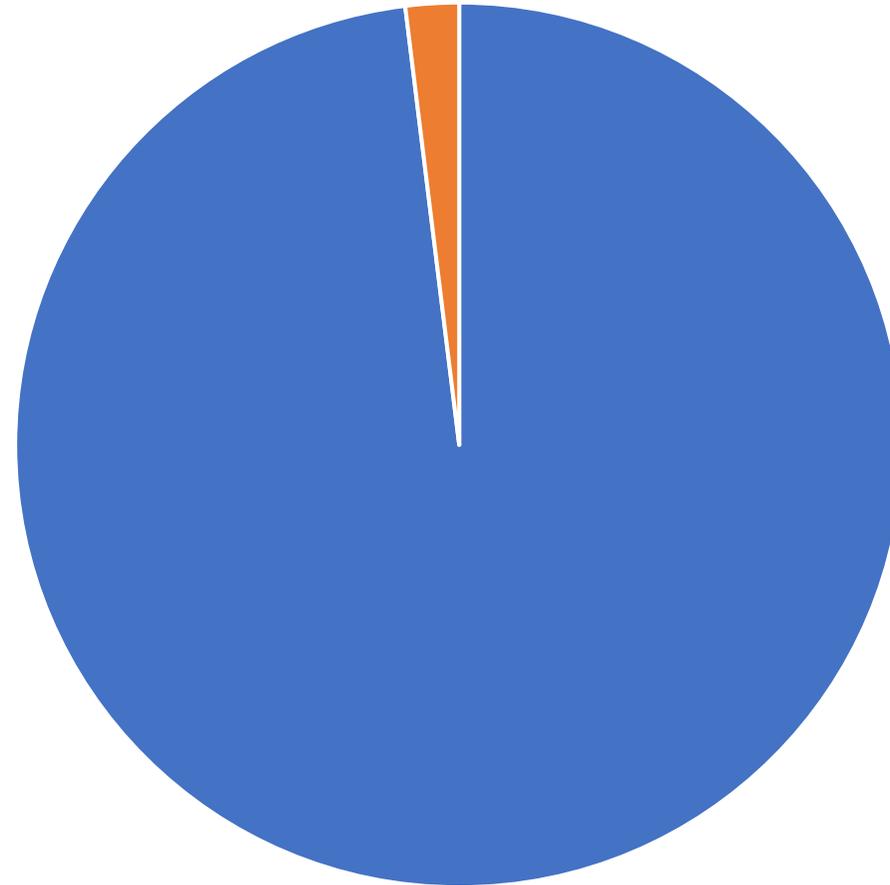
Couleur : transparent, gris

Longueur : 90 μm

Les protozoaires mangent environ
10000 bactéries par jour.

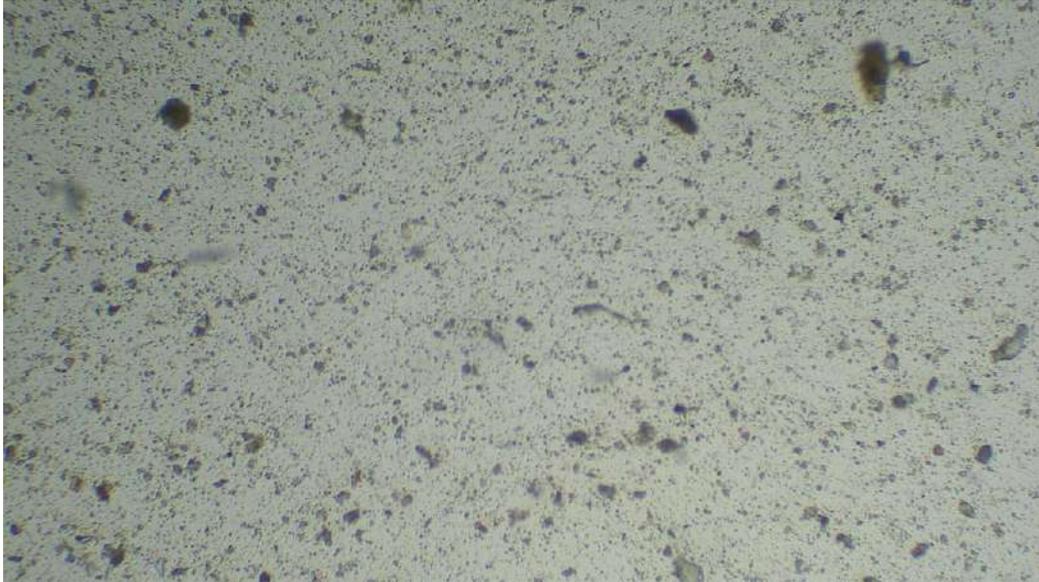
ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE ADRET GRENACHE

Biomasse bactérienne et biomasse fongique
Roche Adret Grenache



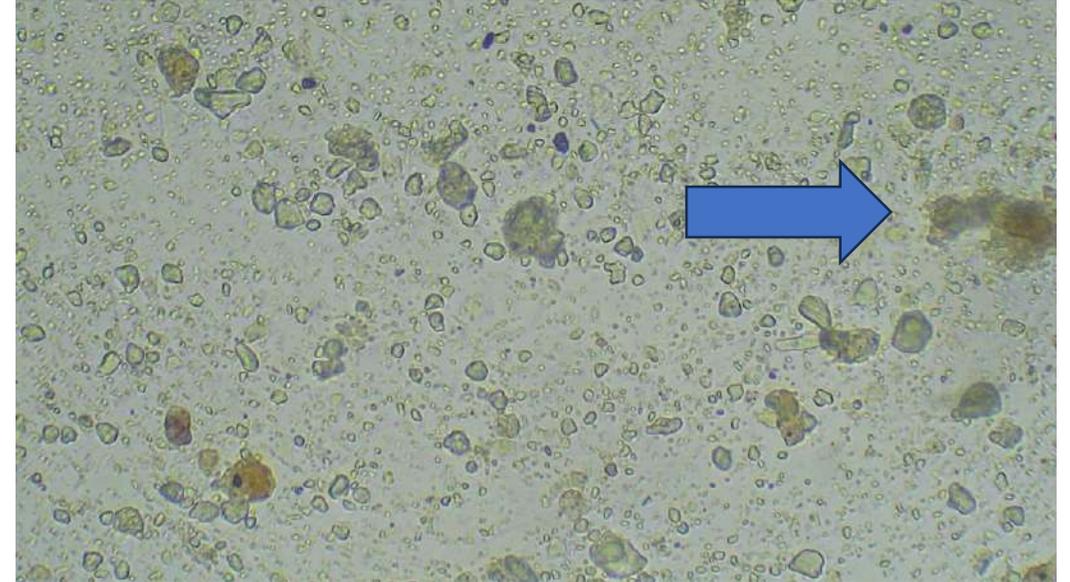
■ Biomasse bactérienne (μg/g) ■ Biomasse fongique (μg/g)

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE ADRET GRENACHE



100x Allure générale

Peu de structure



400x Allure générale

Présence d'agrégation en faible quantité.
granulométrie visible et dense : sable, limon et argiles.

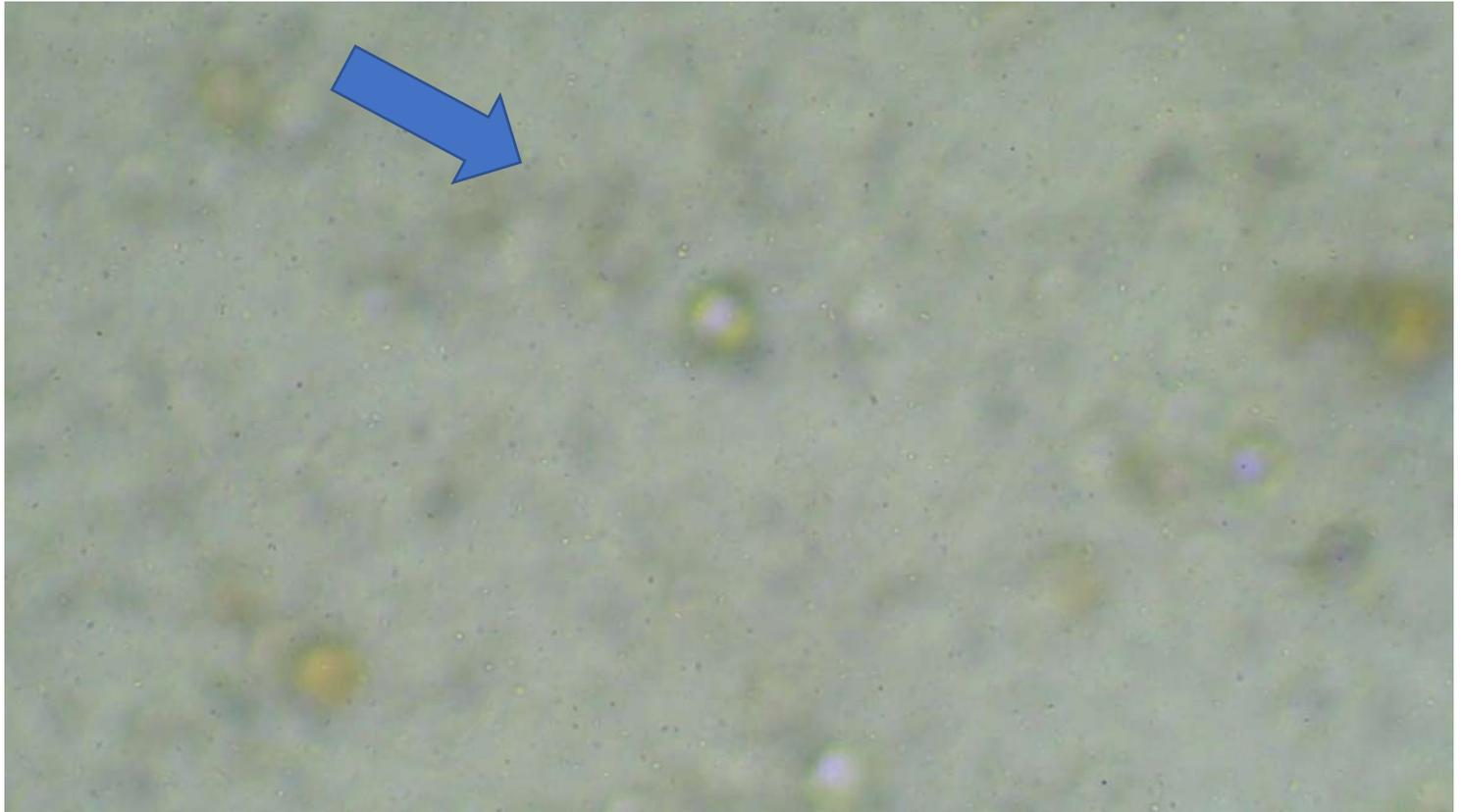
ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE ADRET GRENACHE

400x Décomposeur : Biomasse bactérienne

De type aérobie : coques (aérobie), cocobacilli et quelques lactobacilles (facultatif – légèrement anaérobie).

Diamètre : 1 à 2 μm

Après les plantes (1^{er} niveau), les bactéries représentent le 2^{ème} niveau du réseau trophique du sol et caractérisent le stade 1 de la succession écologique. Elles sont le point de départ du développement de l'ensemble de la chaîne alimentaire du sol. En général, lorsque le sol est travaillé, l'ensemble du réseau trophique du sol disparaît. Seules les bactéries survivent - excepté lorsqu'il y a utilisation des produits phytosanitaires ou de biopesticides (cuivre) qui engendre une diminution de la biodiversité bactérienne et microbienne. En fonction de l'état de l'habitat (oxygéné ou non), le type de bactérie varie. Les habitats peu oxygénés abritent généralement les communautés bactériennes pythopathogènes. Ici les biomarqueurs démontrent un habitat aérobie, facultatif et légèrement anaérobie.



ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE ADRET GRENACHE

600x Micro-agrégat : Biomasse bactérienne & micro- agrégation

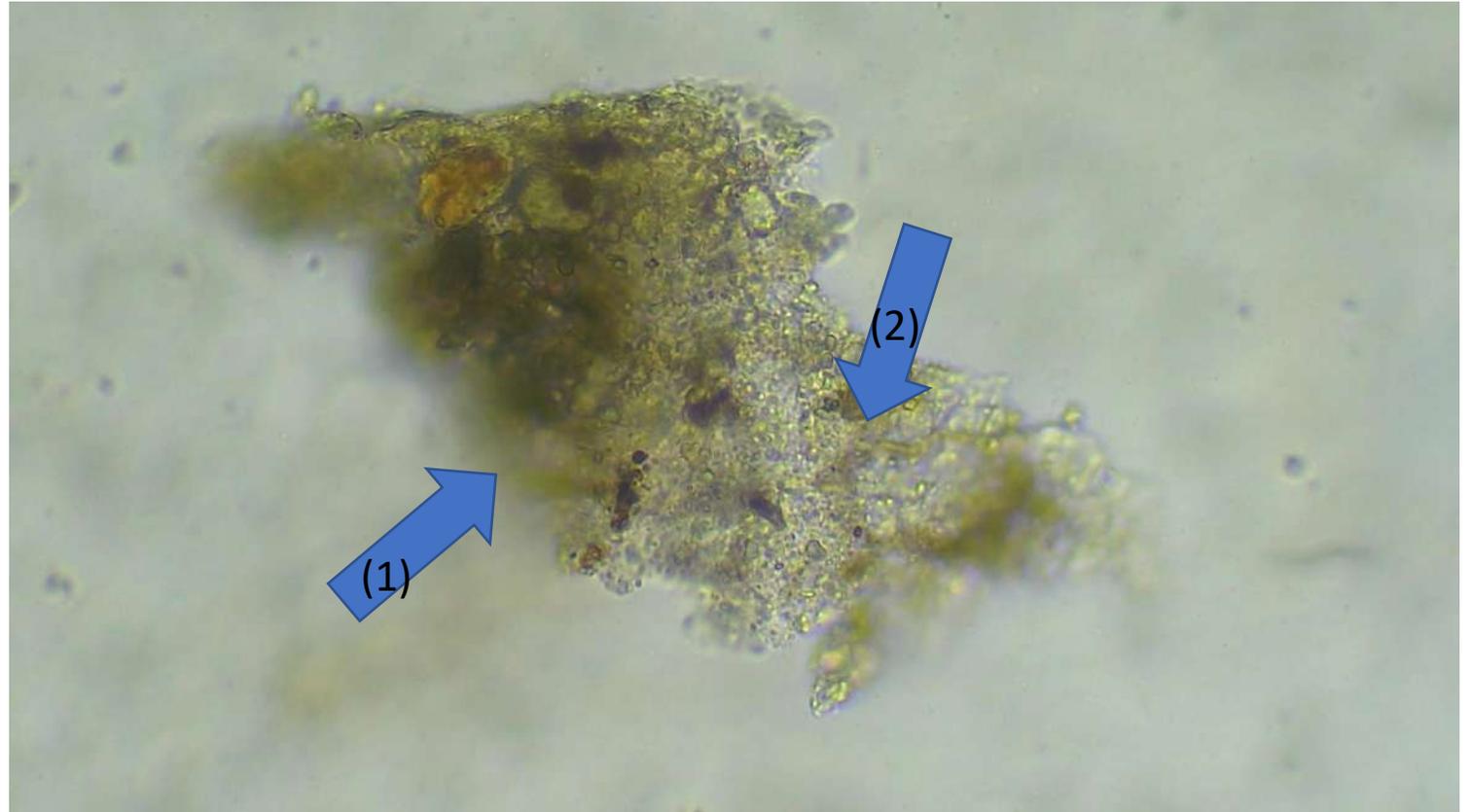
Formation de micro-agrégat en cours (1).

La micro-agrégation inaugure le processus d'agrégation qui est responsable de la structure du sol.

Ici, l'agrégation est en tout début de formation et effectuée majoritairement par la biomasse bactérienne.

L'agrégation commence très souvent par un minéral (2) (sable, limon ou argile) autour duquel vient s'agglomérer des bactéries et qui formeront par la suite des petits micro-agrégats.

Les sols en stade précoces de la succession écologique manquent généralement de matières organiques incorporées et se caractérisent par des activités bactériennes et peu de structure, contrairement aux sols des stades plus avancés de la succession écologiques



ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE ADRET GRENACHE



400x

Décomposeurs

Champignons bénéfiques

Types Basidiomycète

Couleur : brun violet avec septa &
Diamètre : 5 μm (1)

Couleur : brun clair & Diamètre :
6 μm (2)

Macro-agrégats : en cours de
formation par par l'action des
champignons. (3)



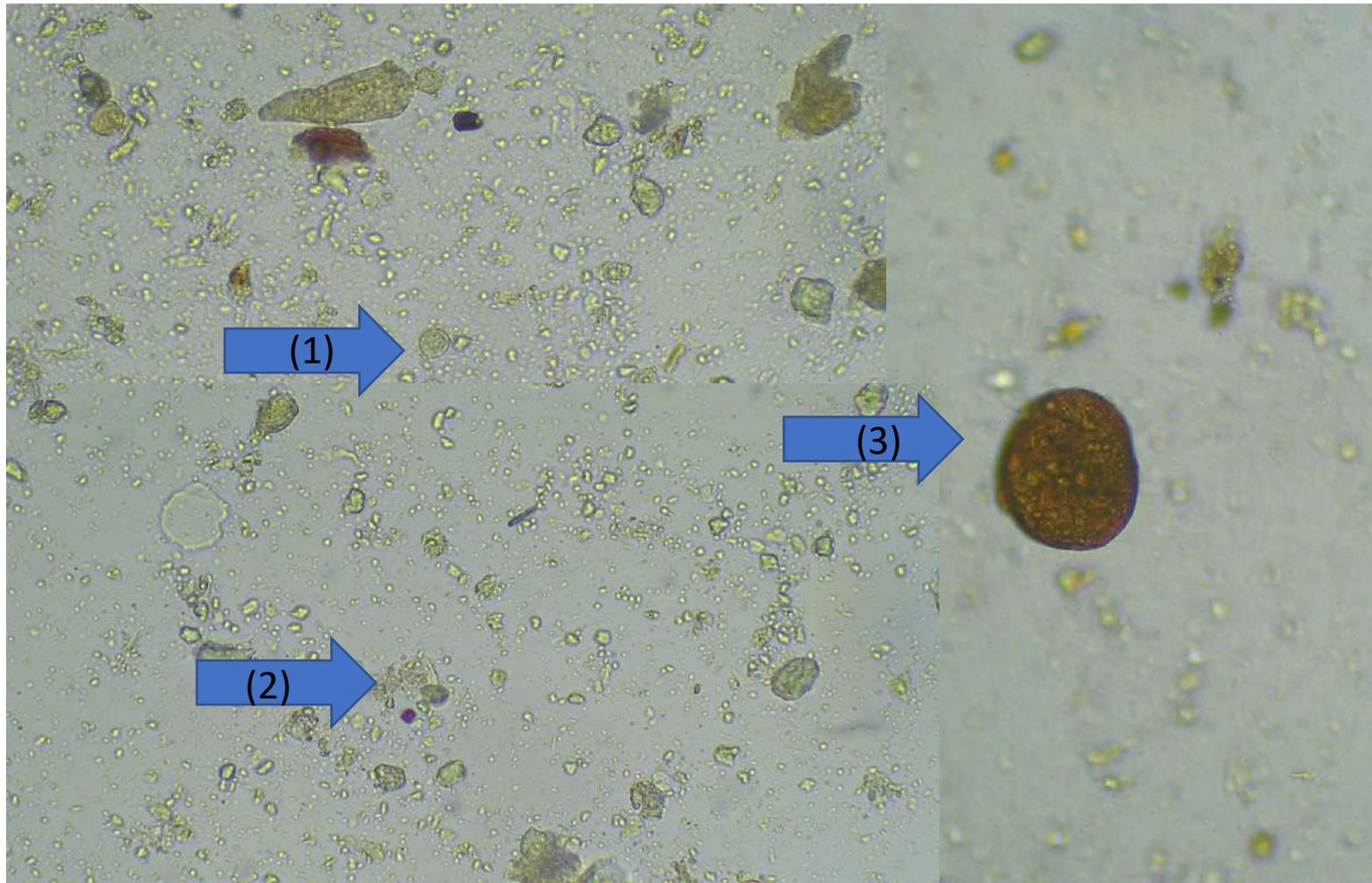
ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE ADRET GRENACHE

400x
Décomposeur

Champignon bénéfique
Couleur : violet-marron clair avec
septa réguliers
Diamètre : 10 μm



ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE ADRET GRENACHE



400X

Prédateurs :
protozoaire

Amibes

- (1) Couleur : transparent, longueur : 30 μm , type Cercozoa
- (2) Couleur : transparent, longueur : 50 μm , type Arcella
- (3) Couleur : Brune, longueur : 30 μm , type Arcella

Absence de flagellés et ciliés

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : LE BASSIN



Le Bassin

Réseau trophique

Biomasse bactérienne ($\mu\text{g/g}$)	35216.64
Biomasse fongique ($\mu\text{g/g}$)	916
Oomycete ($\mu\text{g/g}$)	0
Protozoaires bénéfiques (nb/g)	32608
Protozoaires non bénéfiques (nb/g)	16304
Nématodes phytophages (nb/g)	0
Nématodes bénéfiques (nb/g)	0
F:B	0.026

Sol essentiellement composé de bactéries aérobies : coques, bacilles, coccobacilles et de bactéries anaérobies : quelques lactobacilles– Bonne biodiversité bactérienne. Augmentation de la biomasse fongique bénéfique et absence d'oomycète.

La population des protozoaires est présente mais pas assez diversifiée. Présence de ciliés qui sont des bioindicateurs d'un niveau d'oxygène insuffisant dans le sol.

Absence des nématodes et des microarthropodes malgré la saison (mai et novembre sont favorables aux microarthropodes).

La biomasse microbienne totale serait bonne dans son ensemble mais elle concernerait uniquement la biomasse bactérienne.

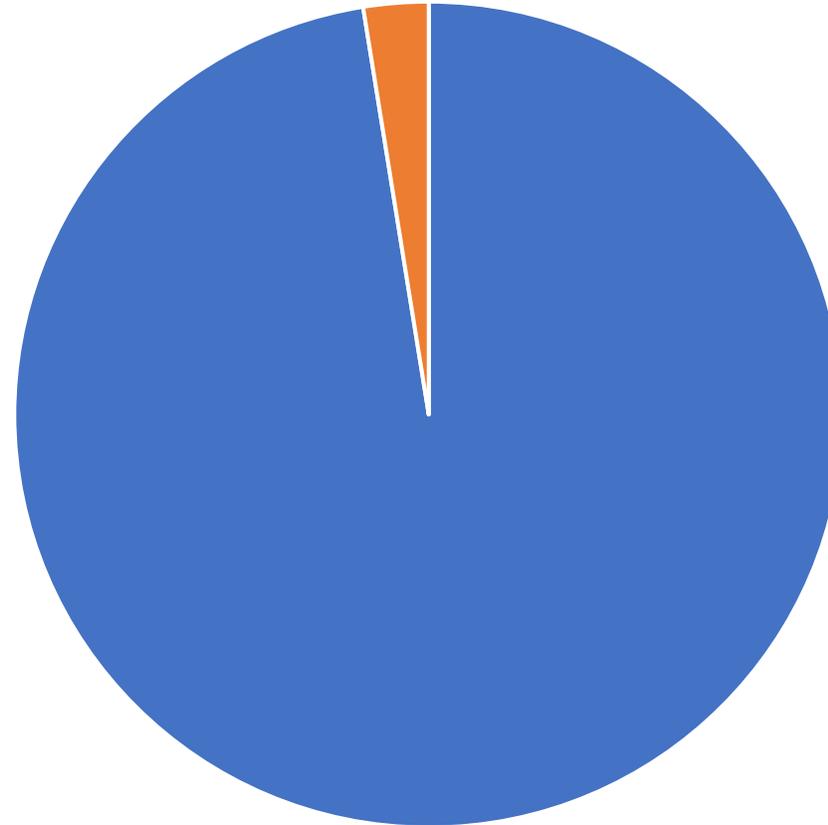
Le ratio F:B optimal 5.0

Ici le F:B est de 0.026 caractérisé par le stade 1.



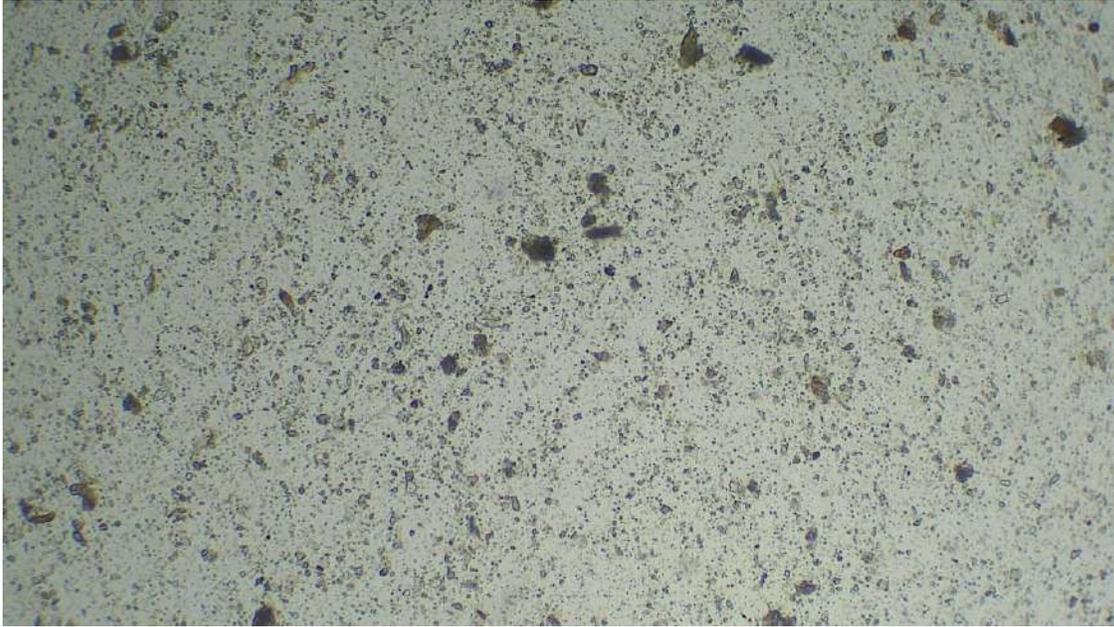
ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : LE BASSIN

Biomasse bactérienne et biomasse fongique
Le Bassin



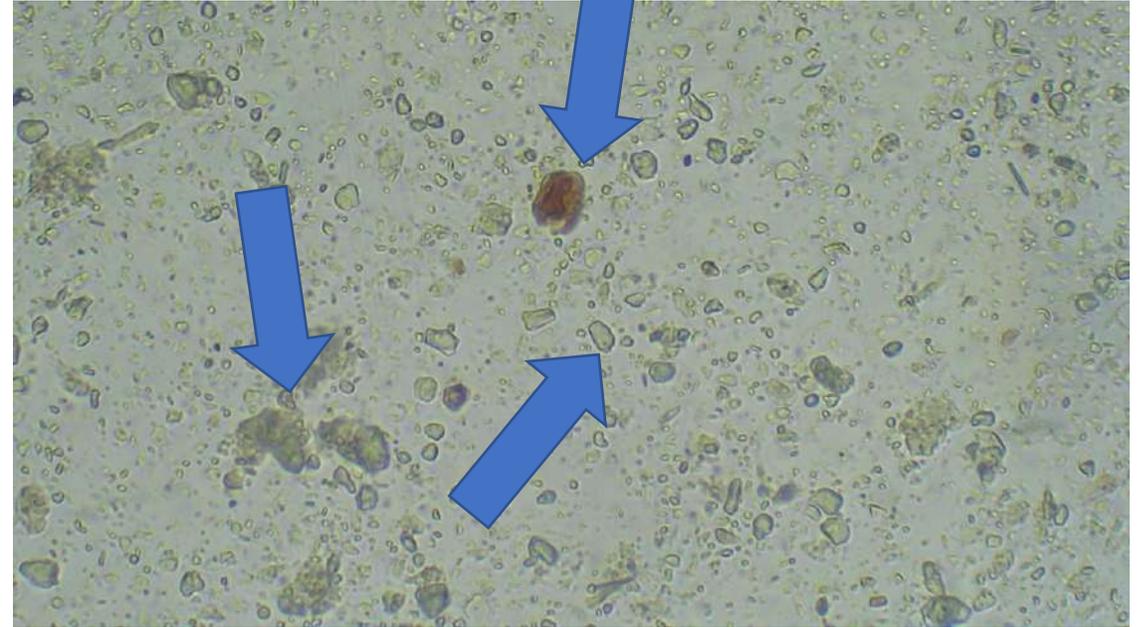
■ Biomasse bactérienne ($\mu\text{g/g}$) ■ Biomasse fongique ($\mu\text{g/g}$)

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : LE BASSIN



100x Allure générale

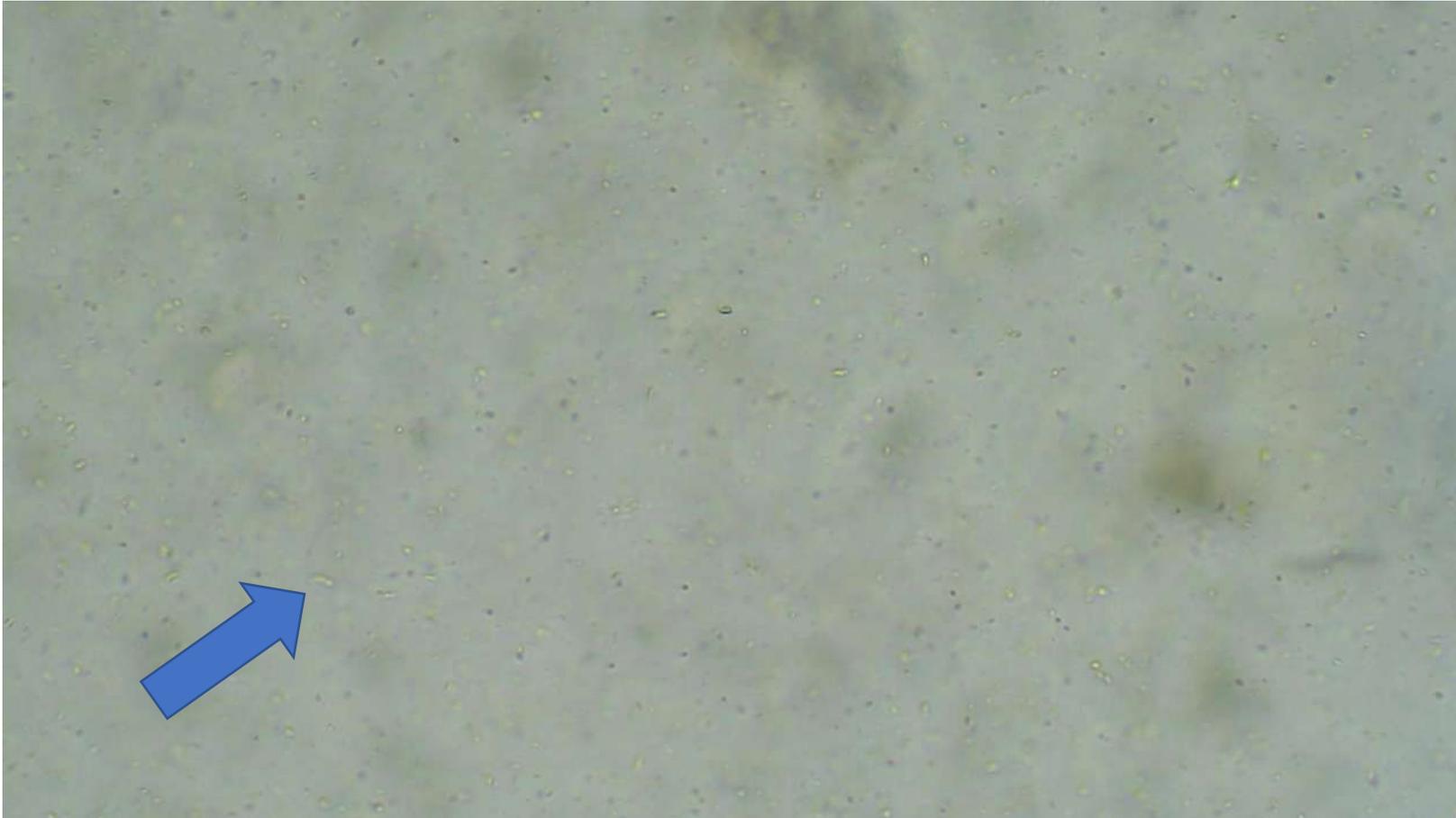
Peu d'agrégation,
Granulométrie visible



400x Allure générale

Présence d'agrégation.
Présence de limon et sable

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : LE BASSIN



400X

Décomposeurs

Bactéries (coques, bacilles, cocobacilles et lactobacilles)

Type aérobie, facultatif et anaérobie.

Absence de pathogènes anaérobie (putréfaction).

Attention ce grossissement ne permet pas d'observer les espèces et présente des limites.
Diamètre : 1 à 2 μm

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : LE BASSIN

400x
Décomposeur
Champignon bénéfique
Couleur : brun avec septa
Diamètre : 6.5 μm



ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : LE BASSIN



400x

Décomposeur

Embranchement (1) d'un champignon (potentiellement bénéfique)

Couleur : Gris avec septa aléatoires (2) Diamètre : de 4 à 5 μm

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : LE BASSIN

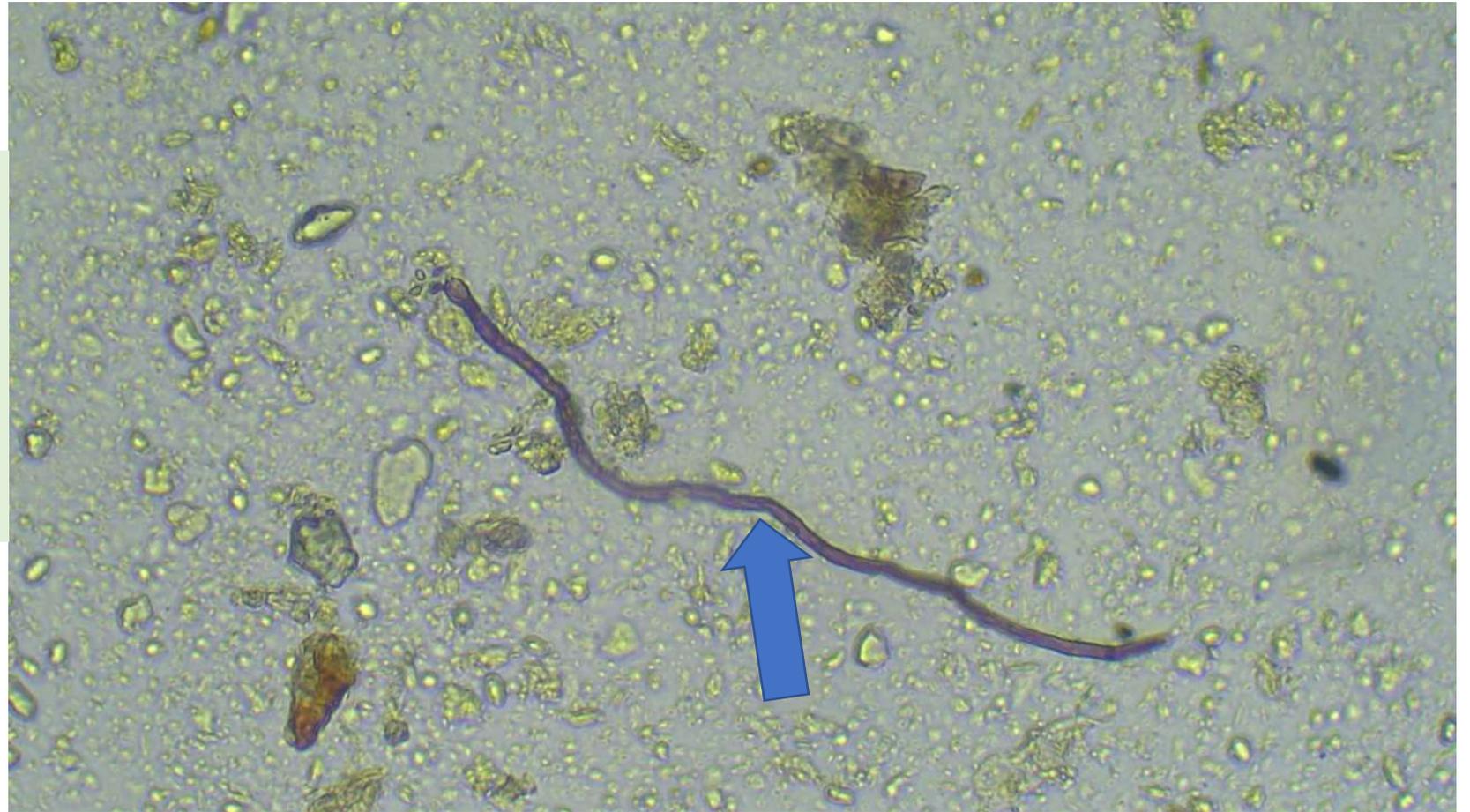
400x

Décomposeur

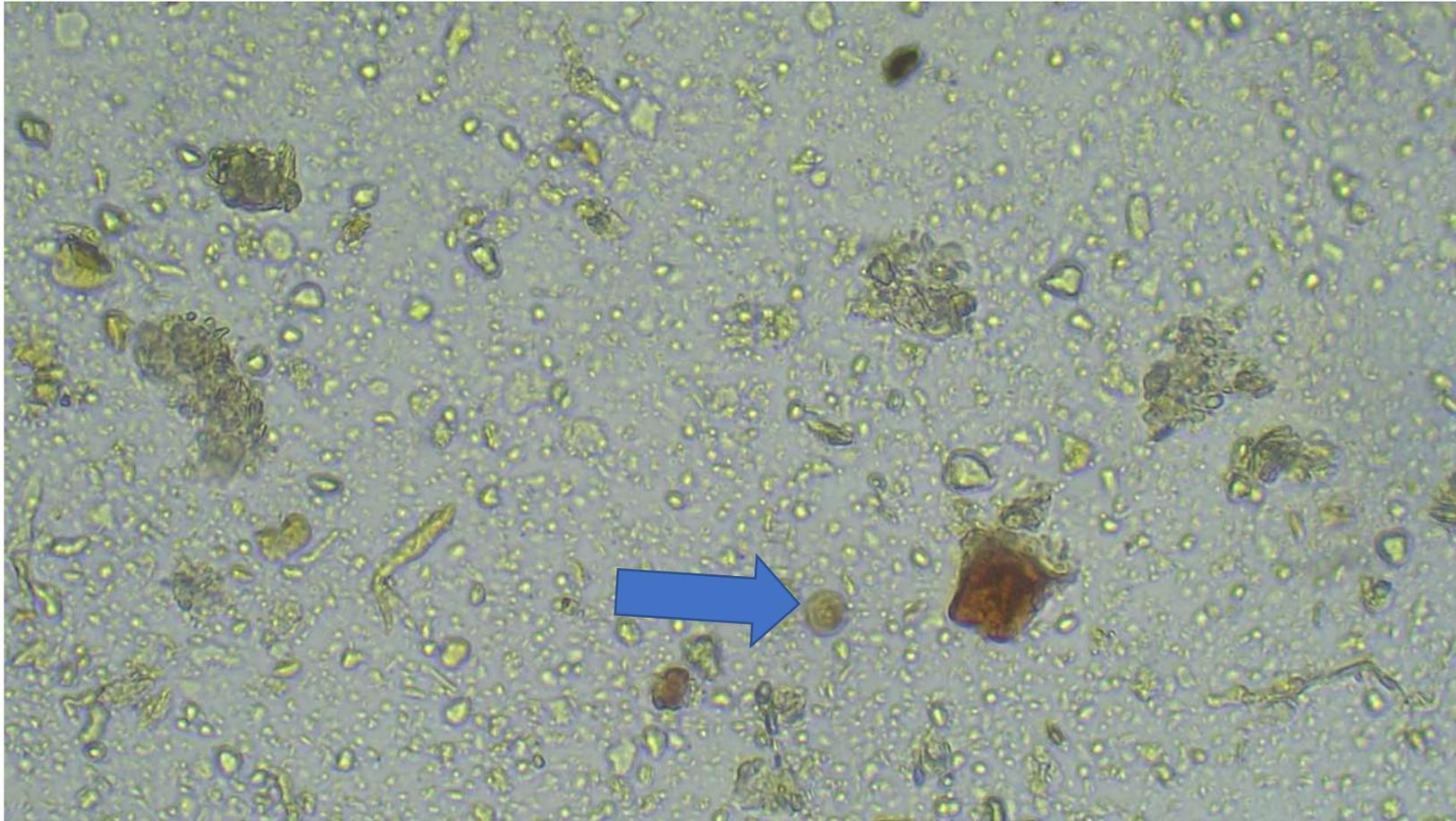
Hyphe de champignon (bénéfique)

Couleur : brun sans septa

Diamètre : environ 4,5 μm



ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : LE BASSIN



400x Prédateur

Protozoaire

Amibe en cours
d'enkystement

Couleur : transparent, brun

Longueur : 20 μm

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : LE BASSIN

400x Prédateur

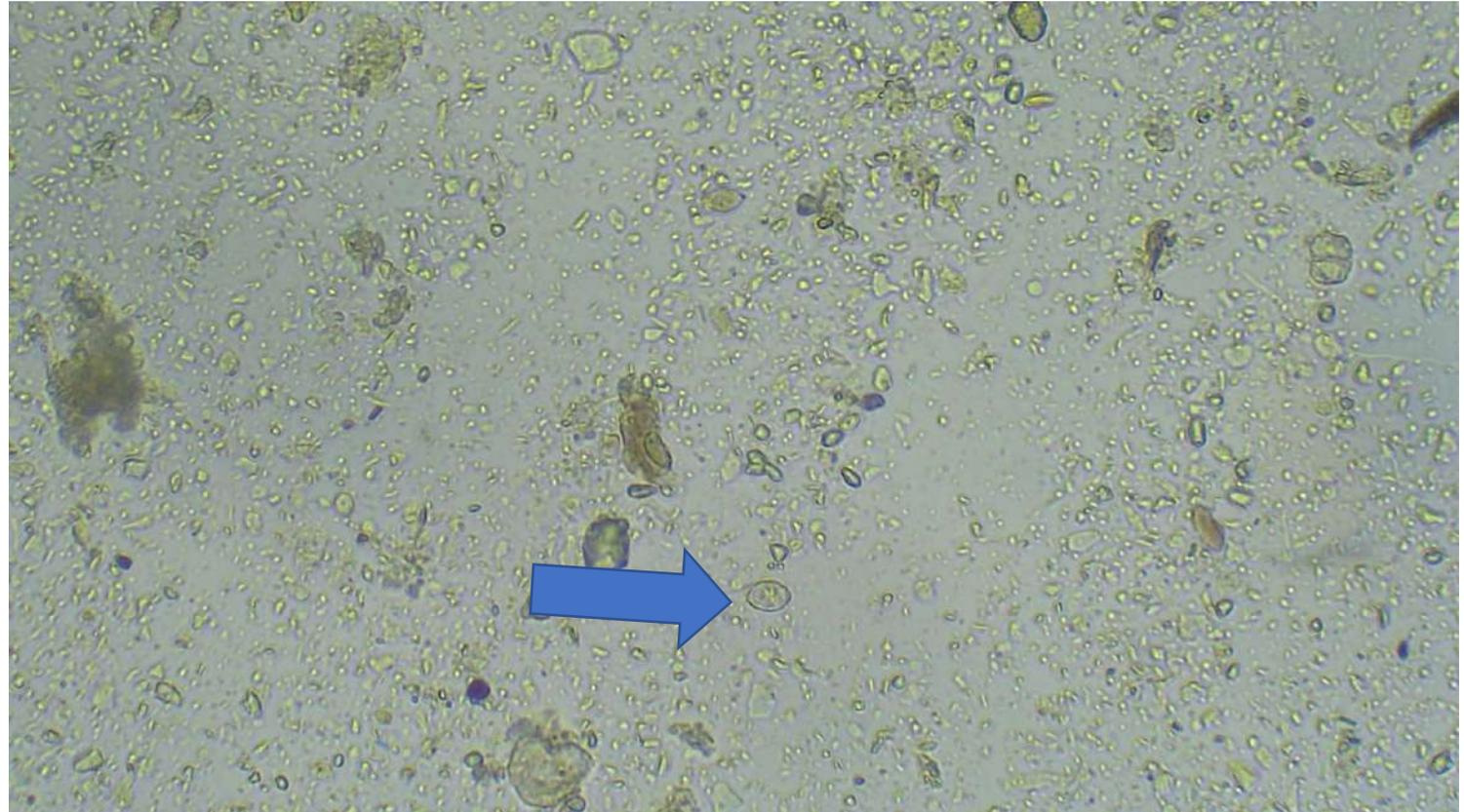
Protozoaire

Amibe testacée

Couleur : transparent

Longueur : environ 15 à 20 μm ,

Présence de petites vacuoles





ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE PONTAUJARD

Roche Pontaujard	Réseau trophique
Biomasse bactérienne ($\mu\text{g/g}$)	32722
Biomasse fongique ($\mu\text{g/g}$)	547
Oomycete ($\mu\text{g/g}$)	0
Protozoaires bénéfiques (nb/g)	0
Protozoaires non bénéfiques (nb/g)	0
Nématodes phytophages (nb/g)	0
Nématodes bénéfiques (nb/g)	0
F:B	0.084

Sol à dominante bactérienne essentiellement composé de bactéries aérobies : coques, cocobacilles et de quelques bactéries anaérobies : lactobacilles.

Peu de diversité.

Présence de la biomasse fongique (faible quantité par rapport aux butts de la filière et à la parcelle précédente).

Absence des protozoaires, nématodes et microarthropodes.
Habitat aérobie et facultatif/anaérobie.

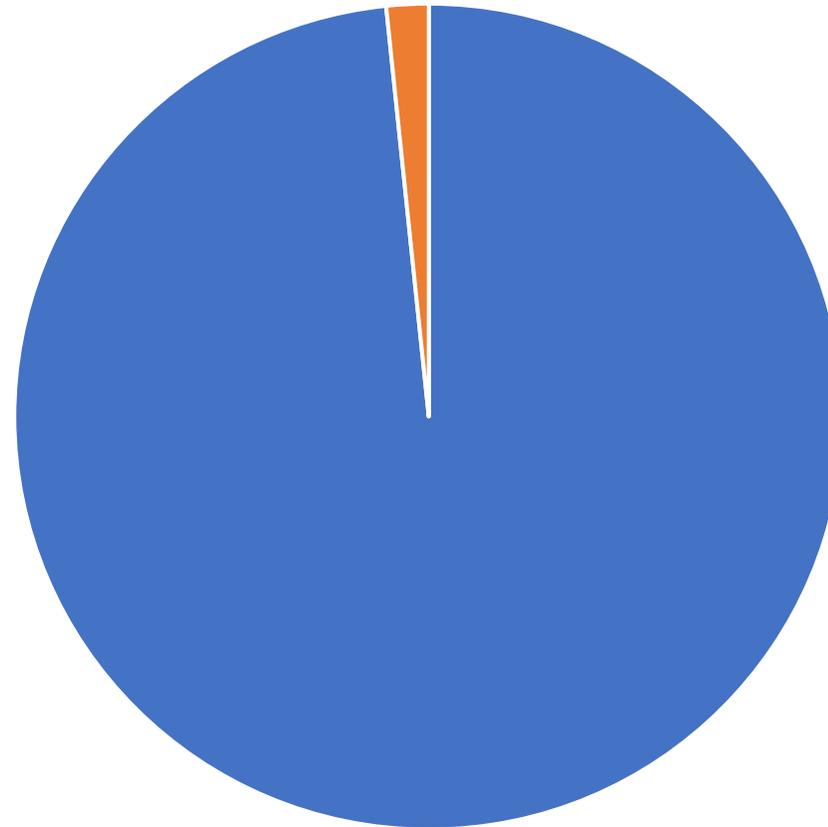
Le ratio F:B optimal 5.0

Ici le F:B est de 0.084 et caractérise le stade 1



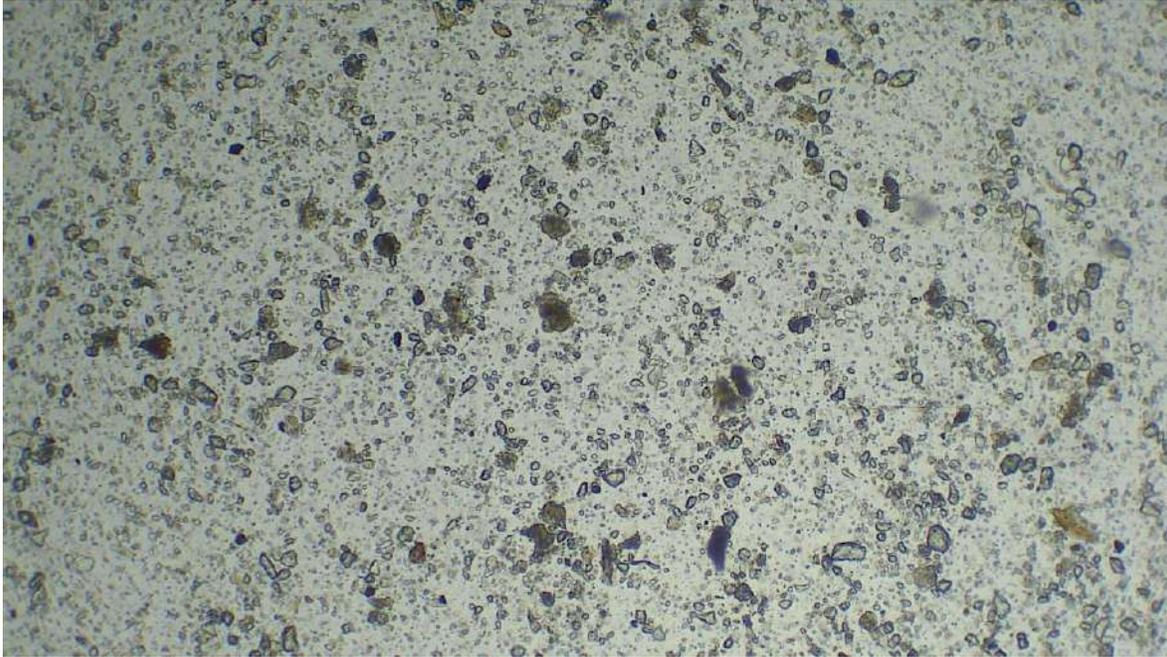
ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE PONTAUJARD

Biomasse bactérienne et biomasse fongique
Roche Pontaujard



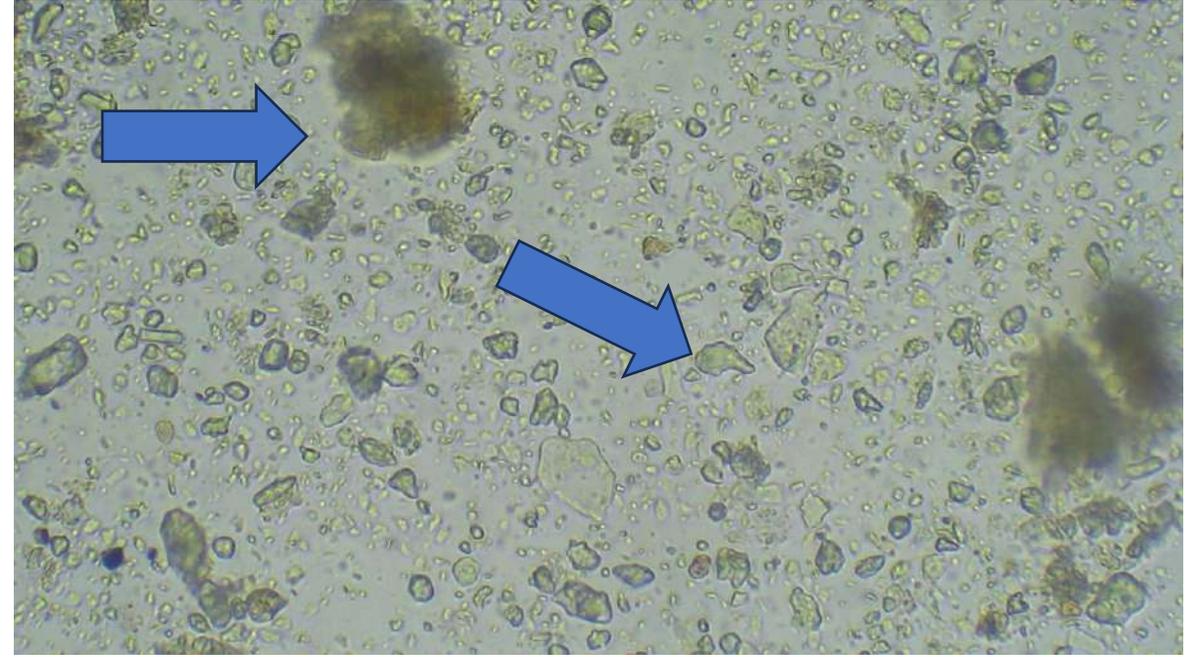
■ Biomasse bactérienne (μg/g) ■ Biomasse fongique (μg/g)

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE PONTAUJARD



100x Allure générale

Peu d'agrégats,
Granulométrie visible.



400x Allure générale

Présence d'agrégation
Limon et sable

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE PONTAUJARD



400X

Décomposeurs

Bactéries (coques, coccobacilles et lactobacilles)

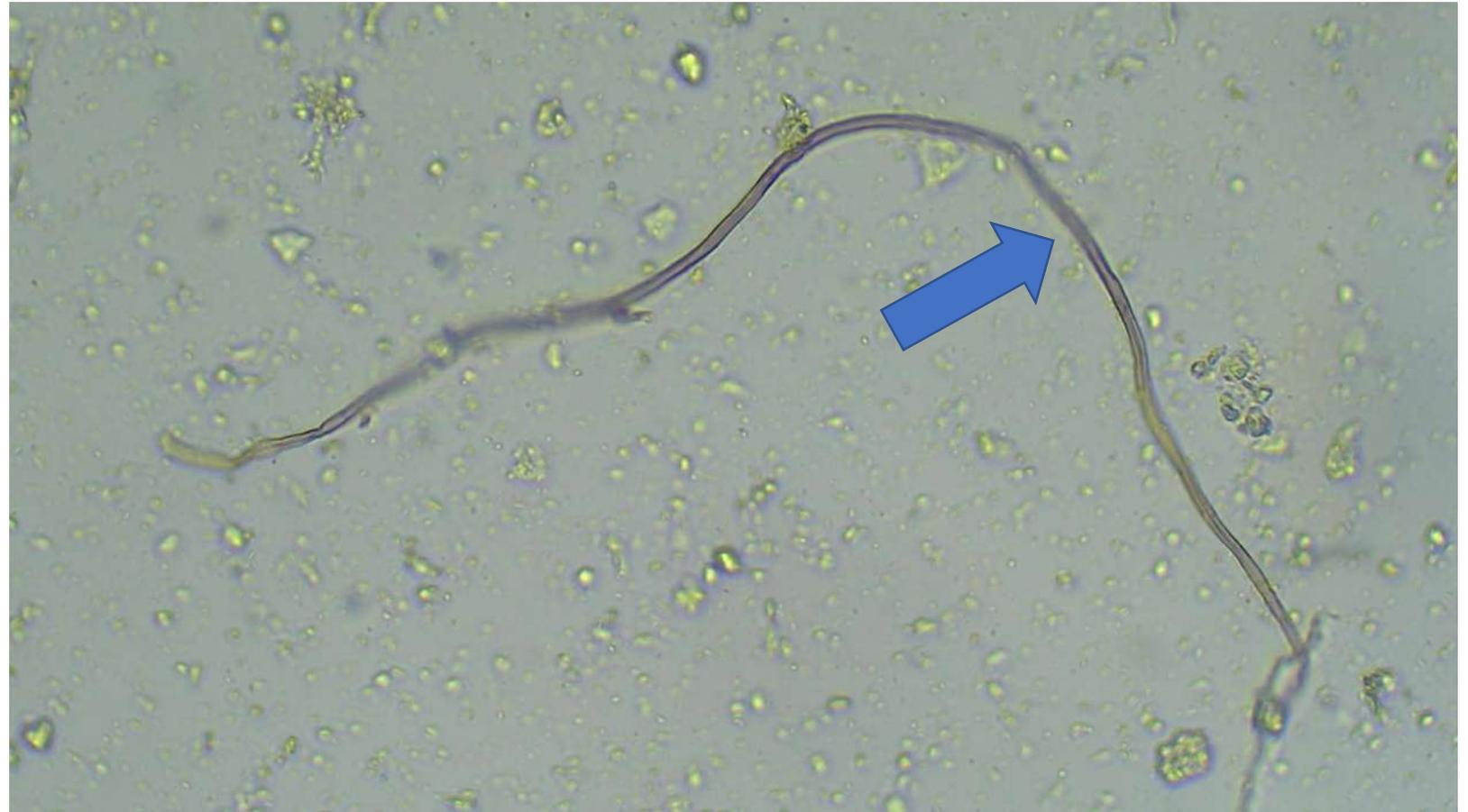
Type aérobie, facultatif et anaérobie

Attention ce grossissement ne permet pas d'observer les espèces et présente des limites.
Diamètre : 1 à 2 μm

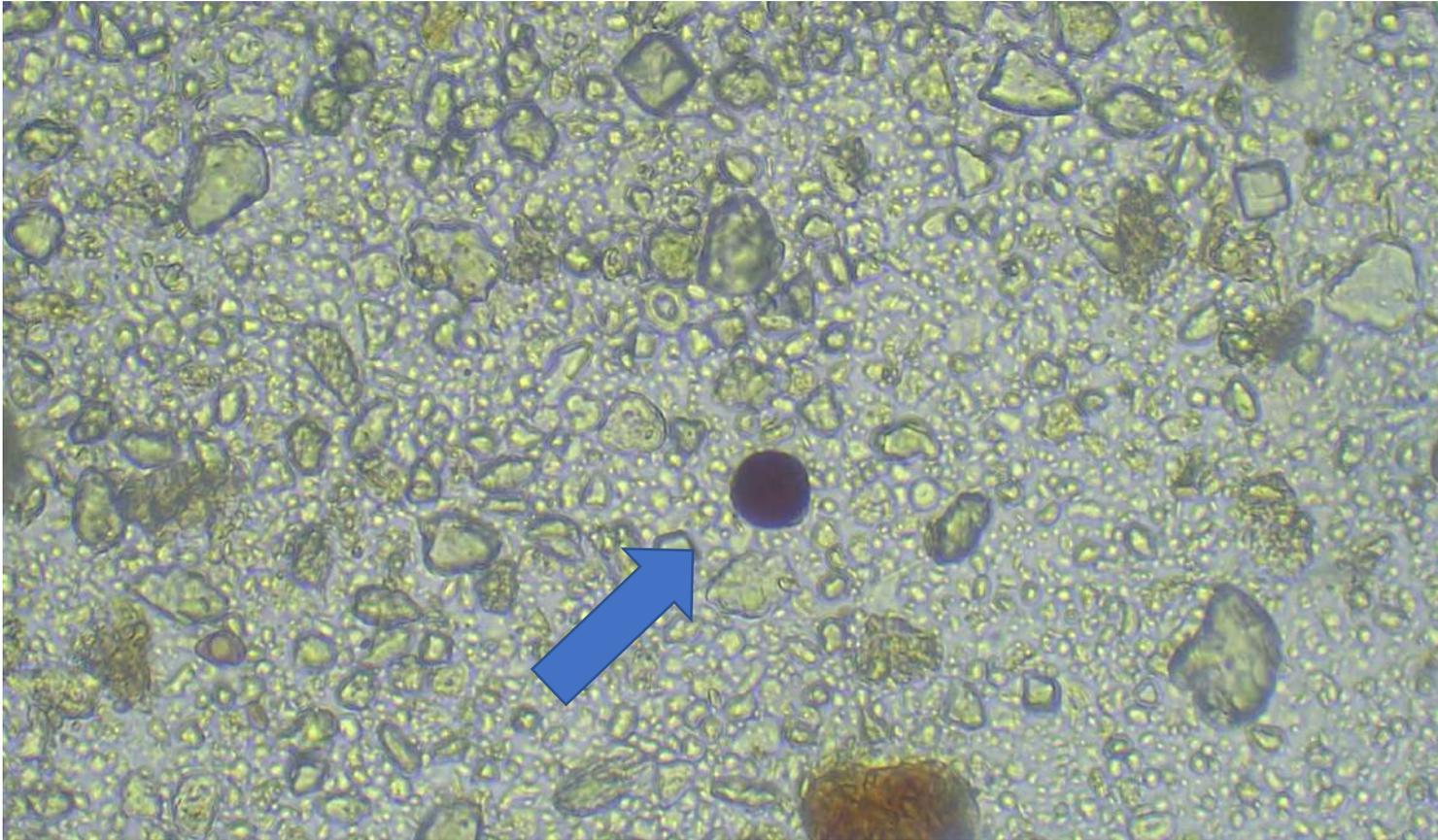
ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE PONTAUJARD

400x
Décomposeur

Champignon bénéfique
Couleur : violet- brun clair
Sans septa
Diamètre : 4 μm



ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE PONTAUJARD



400x

Décomposeur

Spore de champignon (bénéfique)

Couleur : brun

Diamètre : 20 à 30 μm

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE PONTAUJARD

400x
Décomposeur

Champignon avec
embranchement.

Couleur : transparent, gris

Septa irrégulier

Diamètre : 4 μm



ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : LE BASSIN



600x Prédateur

Protozoaire

Amibe avec vacuole visible
Potentiellement en cours
d'enkystement
Couleur : transparent, brun
Longueur : 30 μm



ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : TAULIGNAN & JEUNES VIGNES

Taulignan & jeunes vignes	Réseau trophique
Biomasse bactérienne (µg/g)	31548
Biomasse fongique (µg/g)	1607
Oomycete (µg/g)	0
Protozoaires bénéfiques(nb/g)	0
Protozoaires non bénéfiques (nb/g)	0
Nématodes phytophages (nb/g)	0
Nématodes bénéfiques (nb/g)	0
F:B	0.006

Sol à dominante bactérienne, composé de bactéries aérobies peu diversifiées (coques) pour les jeunes vignes. Non applicable pour les vieilles vignes. Communauté bactérienne plus diversifiée pour les vieilles vignes (coques, coccobacilles).

Biomasse fongique bénéfique peu développée sur les jeunes vignes mais beaucoup plus développée sur les vieilles vignes (1607).

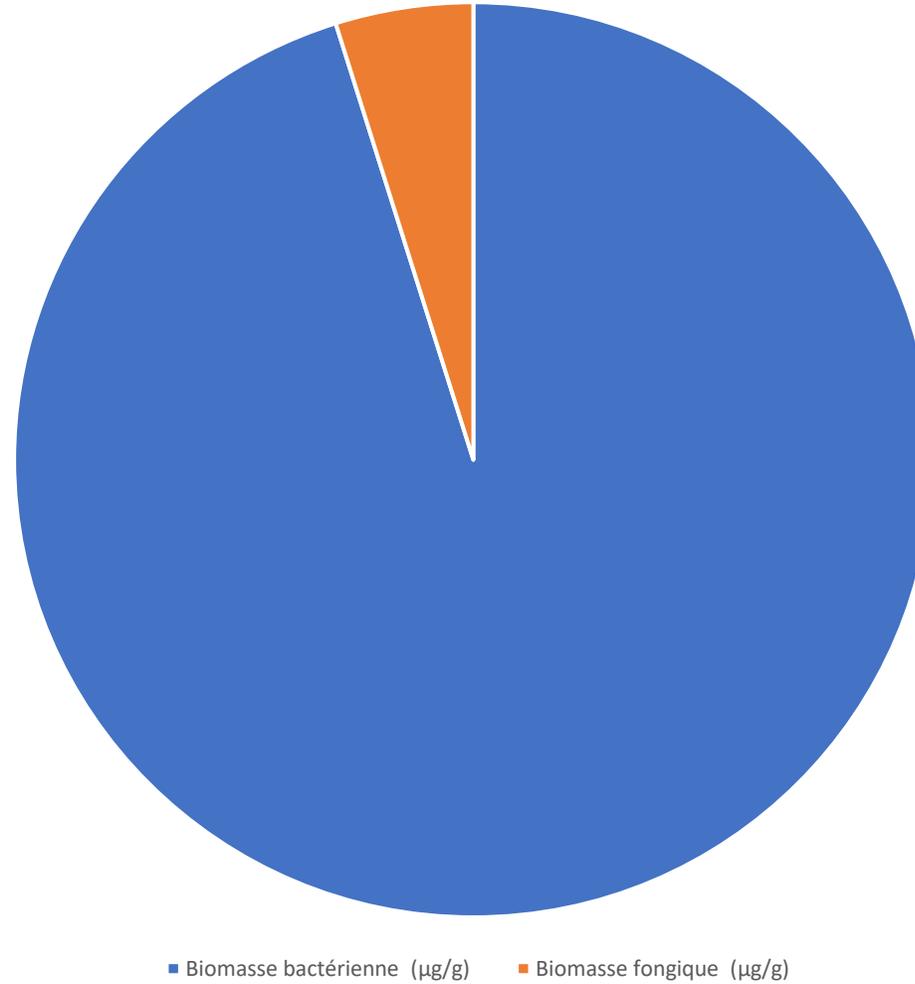
Absence des protozoaires, des nématodes et des microarthropodes dans les deux types de vignes.

Le ratio F:B optimal 5.0

Ici le F:B est très faible 0.006 et caractérise le début du stade 1.

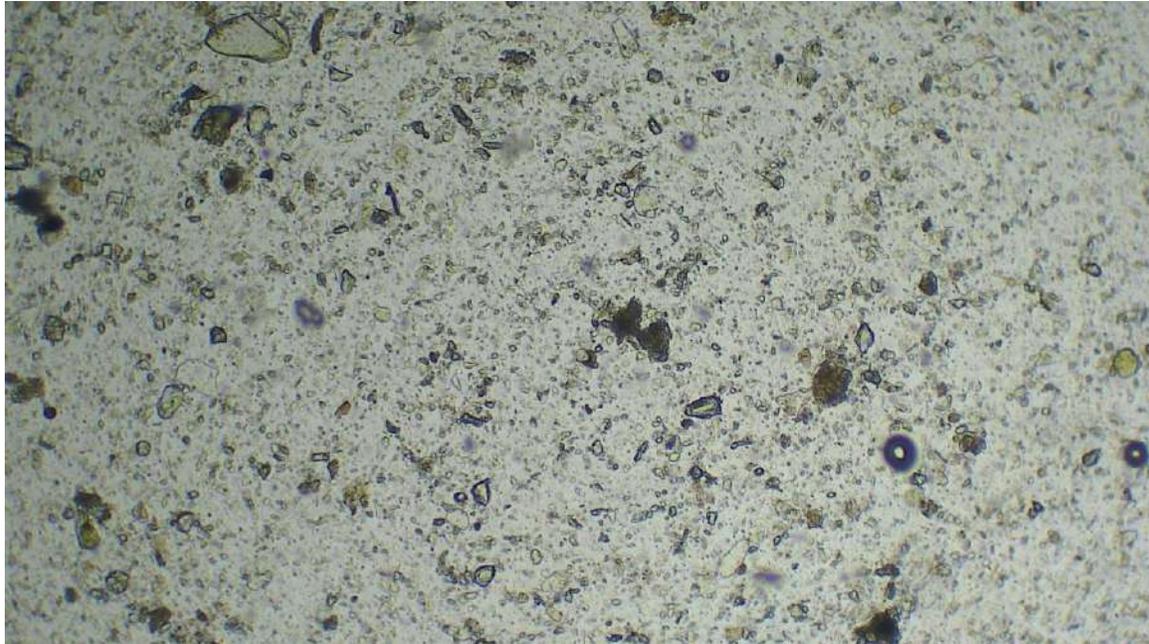
ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : TAULIGNAN & JEUNES VIGNES

Biomasse bactérienne et biomasse fongique Taulignan & jeunes vignes



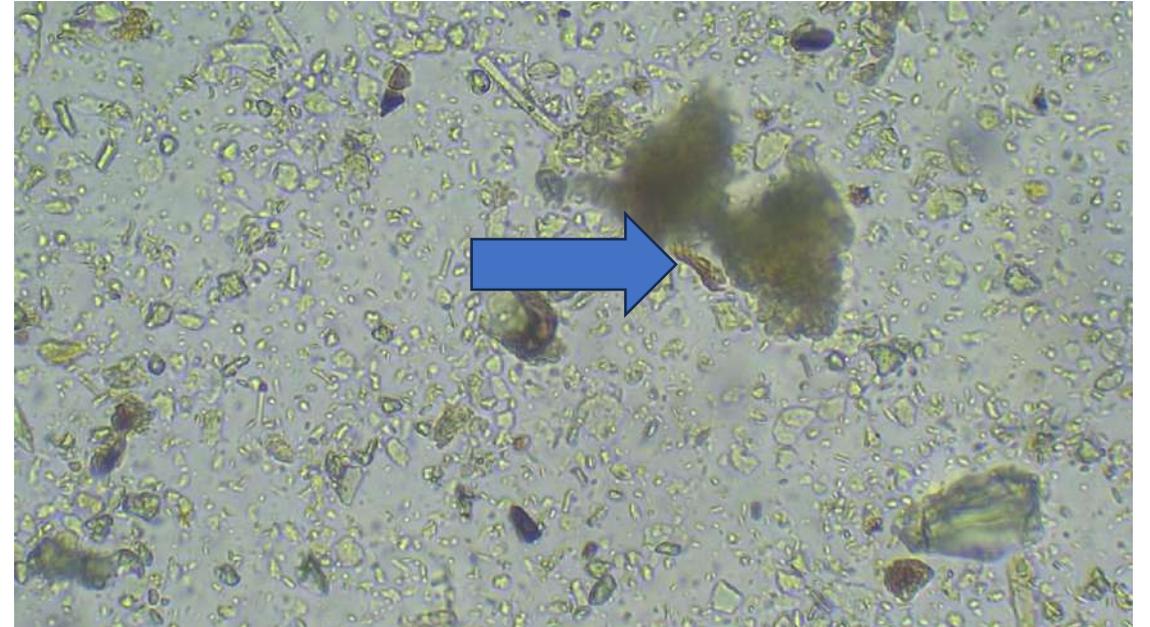
■ Biomasse bactérienne ($\mu\text{g/g}$) ■ Biomasse fongique ($\mu\text{g/g}$)

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : TAULIGNAN & JEUNES VIGNES



100x Allure générale

Granulométrie visible.



400x Allure générale

Complexe organo-minéral.
Présence d'agrégation

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : TAULIGNAN & JEUNES VIGNES



400x

Décomposeurs

Très forte densité bactérienne
(coques, coccobacilles et
lactobacilles) (vieilles vignes)

Habitat plus ou moins aéré (aérobie,
facultatif)

Micro-agrégats

Attention ce grossissement ne
permet pas d'observer les espèces
et présente des limites.

Diamètre : 1 à 2 μm



ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : TAULIGNAN & JEUNES VIGNES

400X
Décomposeur
Vieilles vignes

Champignon
Couleur : transparent,
Diamètre : 4.5 μm



ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : TAULIGNAN & JEUNES VIGNES

400X
Décomposeur
Vieilles vignes
Champignon bénéfique
Avec septa
Couleur : brun Diamètre : 4.5 µm



ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : TAULIGNAN & JEUNES VIGNES



400x
Décomposeur
Vieille vignes

Champignon bénéfique (1)
embranchement

Couleur : transparent, gris

Diamètre : 5.5 μm

Sable (2)

Macro-agrégat (3)

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : TAULIGNAN & JEUNES VIGNES

400x_ VIDEO

Décomposeur

Vieille vignes

Champignon bénéfique

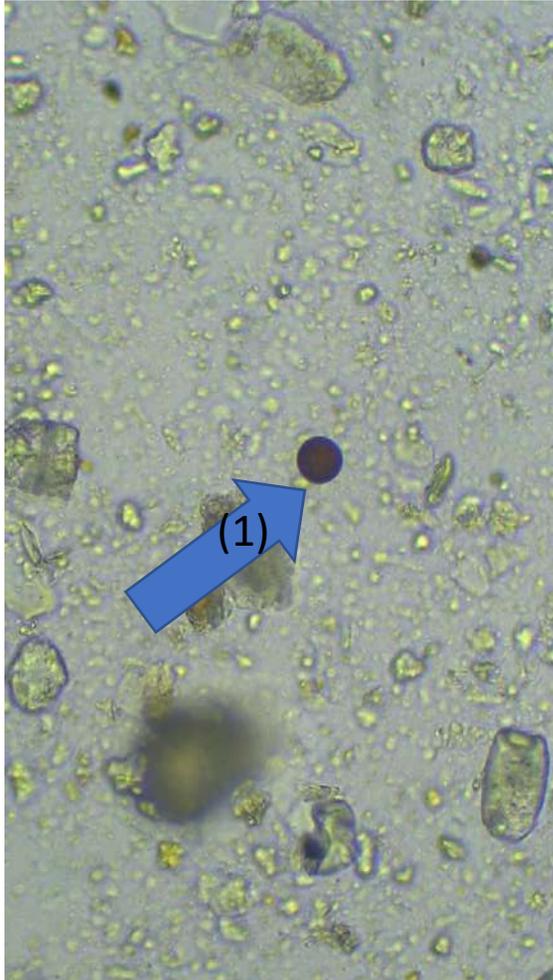
Avec multiples embranchements

Couleur : transparent, gris

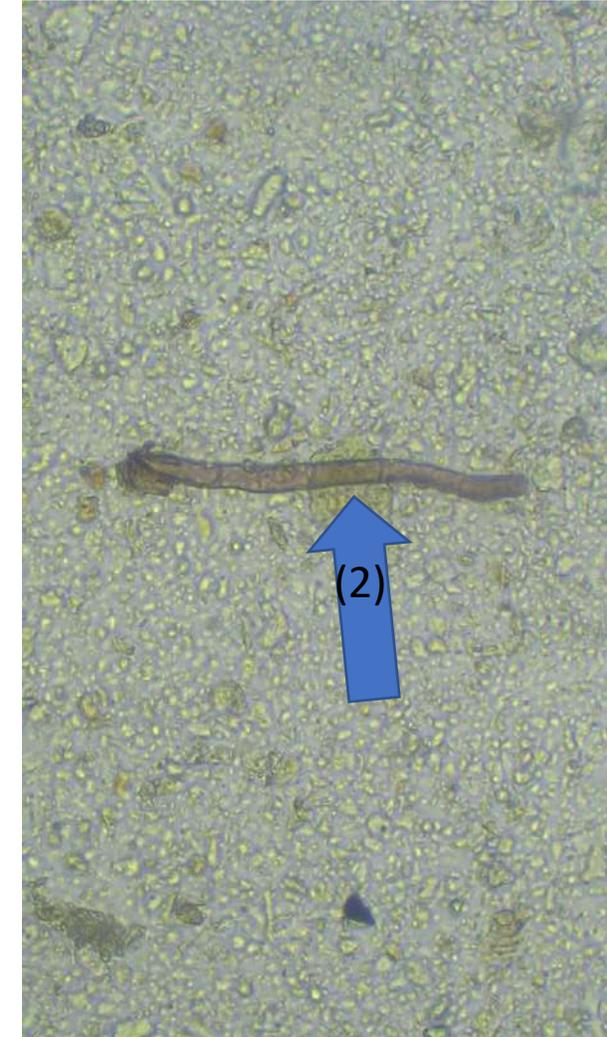
Diamètre : 5.5 μm



ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : TAULIGNAN & JEUNES VIGNES



400x
Décomposeur
Vieille vignes
Spore de champignon (1)
Champignon bénéfique (2)
Couleur : violet
Diamètre : 5.5 μm





ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE PARANDIERE

Roche Parandière	Réseau trophique
Biomasse bactérienne (µg/g)	34482
Biomasse fongique (µg/g)	361.2
Oomycete (µg/g)	0
Protozoaires bénéfiques(nb/g)	65216
Protozoaires non bénéfiques (nb/g)	97824
Nématodes phytophages (nb/g)	0
Nématodes bénéfiques (nb/g)	0
F:B	0.01

Sol bactérien composé de bactéries aérobies assez diversifiées (coques, coccobacilles) et de bactéries anaérobie-facultative (lactobacilles).

Biomasse fongique bénéfique très faible.

Présence des protozoaires : amibes (aérobie) et ciliés (habitat facultatif, anaérobie)

Avantage de la granulométrie.

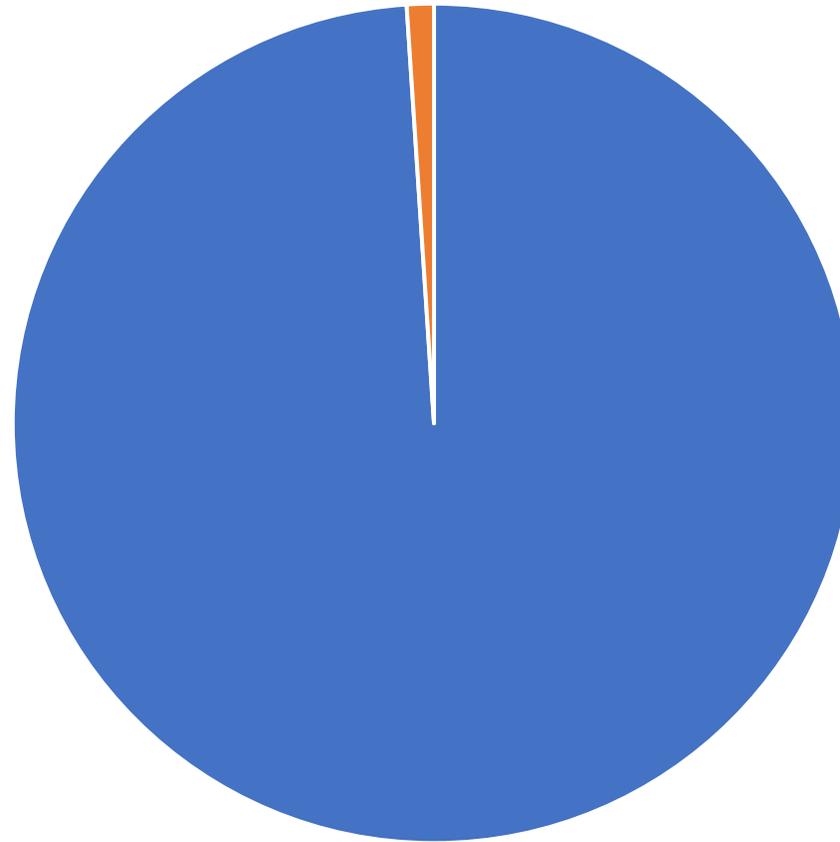
Absence des nématodes et des microarthropodes.

Le ratio F:B optimal 5.0

Ici le F:B est très faible 0.01 et caractérise le début du stade 1.

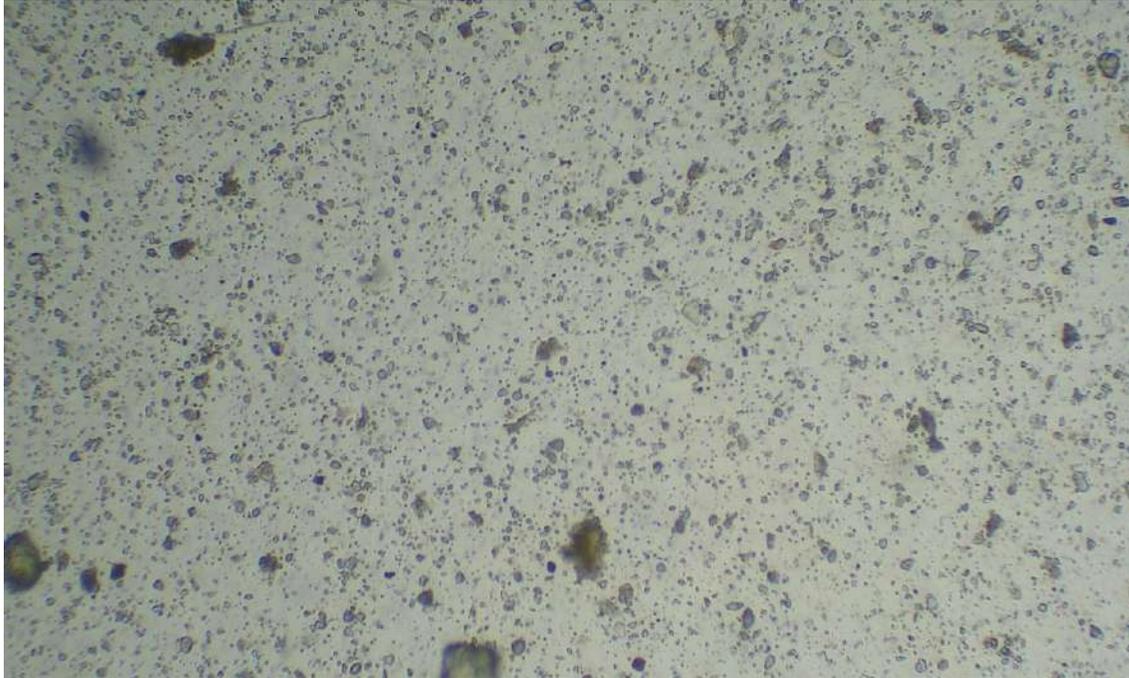
ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE PARANDIERE

Biomasse bactérienne et biomasse fongique
Roche Parandière



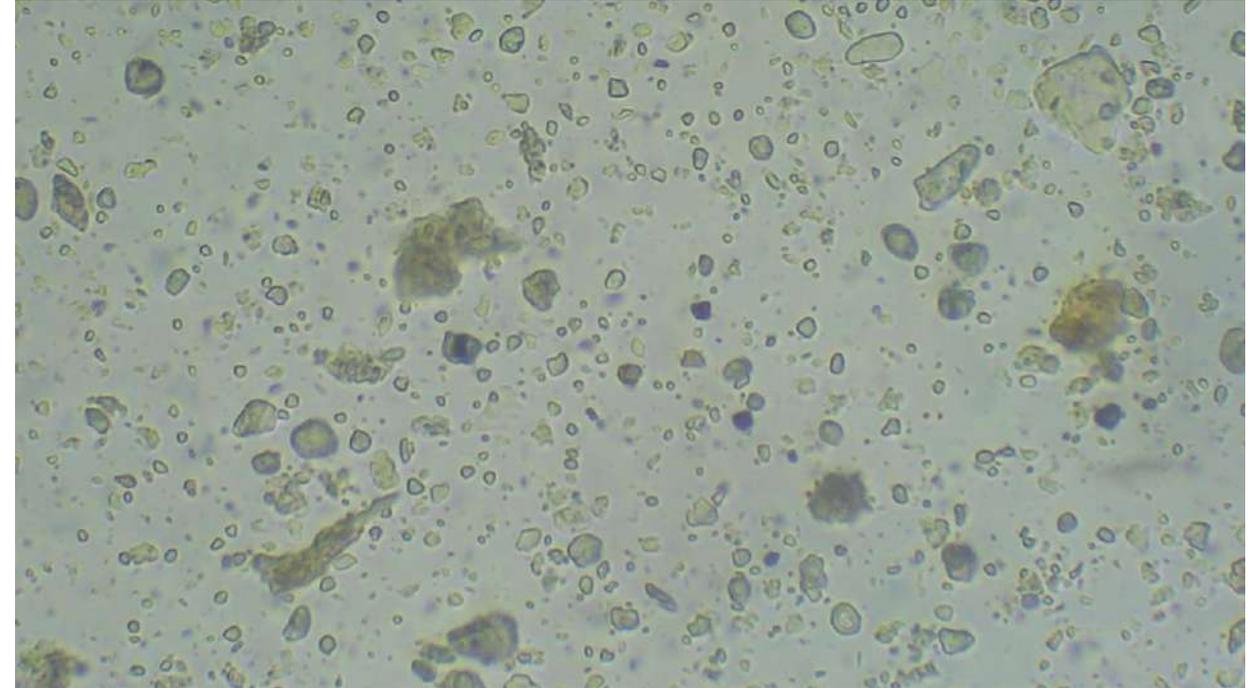
■ Biomasse bactérienne ($\mu\text{g/g}$) ■ Biomasse fongique ($\mu\text{g/g}$)

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE PARANDIERE



100x Allure générale

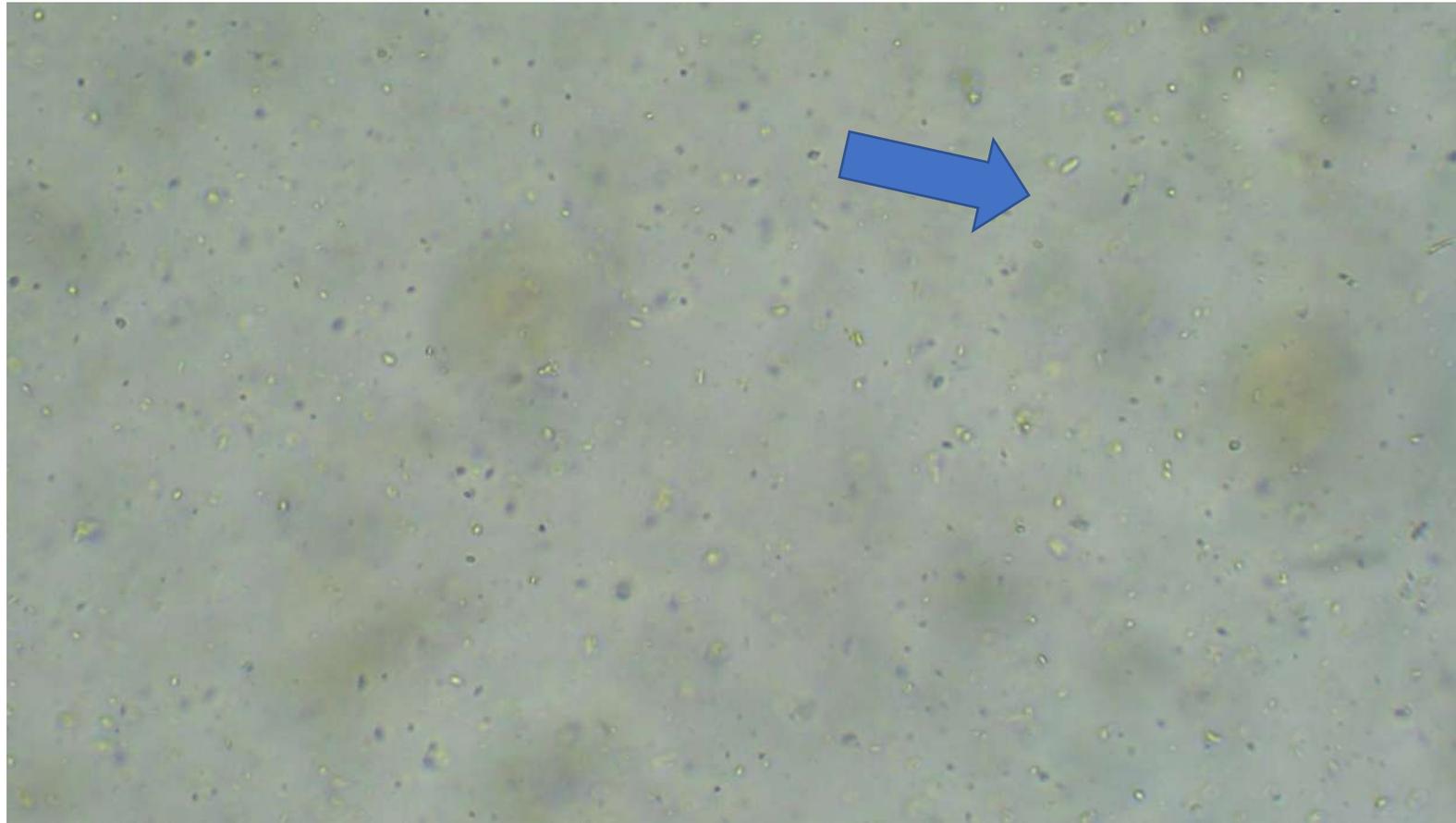
Granulométrie visible. Peu d'agrégation.



400x Allure générale

Complexe organo-minéral. Présence de sable en quantité plus importante.

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE PARANDIERE



400x

Décomposeurs

Forte densité bactérienne (coques, coccobacilles et lactobacilles)
Peu de biodiversité.

Habitat plus ou moins aéré (aérobie, facultatif)

Attention ce grossissement ne permet pas d'observer les espèces et présente des limites.

Diamètre : 1 à 2 μm

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE PARANDIERE

600x Décomposeurs & micro- agrégats

Agglomération des bactéries autour d'un sable en vue de former un micro-agrégat. Nous sommes au début du processus de structuration du sol.

Les activités bactériennes sont intrinsèquement liées à la minéralisation de l'azote et d'autres macronutriments.



ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE PARANDIERE

400X

Décomposeur

Champignon bénéfique (1)

Couleur : violet-brun

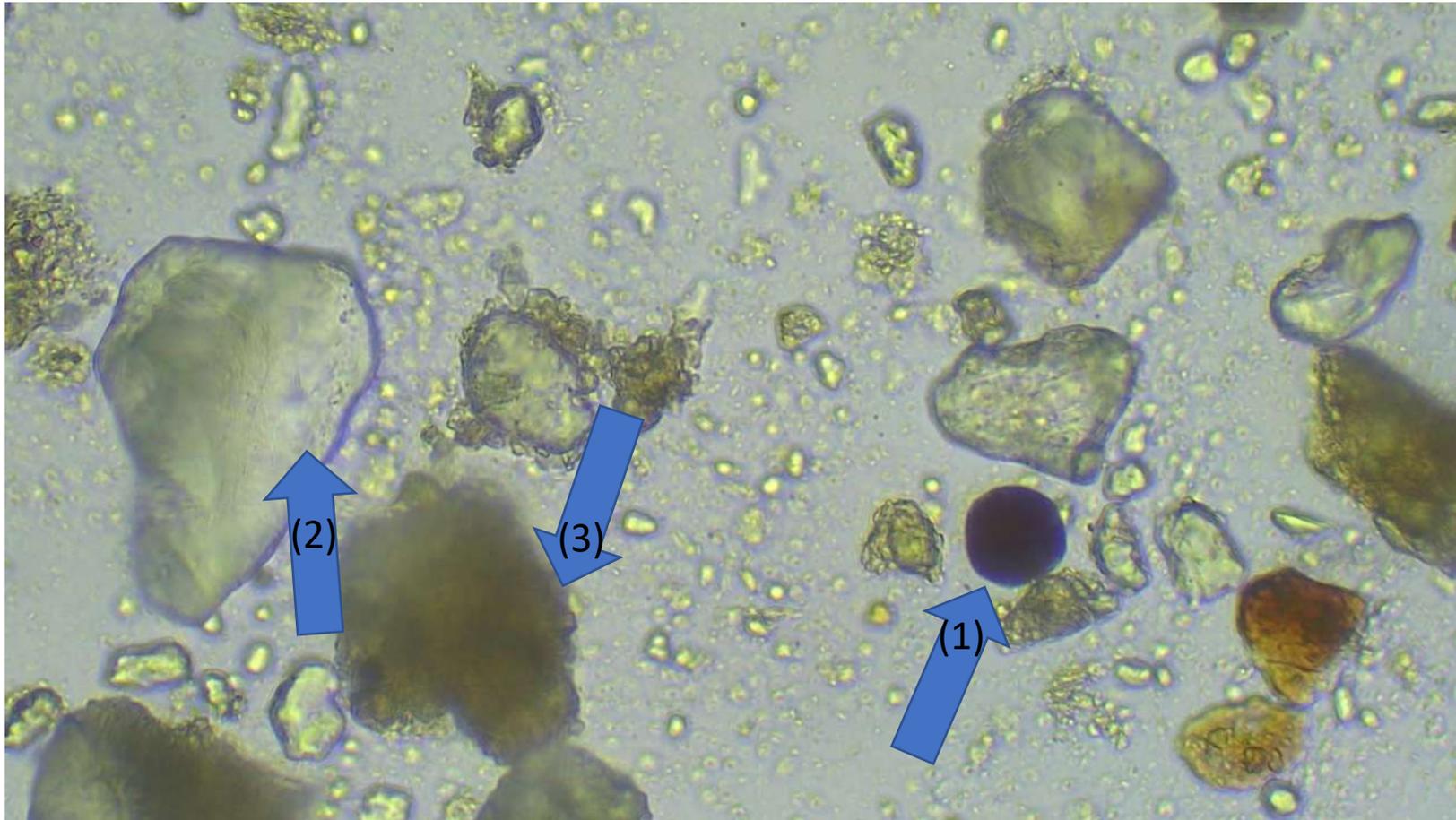
septa

Diamètre : 4 μm

Agrégation en formation (2)



ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE PARANDIERE



400x

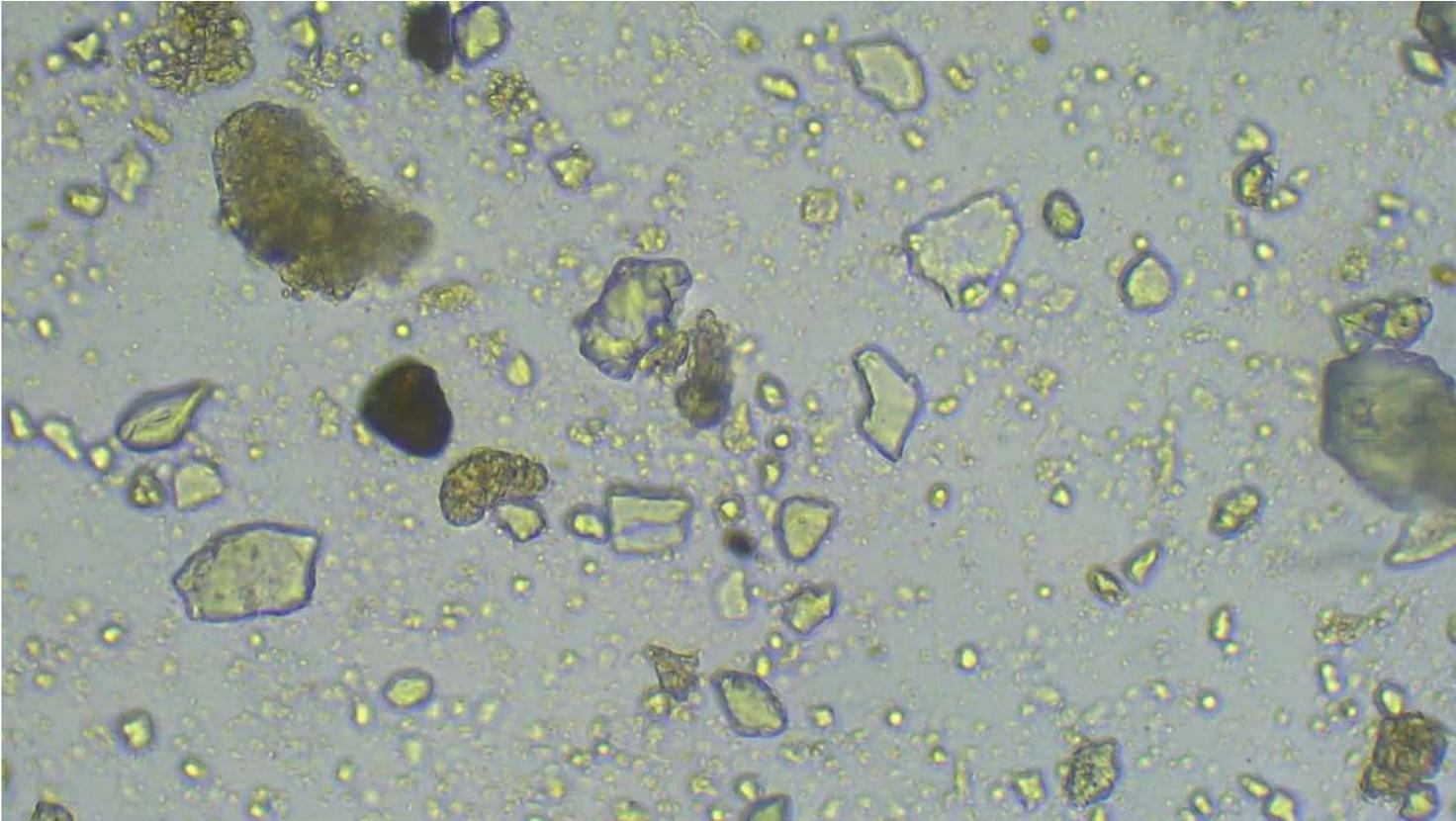
Décomposeur

Spore de champignon bénéfique (1)
Couleur : brun foncé

Sable (2)

Macro-agrégat (3)

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE PARANDIERE



**600x Prédateur à 1min
(VIDEO)**

Balayage microscopique

Protozoaire

Flagellé flottant à la surface de la solution à 1 minute de la vidéo.

Couleur : transparent

Longueur : environ 8 à 11 μm



ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : BECONE SYRAH

Béconne Syrah	Réseau trophique
Biomasse bactérienne ($\mu\text{g/g}$)	33602
Biomasse fongique ($\mu\text{g/g}$)	34319
Oomycete ($\mu\text{g/g}$)	0
Protozoaires bénéfiques (nb/g)	65216
Protozoaires non bénéfiques (nb/g)	0
Nématodes phytophages (nb/g)	0
Nématodes bénéfiques (nb/g)	0
F:B	0.507

Sol équilibré à légère dominante fongique.

La biomasse bactérienne est composée de bactéries aérobies assez diversifiées : coques, bacilles et coccobacilles.
Absence de lactobacilles.

Biomasse fongique bénéfique bien développée et installée.

Présence des protozoaires d'un habitat aérobie et absences de ciliés, marquer d'un habitat anaérobie, facultatif.

Absence des nématodes et des microarthropodes.

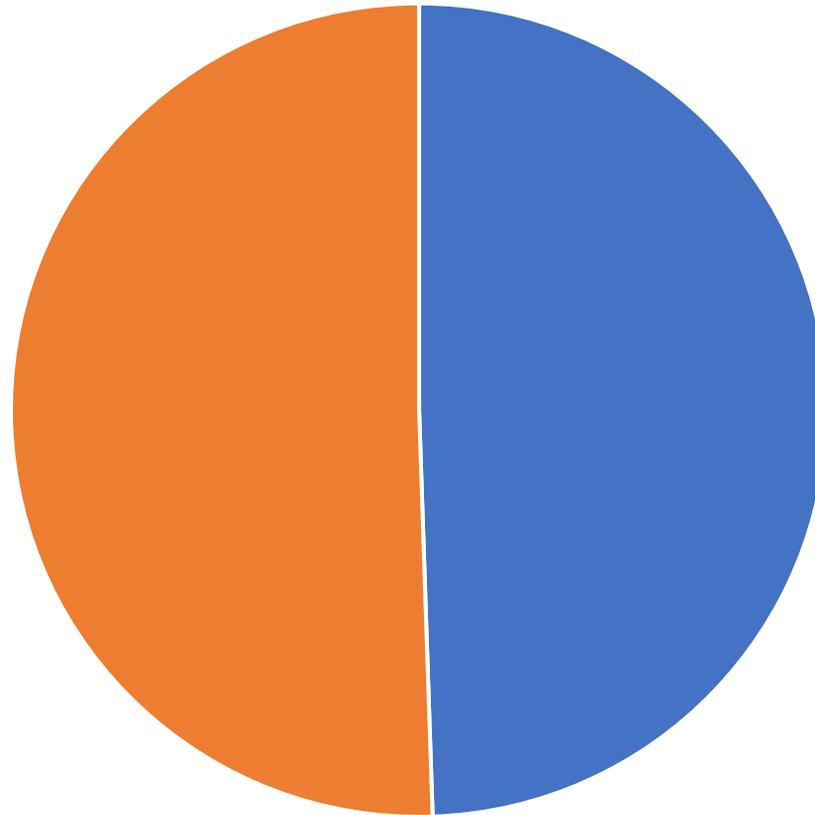
Le ratio F:B optimal 5.0

Le ratio F:B est idéal pour du maraîchage mais pas encore optimal pour la filière viticulture.

Ici le F:B est en bonne voie, 0.507 et caractérise le début du stade 3 à 4.

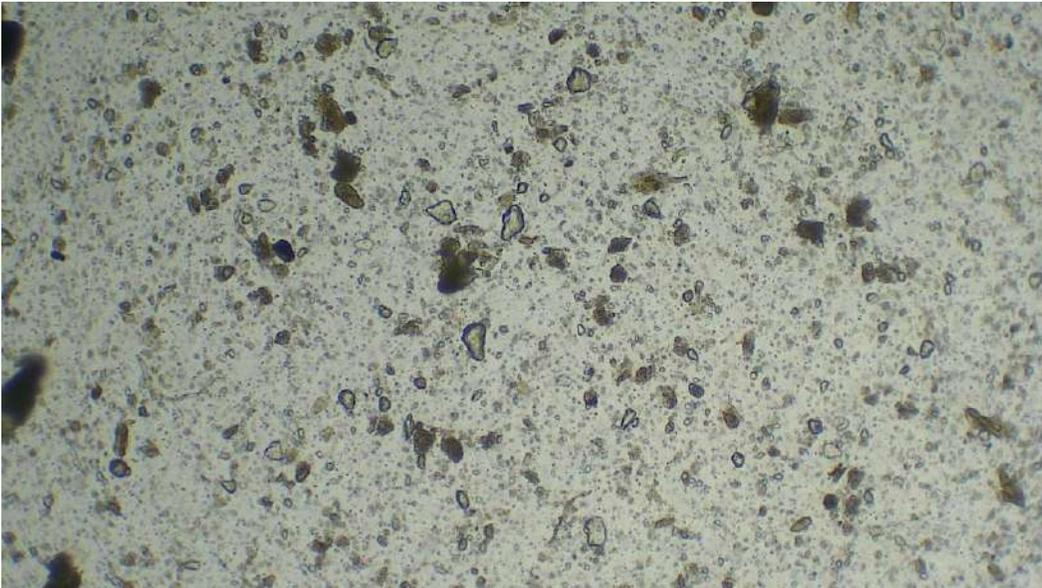
ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : BECONE SYRAH

Biomasse bactérienne et biomasse fongique
Béconne Syrah



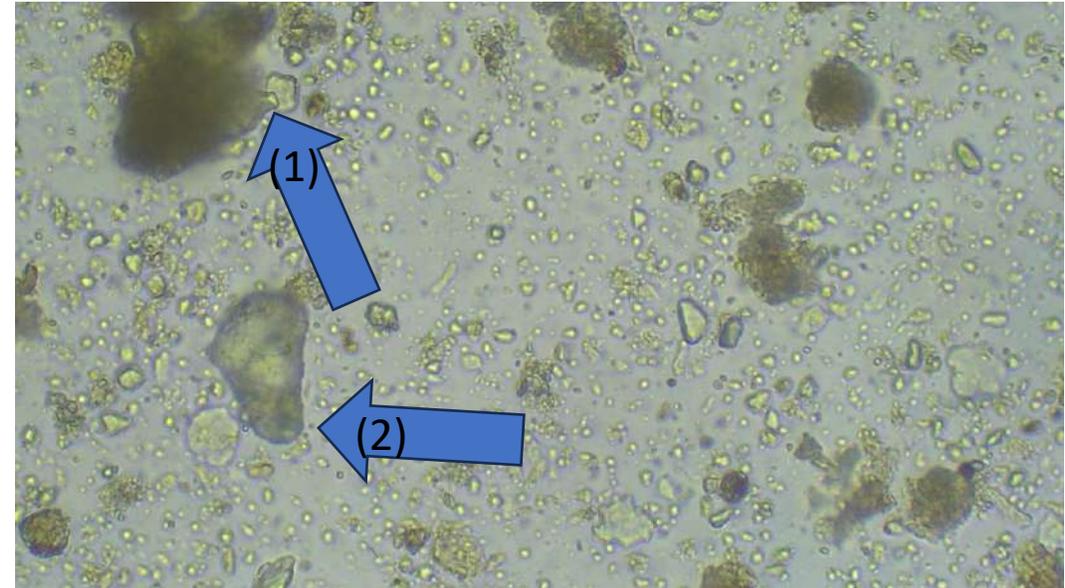
■ Biomasse bactérienne (μg/g) ■ Biomasse fongique (μg/g)

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : BECONNE SYRAH



100x Allure générale

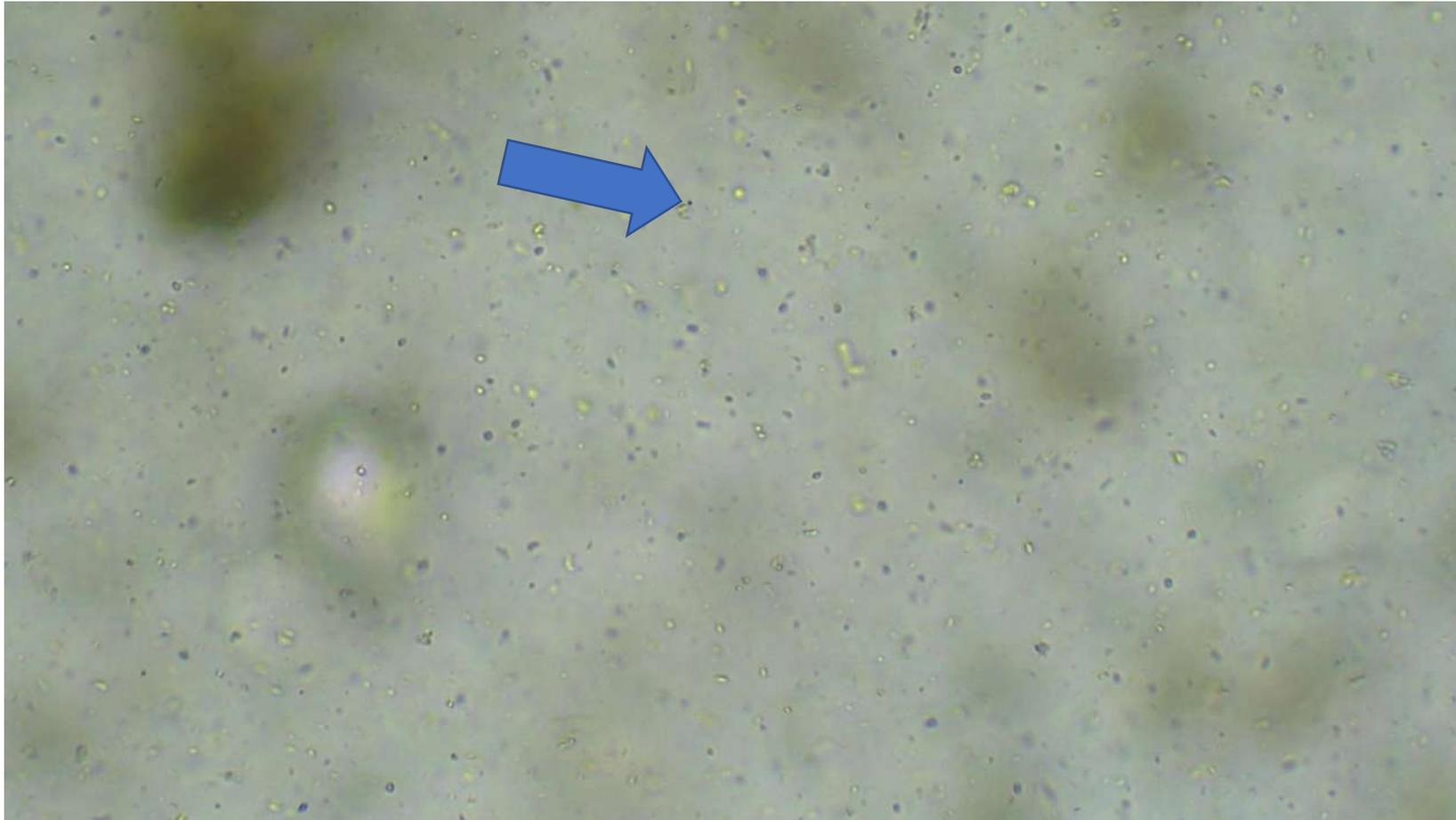
Granulométrie visible.



400x Allure générale

Présence d'agrégation (1) et sables (2)

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : BECONNE SYRAH



400X Décomposeurs

bactéries (coques, bacilles et coccobacilles)
Bonne biodiversité
Habitat aérobie principalement

Macro-agrégats dans le fond

Attention ce grossissement ne permet pas d'observer les espèces et présente des limites.

Diamètre : 1 à 2 μm

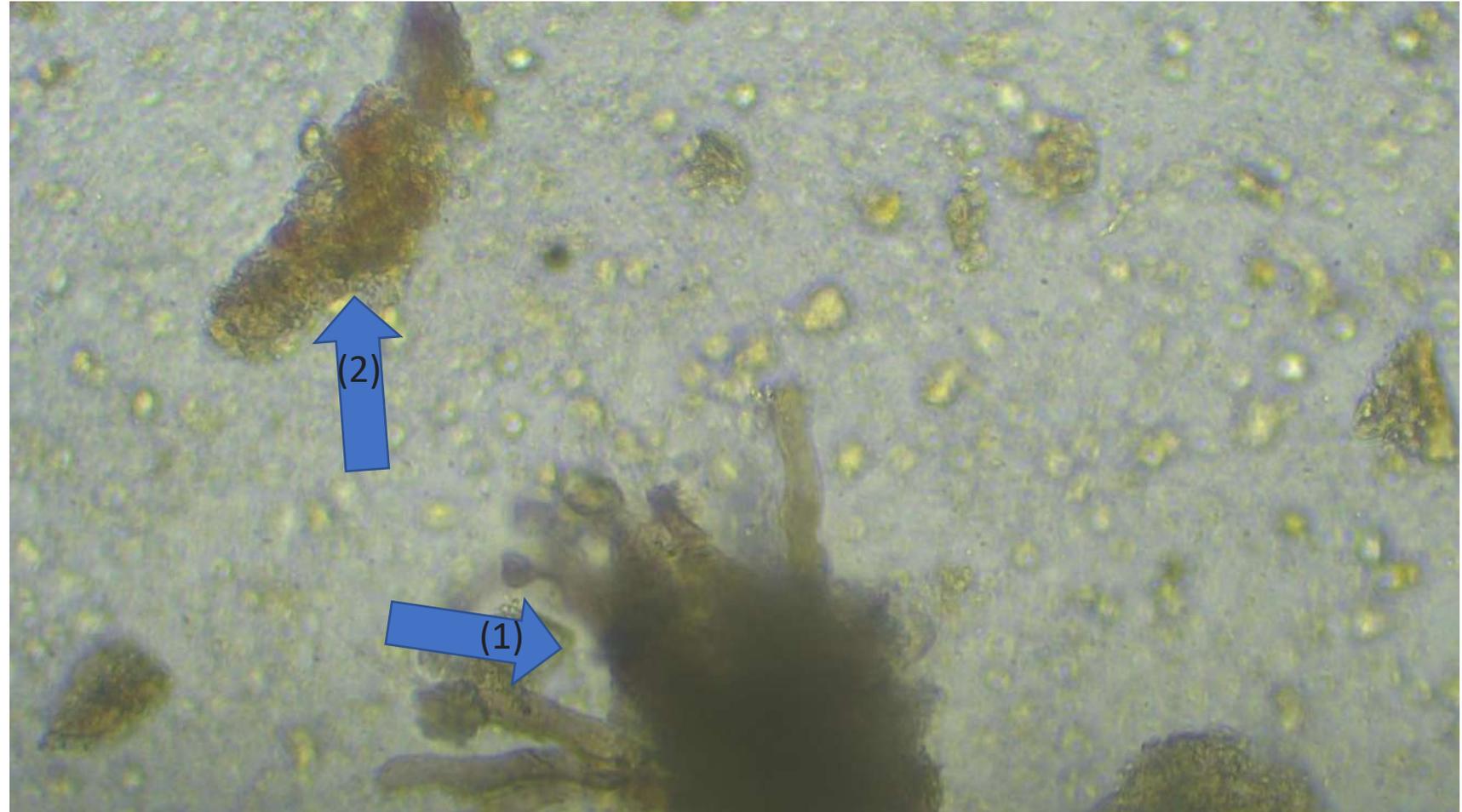
ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : BECONE SYRAH

400X Décomposeur

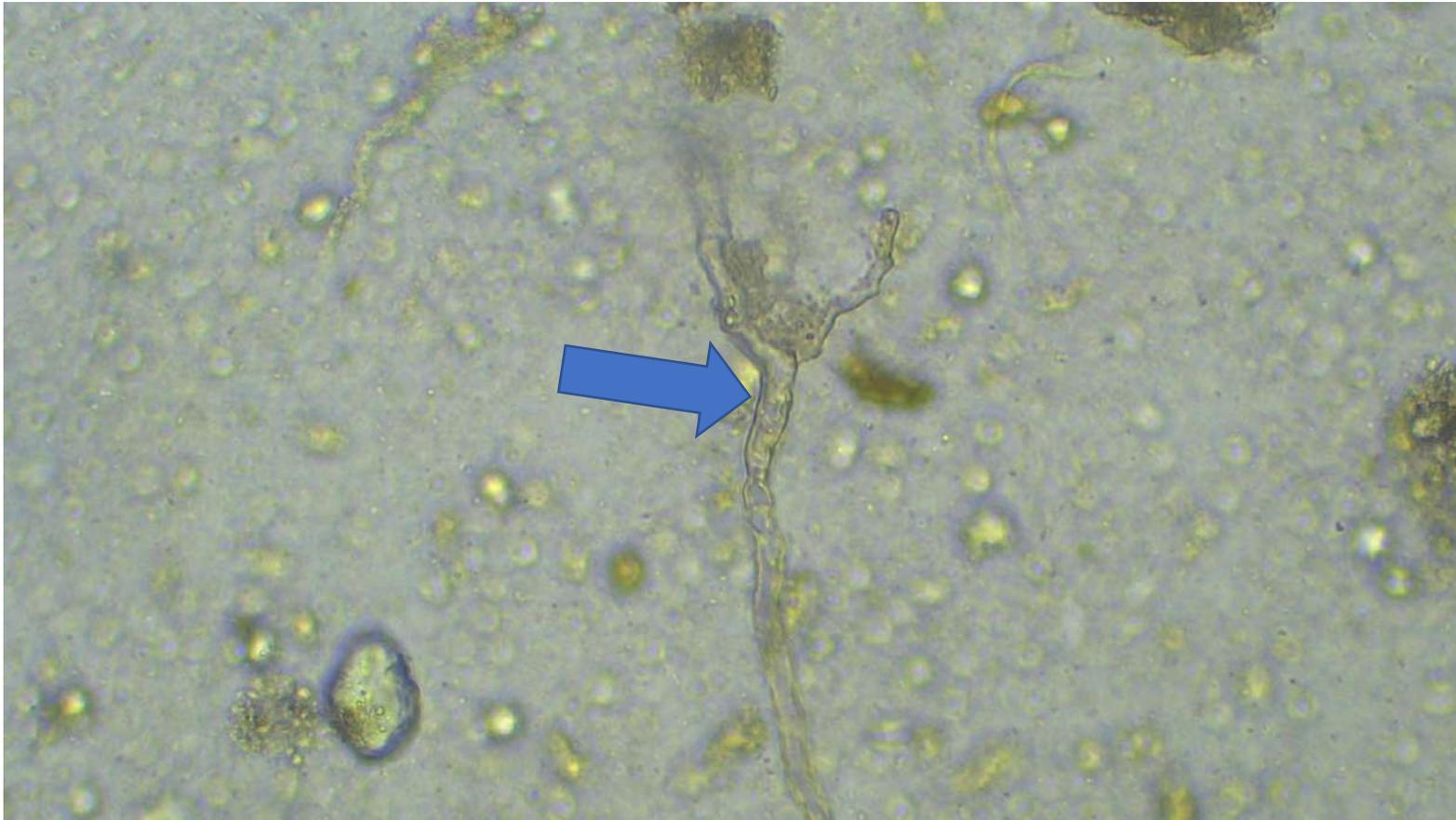
Multiples embranchements d'hyphes d'un champignon bénéfique au sein d'un macro-agrégat. (1)

Couleur : brun,
Diamètre : 7 μm

Macro-agrégat avec accumulation d'acides humiques (marron foncé) et fulviques (miel). (2)



ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : BECONE SYRAH



400x

Décomposeur

Embranchement d'un
champignon plus ou moins
bénéfique

Couleur : transparent

Diamètre irrégulier : de 5,5 à 10
 μm



ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : BECONE SYRAH

400x Décomposeur

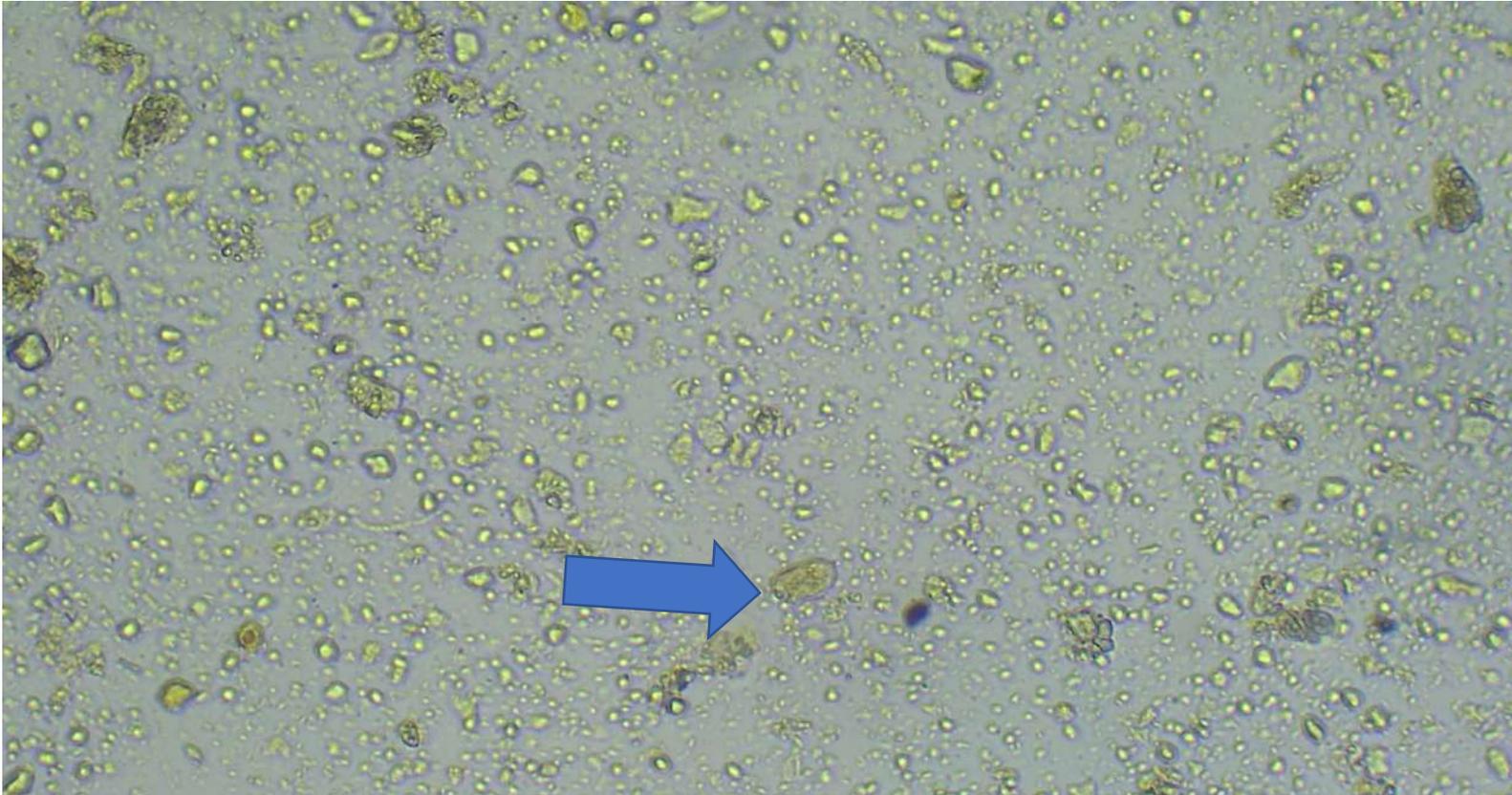
Hyphes de champignons
bénéfiques. (1)
Couleur : brun, violet,
Diamètre : 4 à 6 μm

Macro-agrégat avec accumulation
d'acides humiques (2)
Micro-agrégat liée à l'activité
bactérienne (3).

Structuration du sol en cours.



ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : BECONE SYRAH



600x Prédateur

Protozoaire

Amibe en cours
d'enkystement.

Couleur : transparent, jaune

Longueur : 20 μm

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : BECONNE SYRAH

400x et 600x Décomposeur

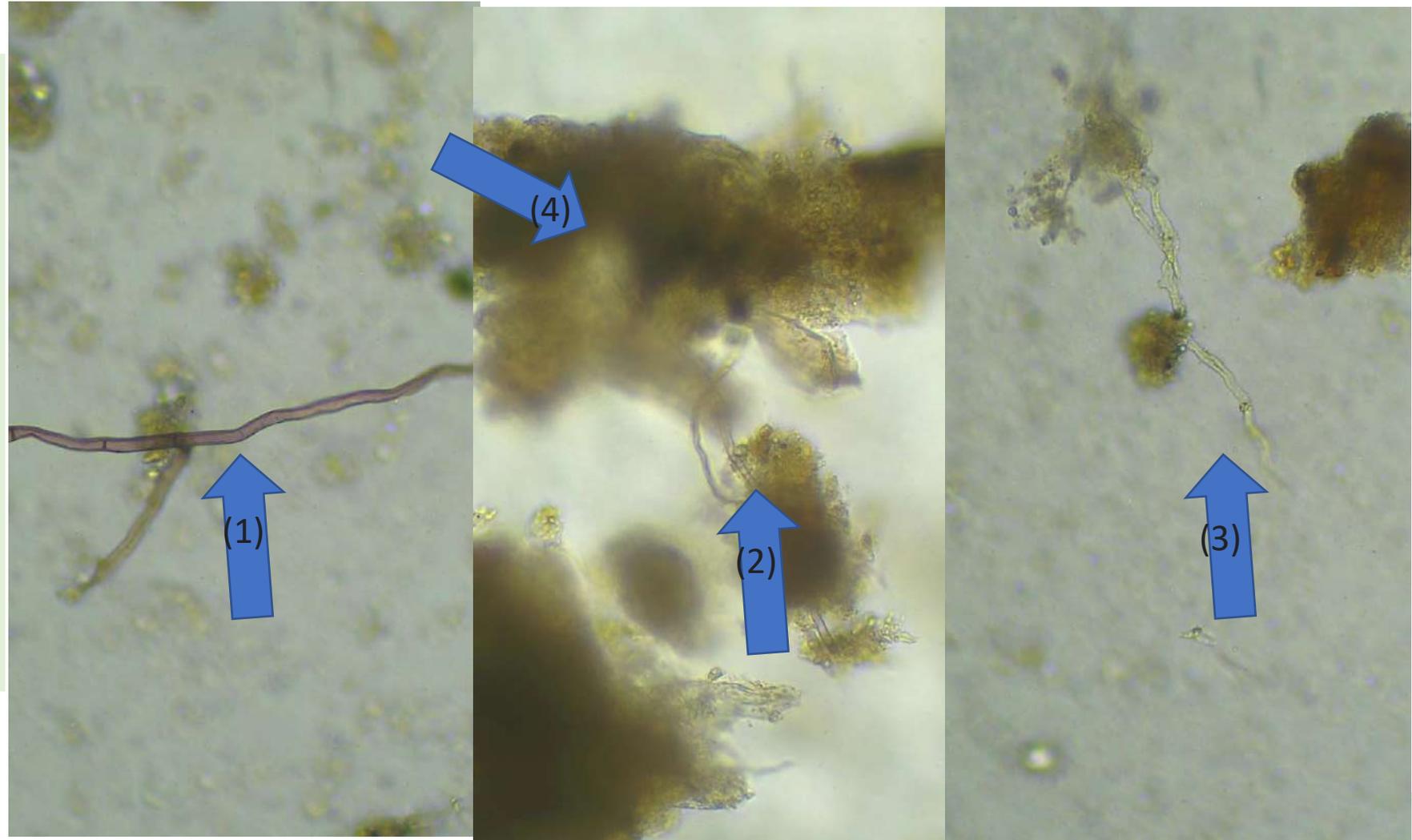
Hyphes de champignon bénéfique (1)
et (2)

Couleur : brun, violet,
Diamètre : 5 à 7 μm

Hyphe de champignon (3)
Couleur : transparent,
Diamètre : 4.5 à 5.5 μm

Macro-agrégat avec accumulation
d'acides humiques (4)

Structuration du sol en cours





ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : BECONNE GRENACHE

Béconne Grenache

Réseau trophique

Biomasse bactérienne ($\mu\text{g/g}$)	28760
Biomasse fongique ($\mu\text{g/g}$)	783
Oomycete ($\mu\text{g/g}$)	0
Protozoaires bénéfiques (nb/g)	48912
Protozoaires non bénéfiques (nb/g)	0
Nématodes phytophages (nb/g)	100
Nématodes bénéfiques (nb/g)	0
F:B	0.027

Sol à dominante bactérienne, composé de bactéries aérobies et anaérobies peu diversifiées : coques et lactobacilles.

Biomasse fongique bénéfique présente et développée mais elle reste insuffisante pour la filière.

Présence des protozoaires bénéfiques et de nématode potentiellement phytophage.

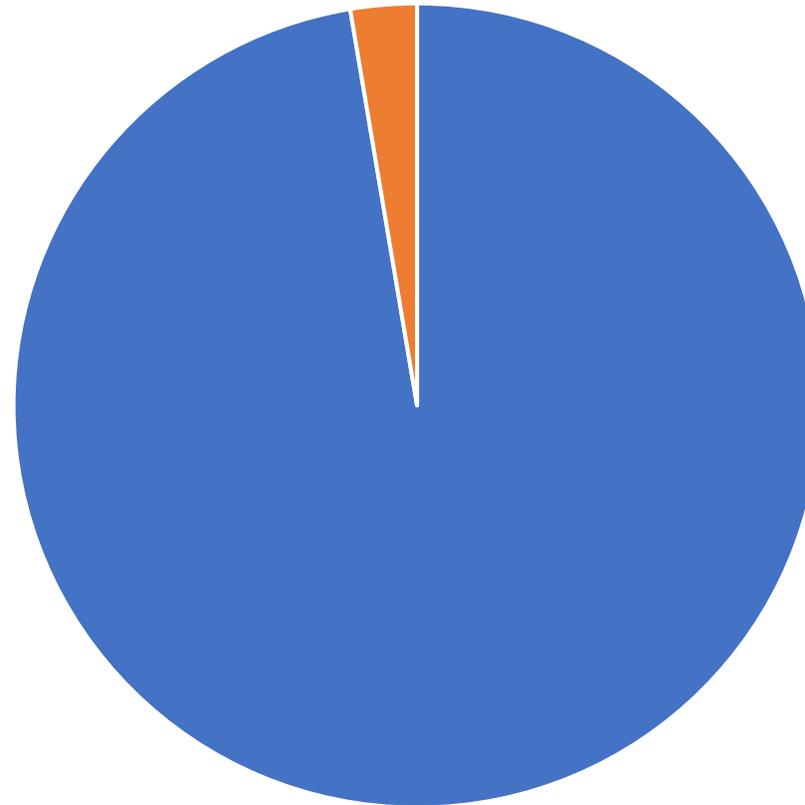
Absence des microarthropodes.

Le ratio F:B optimal 5.0

Ici le F:B est très faible 0.027 et caractérise le début du stade 1.

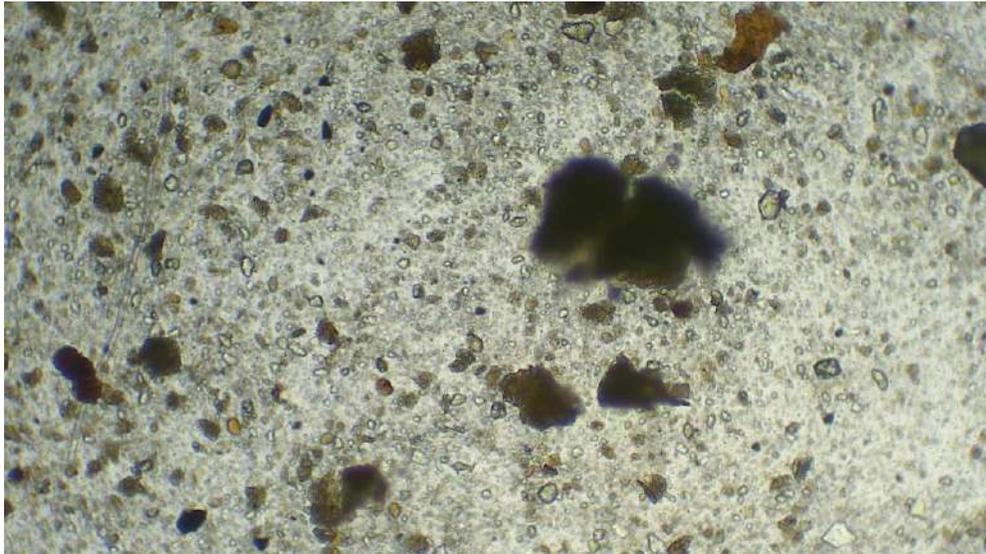
ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : BECONE GRENACHE

Biomasse bactérienne et biomasse fongique
Béconne Grenache



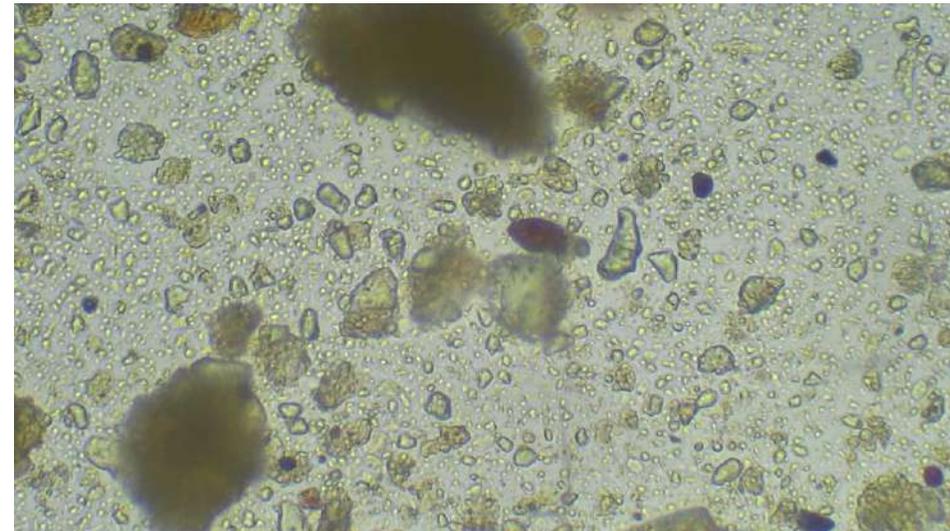
■ Biomasse bactérienne (μg/g) ■ Biomasse fongique (μg/g)

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : BECONNE GRENACHE



100x Allure générale

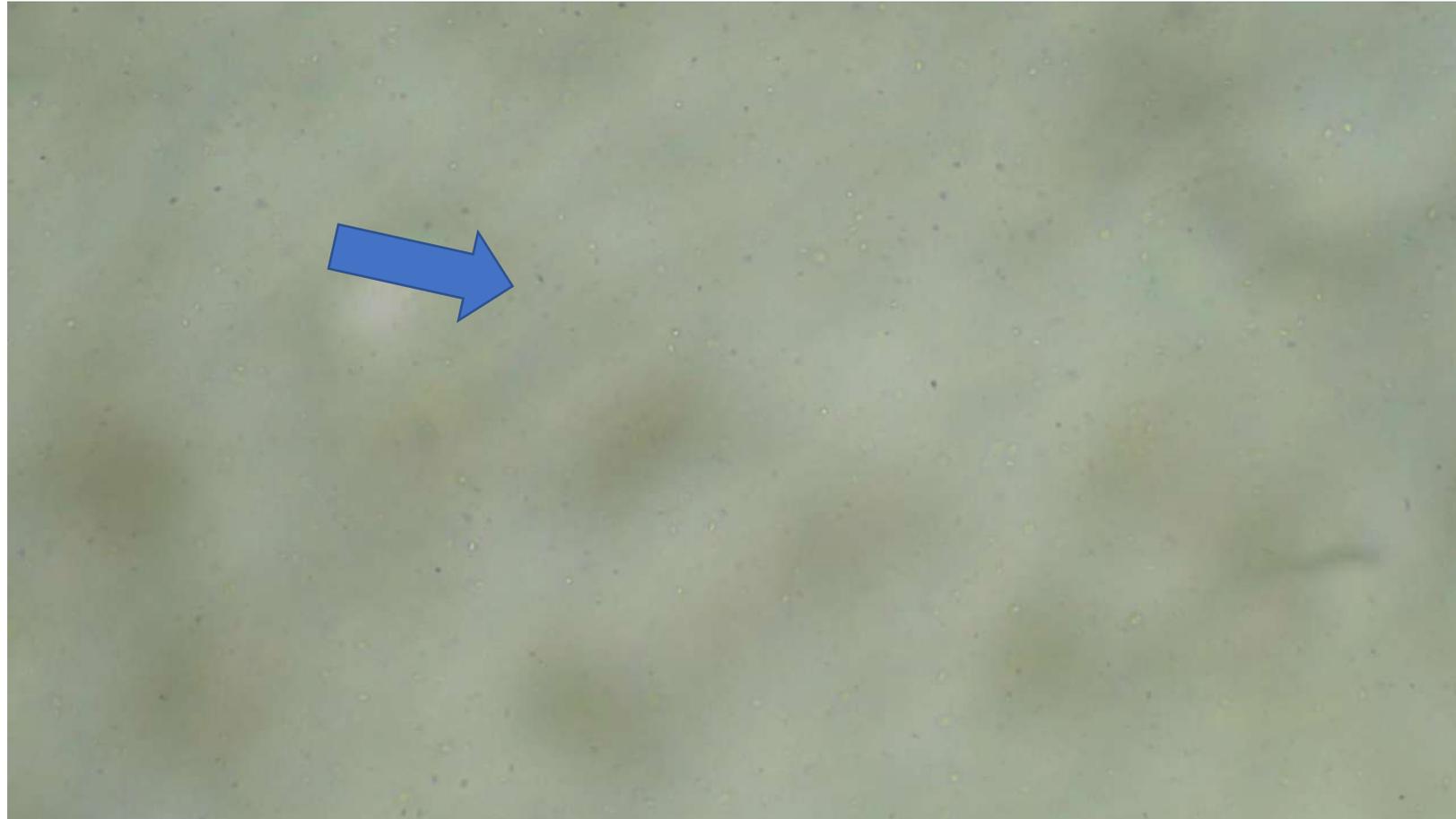
Granulométrie visible.



400x Allure générale

Présence de gros sables et petits sables, limons et argiles. Sol potentiellement plus drainant.
Présence d'agrégation.

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : BECONE GRENACHE



400X Décomposeurs

Bonne densité bactérienne (coques)
mais peu diversifiée.
Habitat plus ou moins aéré (aérobie,
facultatif)

Attention ce grossissement ne
permet pas d'observer les espèces
et présente des limites.

Diamètre : 1 à 2 μm

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : BECONE GRENACHE

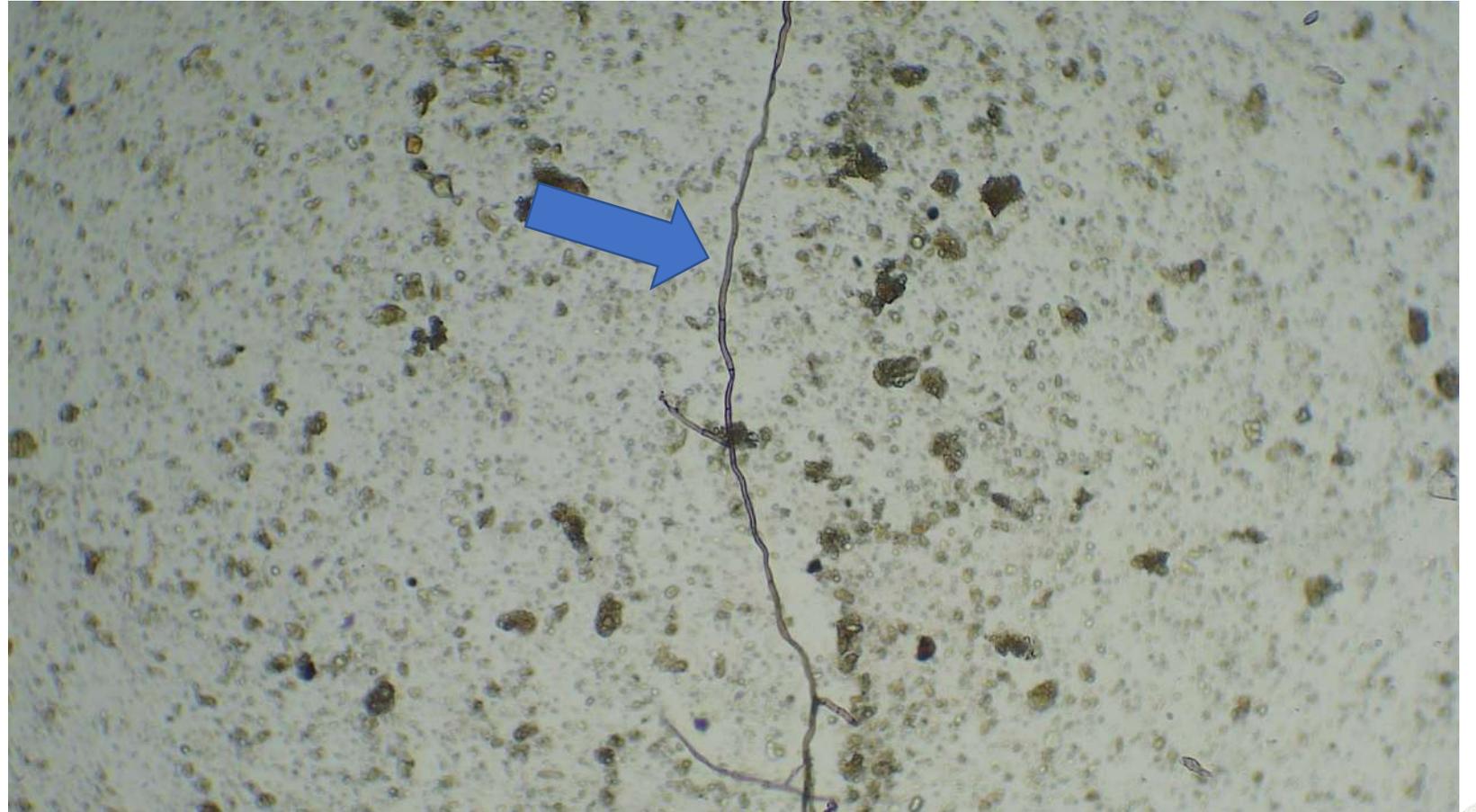
100X

Décomposeur

Champignons bénéfiques

Couleur : brun, Diamètre : 6.5 μm

La grandeur de l'hyphe témoigne d'un sol drainant, permettant le passage de l'oxygène et l'élaboration de « micro-galleries » permettant l'infiltration de l'eau, de l'air et le passage des hyphes de champignons.



ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : BECONNE GRENACHE

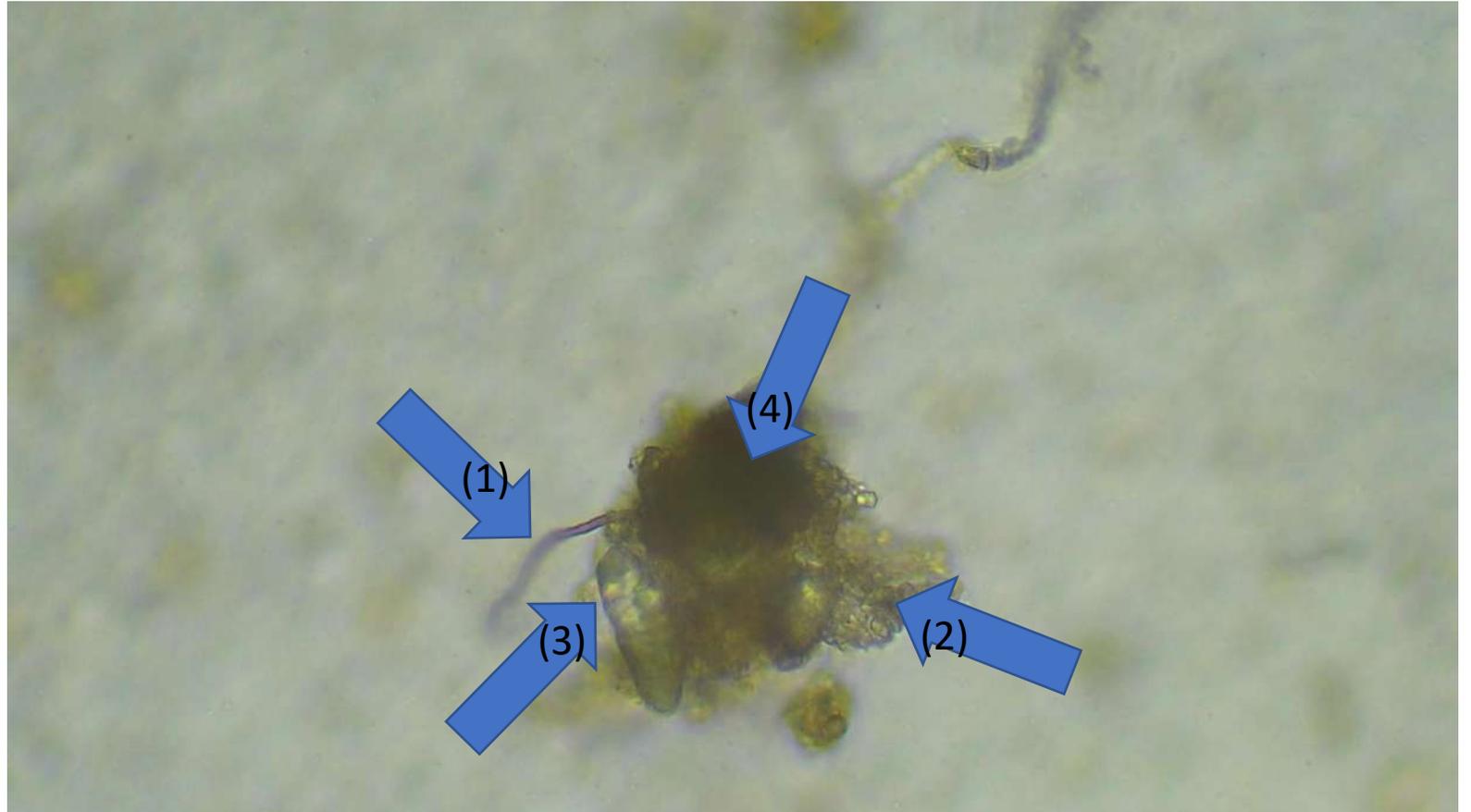
400x Décomposeur

Hyphe de champignon bénéfique (1) enchevêtré dans un macro-agrégat et un sable.

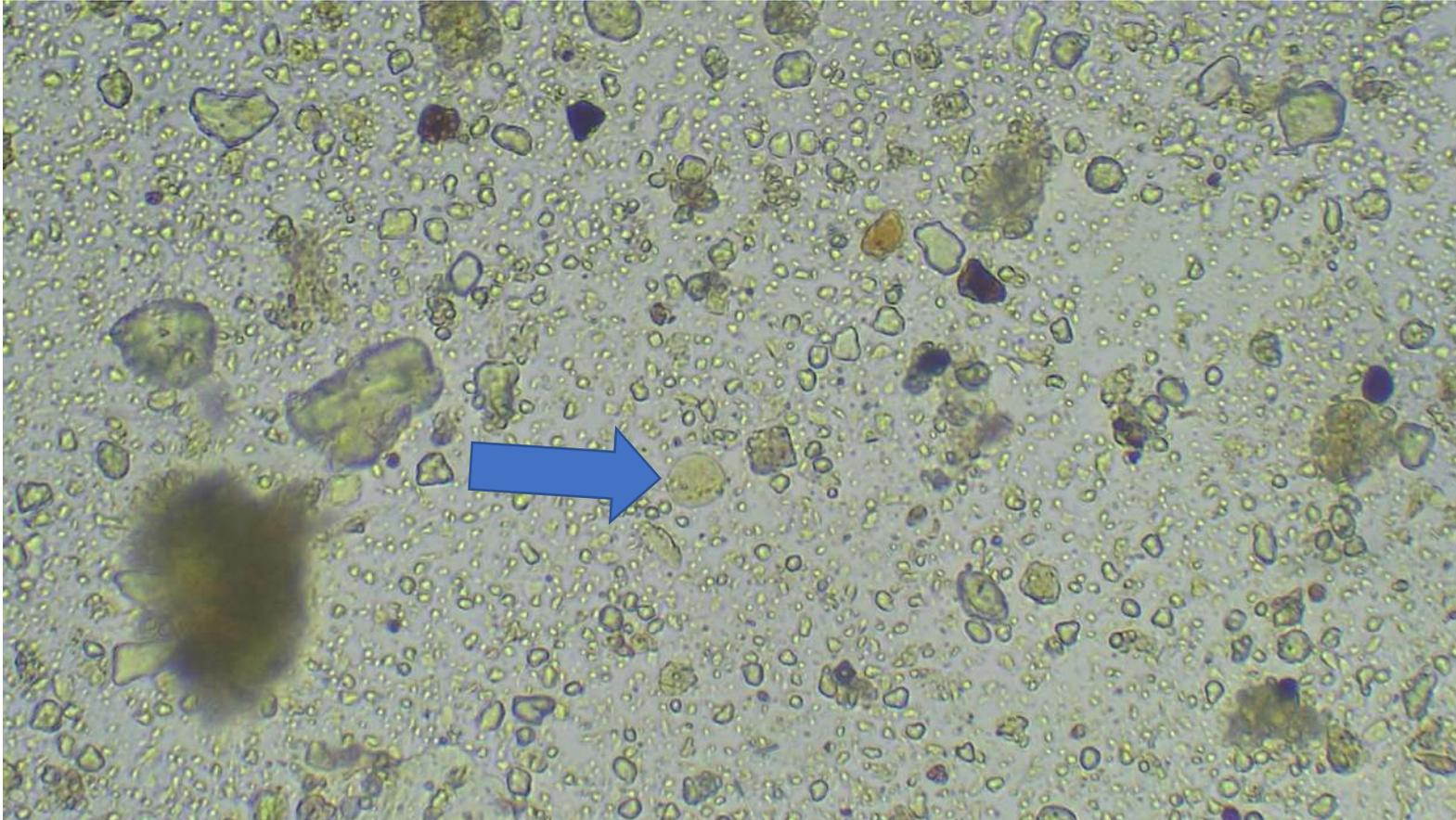
Couleur: brun, violet,
Diamètre : 3.5 à 5 µm

Cette image illustre la formation de micro-agrégats (2) par les bactéries autour d'un sable (3), puis la formation d'un macro-agrégat par l'agglomération des micro-agrégats (bactériens) grâce à l'activité fongique (4).

Structuration du sol en cours.



ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : BECONNE GRENACHE



400x Prédateur

Protozoaire

Amibe

Couleur : transparent et jaune

Taille : 25 à 35 μm

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : BECONE GRENACHE

400X

Prédateur : Nématode (vidéo)

De type phytophage (switcher)

Couleur : transparent

Longueur : 600 μm

Les nématodes phytophages se nourrissent principalement des racines des plantes. Elles ne sont pas bénéfiques pour les racines des vignes. Cependant les « switchers » ont une alternance dans leurs habitudes alimentaires qui les encouragent à se nourrir préférentiellement de champignons plutôt que de racines. On les retrouve dans les habitats facultatifs, anaérobies et les sols drainants. Les stratégies alternatives de gestion de ces pathogènes s'effectuent de trois manières : (1) réintroduire de l'oxygène dans le sol (2) développer la biomasse fongique (3) accélérer le développement du réseau trophique du sol pour installer des prédateurs naturels.



ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : BECONE GRENACHE

400x Prédateur

Nématode (phytoparasitaire, switcher)

Visibilité du petit stylet et des nœuds basaux

Les petits stylets sont caractéristiques des nématodes « switchers » qui ne représentent pas une grande menace pour les racines des vignes si la biomasse fongique est installée. Elles contribuent à la biodisponibilité des nutriments. Ces nématodes préfèrent les champignons et leurs stylets ne sont pas vraiment capables de perforer les parois cellulaires des racines, contrairement aux véritables nématodes phytophages dont le stylet est plus large et protubérant et actionné par l'action des nœuds basaux plus prononcés.





ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE VIGNASSE

La vignasse	Réseau trophique
Biomasse bactérienne ($\mu\text{g/g}$)	27146
Biomasse fongique ($\mu\text{g/g}$)	1233
Oomycete ($\mu\text{g/g}$)	0
Protozoaires bénéfiques (nb/g)	65216
Protozoaires non bénéfiques (nb/g)	0
Nématodes phytophages (nb/g)	0
Nématodes bénéfiques (nb/g)	0
F:B	0.045

Sol uniquement bactérien, composé de bactéries aérobies assez diversifiées : coques, bacilles et lactobacilles.

Biomasse fongique bénéfique développée et installée mais elle reste insuffisante pour la filière.

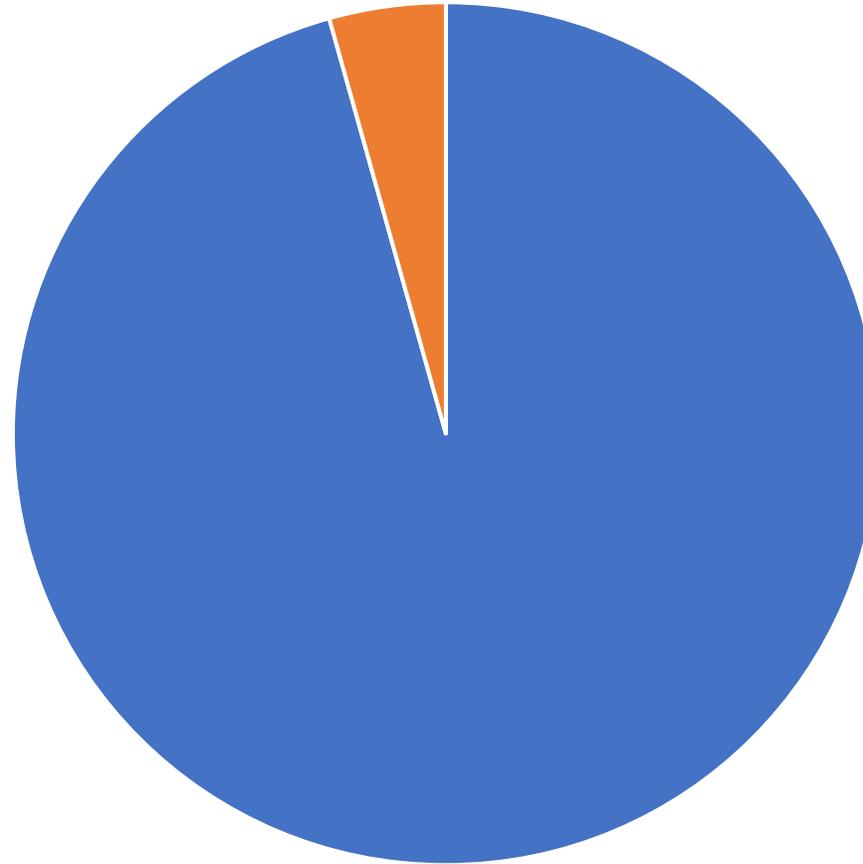
Absence des nématodes et des microarthropodes.

Le ratio F:B optimal 5.0

Ici le F:B est très faible 0.045 et caractérise le début du stade 1.

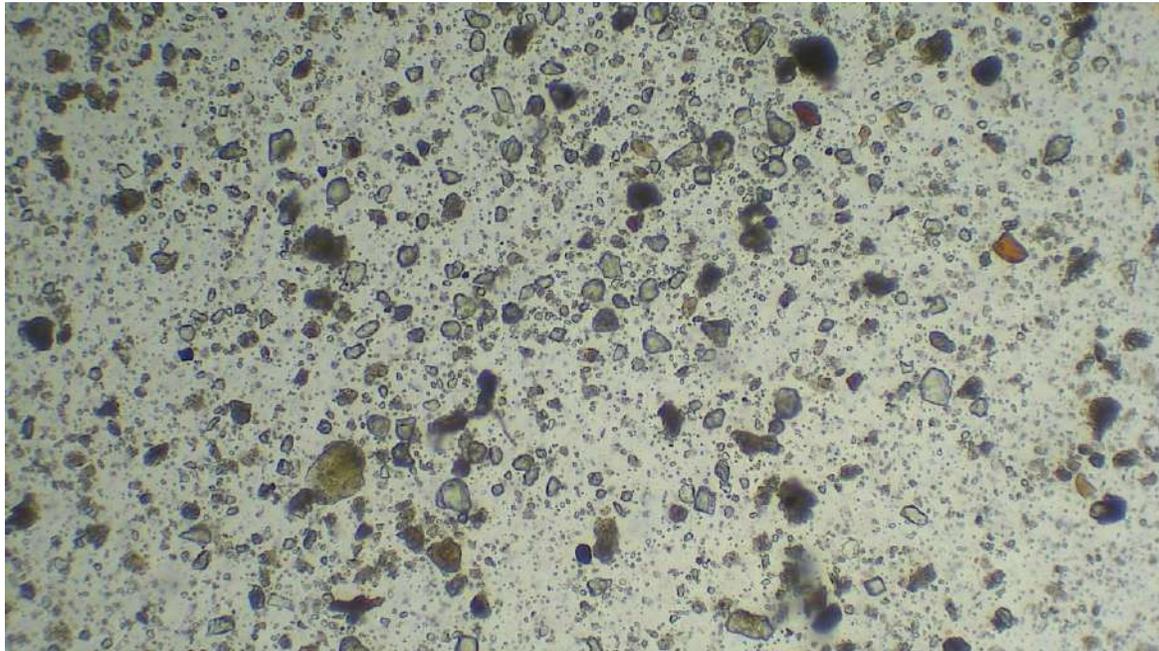
ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE VIGNASSE

Biomasse bactérienne et biomasse fongique La Vignasse



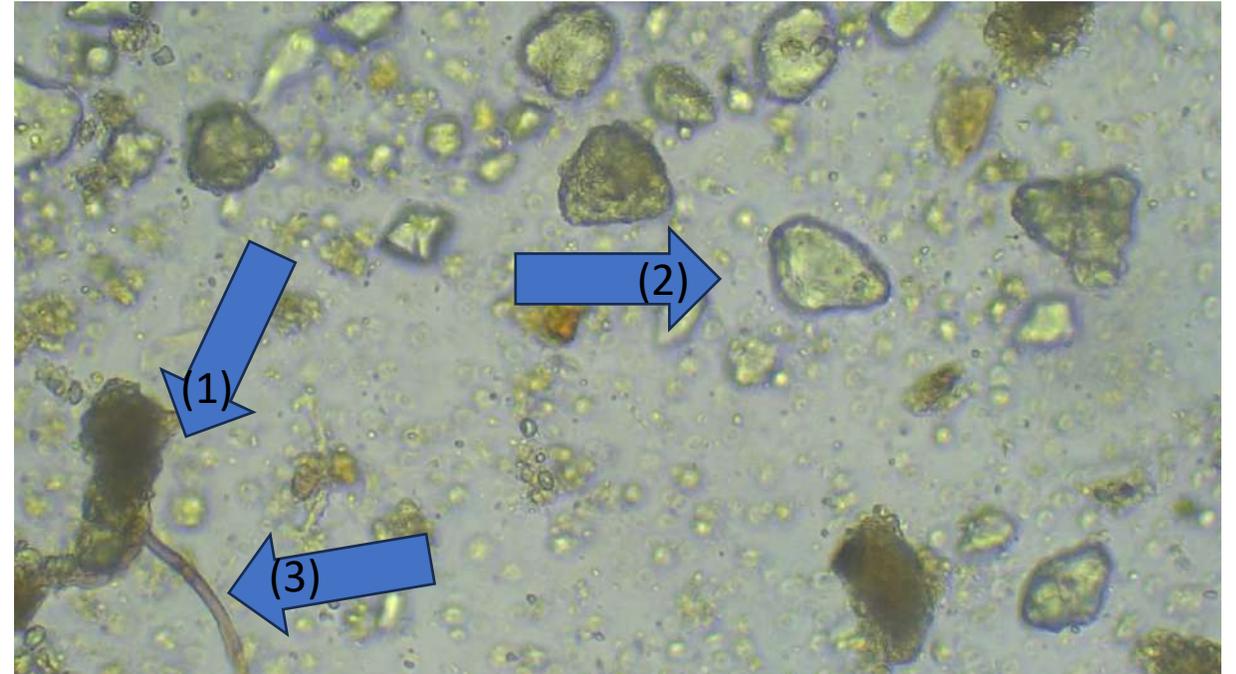
■ Biomasse bactérienne (μg/g) ■ Biomasse fongique (μg/g)

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE VIGNASSE



100x Allure générale

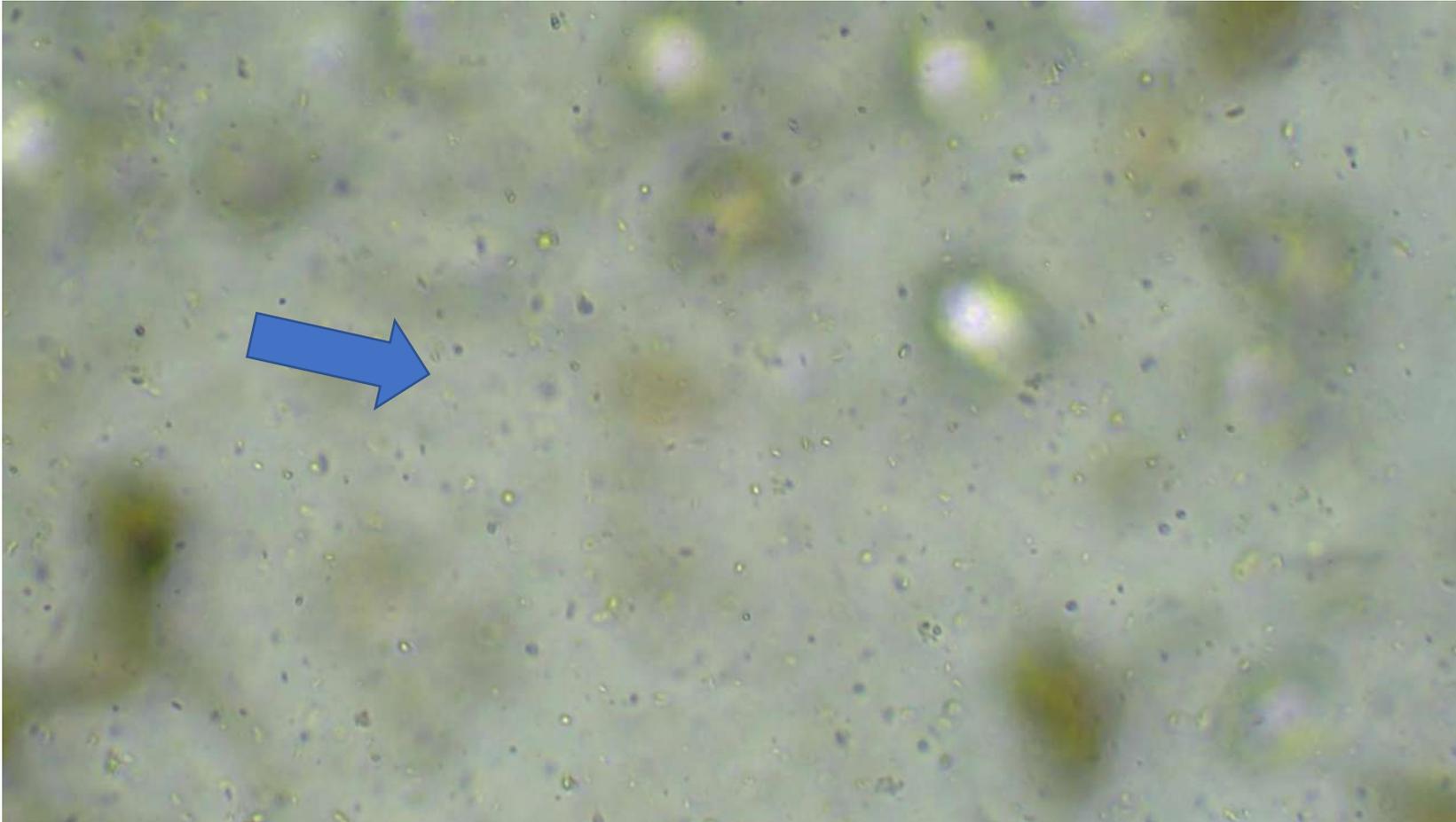
Granulométrie visible.



400x Allure générale

Complexe organo-minéral.
Présence d'agrégation (1) et de gros sables (2).
Champignon bénéfique (3)

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE VIGNASSE



400x

Décomposeurs

Bonne densité bactérienne (coques, bacilles et lactobacilles)
Habitat plus ou moins aéré (aérobie, facultatif)

Attention ce grossissement ne permet pas d'observer les espèces et présente des limites.

Diamètre : 1 à 2 μm

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE VIGNASSE

400X
Décomposeur

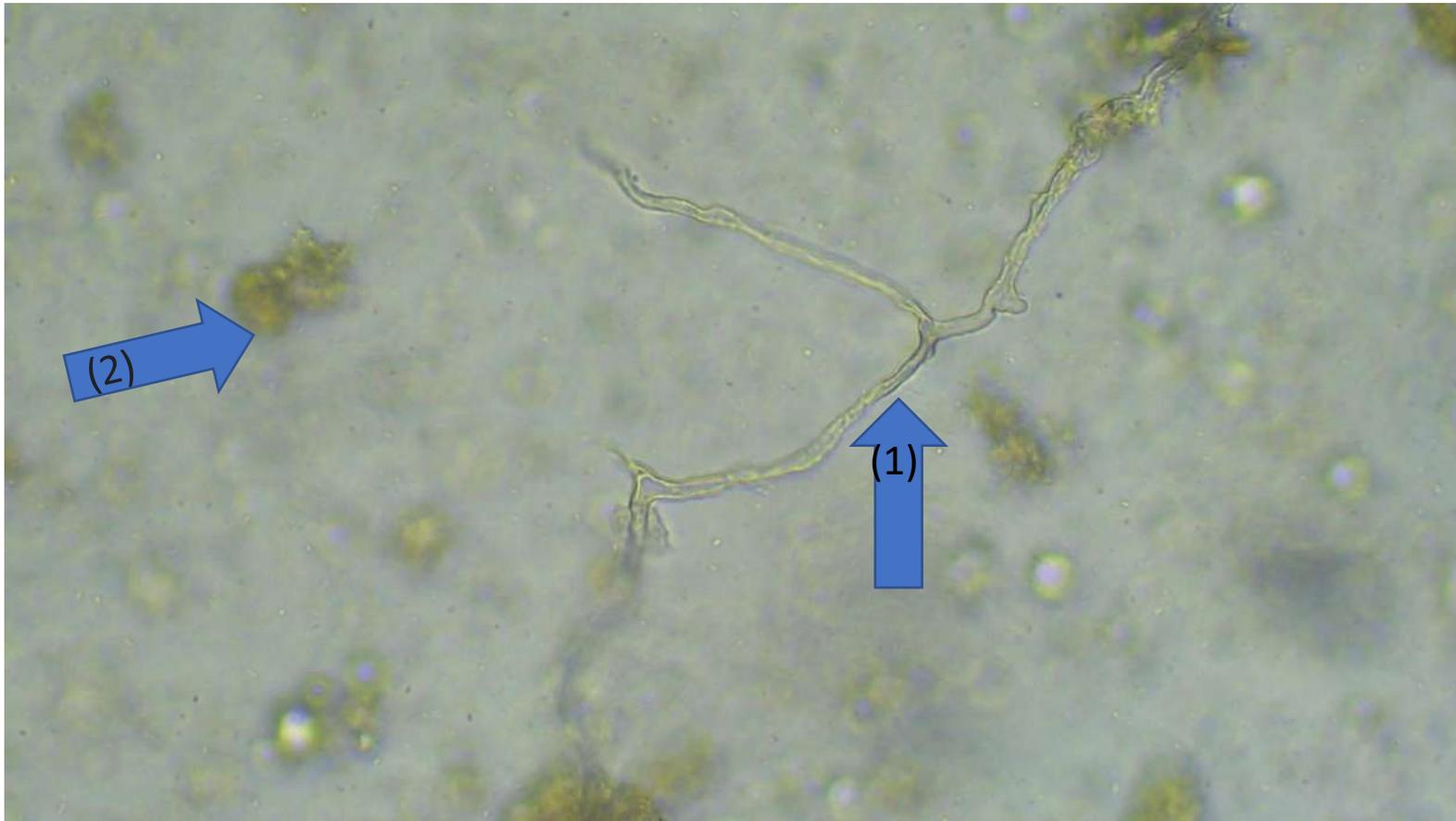
Hyphe de champignon bénéfique

Couleur : brun violet

Diamètre : 4 μm



ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE VIGNASSE



400x

Décomposeur

Champignon avec embranchement (1)

Couleur : clair transparent

Diamètre : 4 μm

Micro-agrégats (2)

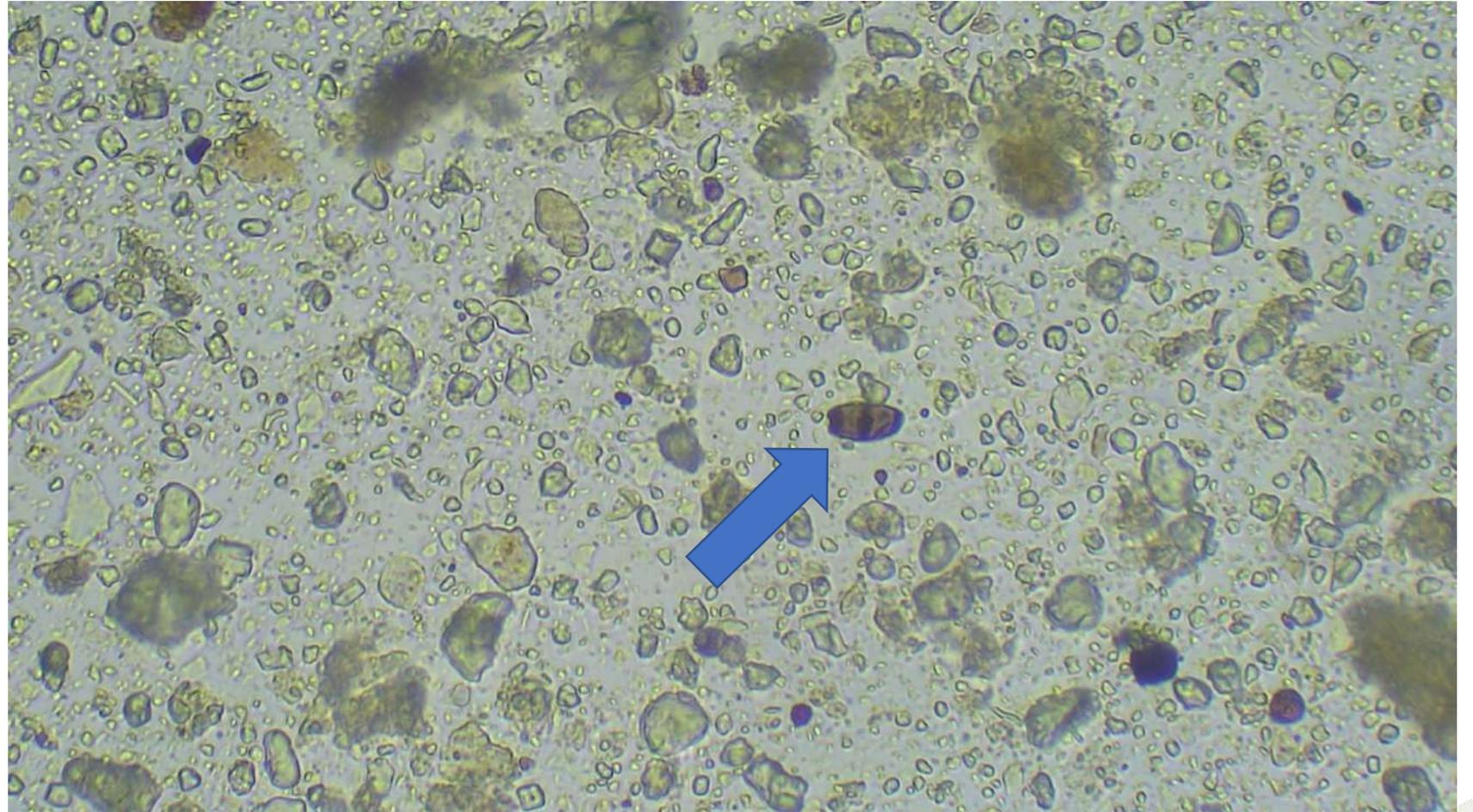
ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE VIGNASSE

400X
Décomposeur

Spore de champignon pathogène

Couleur : brun

Présence de septa



ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE VIGNASSE

400X

Décomposeur

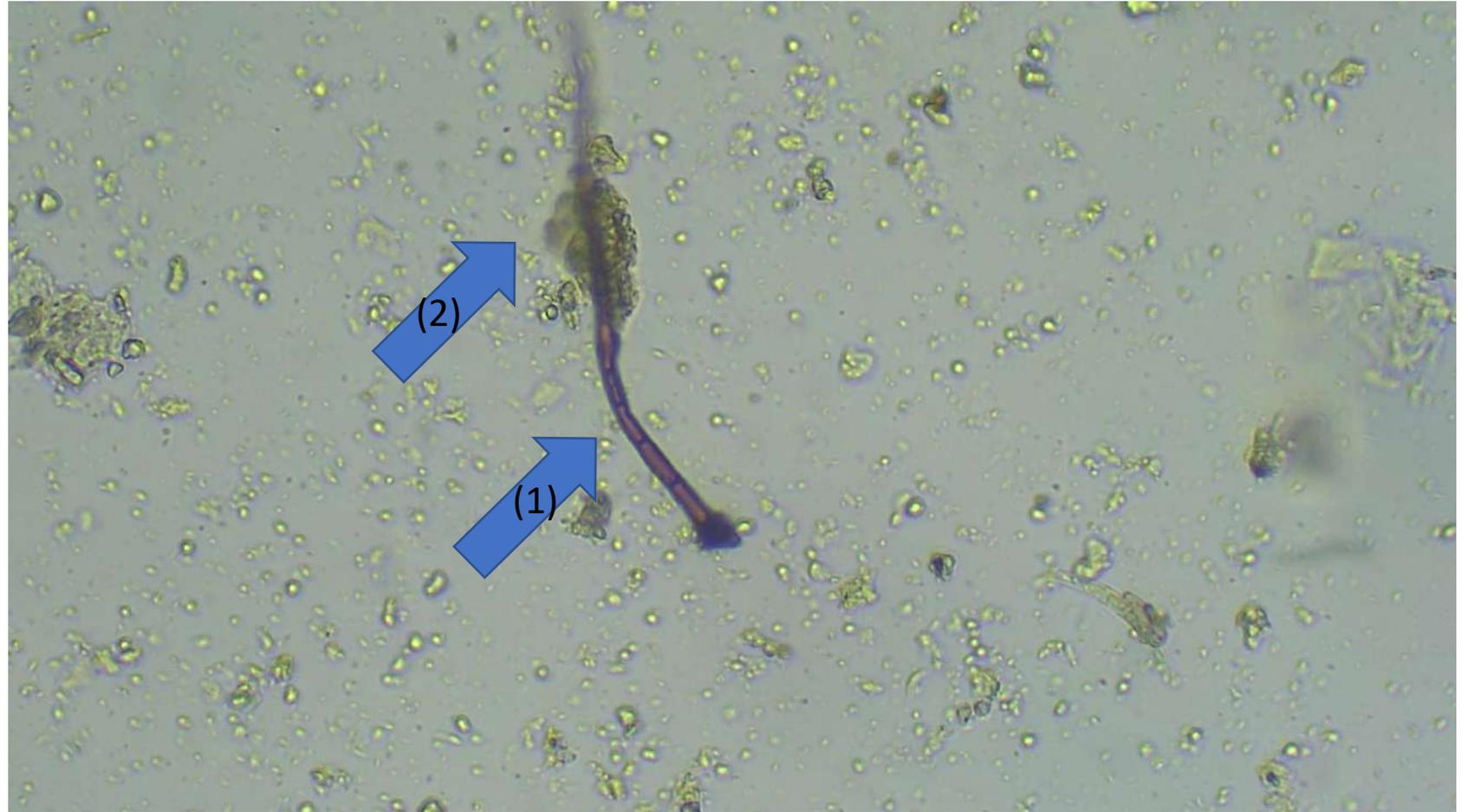
Champignon bénéfique (1)

Couleur : brun

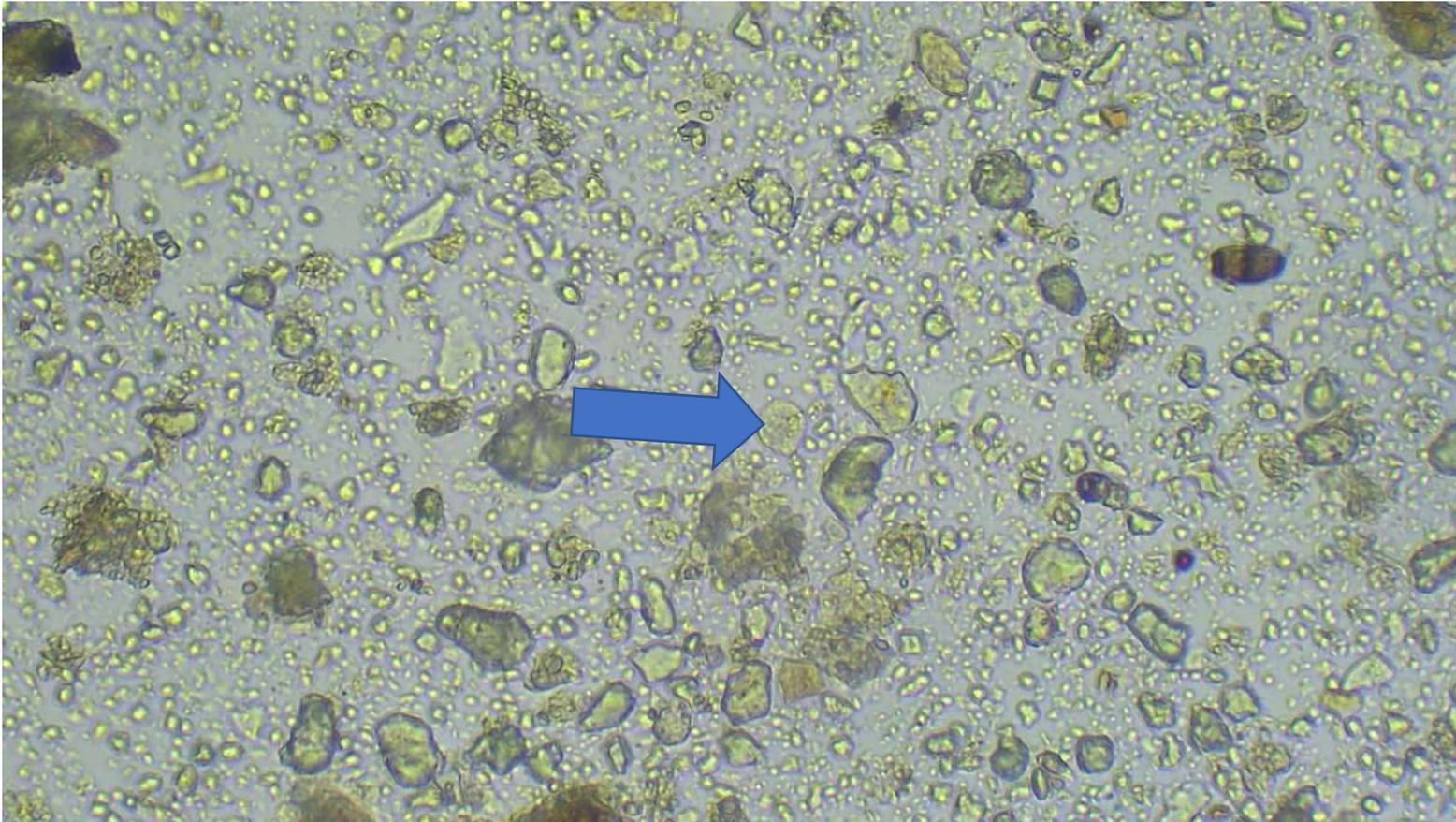
Avec septa

Diamètre : 4 μm

Micro-agrégat bactérien (2)



ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : ROCHE VIGNASSE



600x Prédateur

Protozoaire
Amibe Cercozoa
Couleur : transparent
Longueur : 25 à 30 μm



ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : LES PERRACHES

Les Perraches

Réseau trophique

Biomasse bactérienne (µg/g)	23331	
Biomasse fongique (µg/g)	687	
Oomycete (µg/g)	0	
Protozoaires bénéfiques(nb/g)	65216	
Protozoaires non bénéfiques (nb/g)	0	
Nématodes phytophages (nb/g)	0	
Nématodes bénéfiques (nb/g)	0	
F:B		0.029

Sol à dominante bactérienne essentiellement composé de bactéries aérobies : coques (peu diversifiées) et bactéries anaérobies : lactobacilles.

Biomasse fongique bénéfique présente mais toujours insuffisante pour la filière.

Présence des protozoaires.

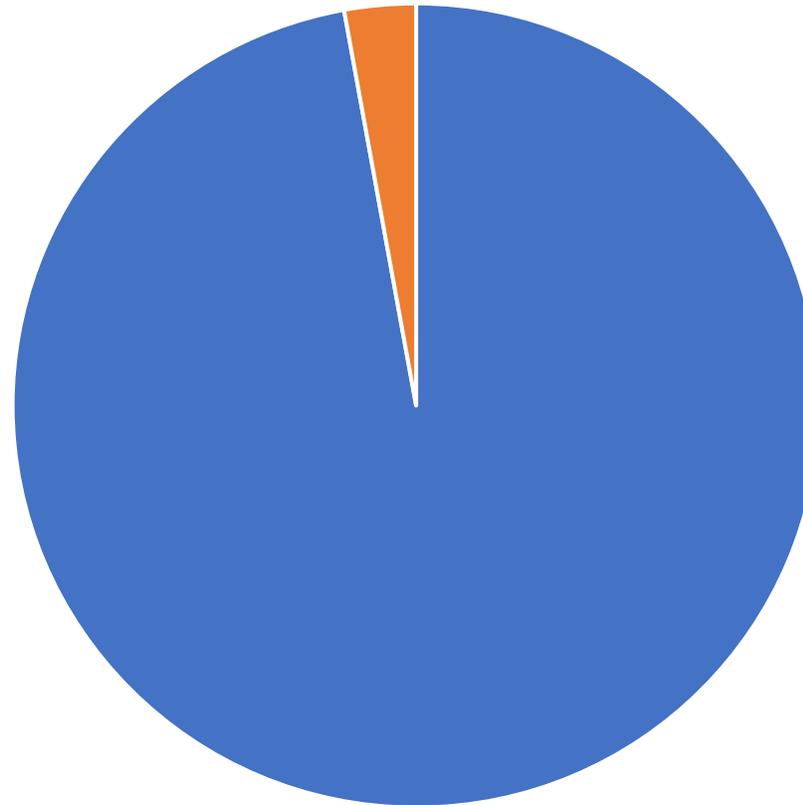
Absence des nématodes et des microarthropodes.

Le ratio F:B optimal 5.0

Ici le F:B est très faible 0.029 et caractérise le début du stade 1.

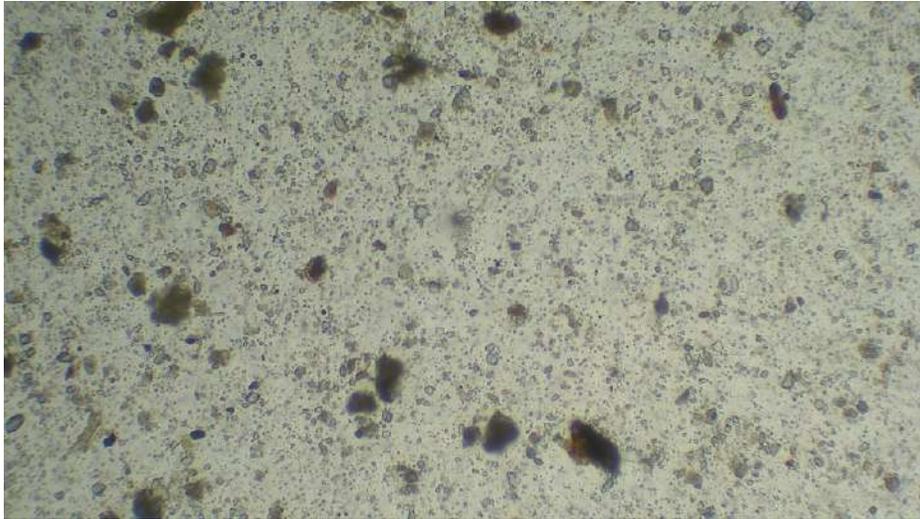
ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : LES PERRACHES

Biomasse bactérienne et biomasse fongique
Les Perraches



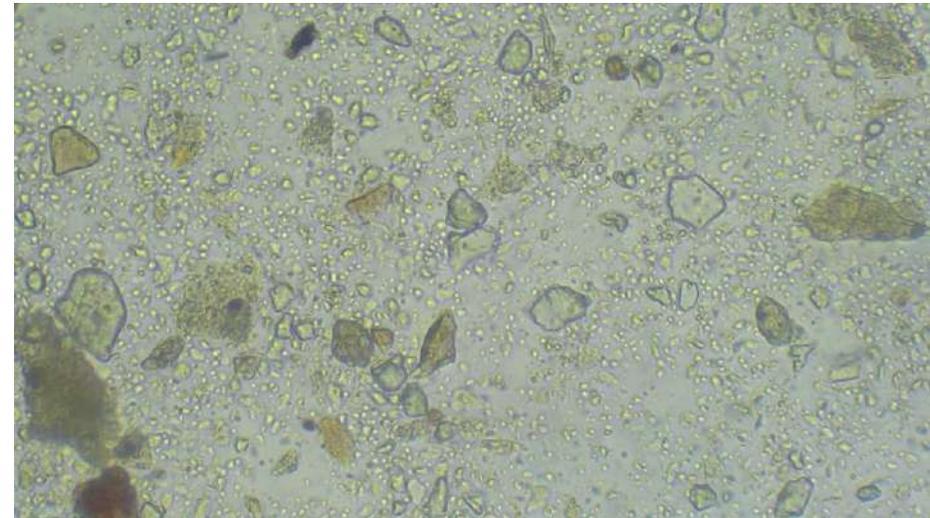
■ Biomasse bactérienne (μg/g) ■ Biomasse fongique (μg/g)

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : LES PERRACHES



100x Allure générale

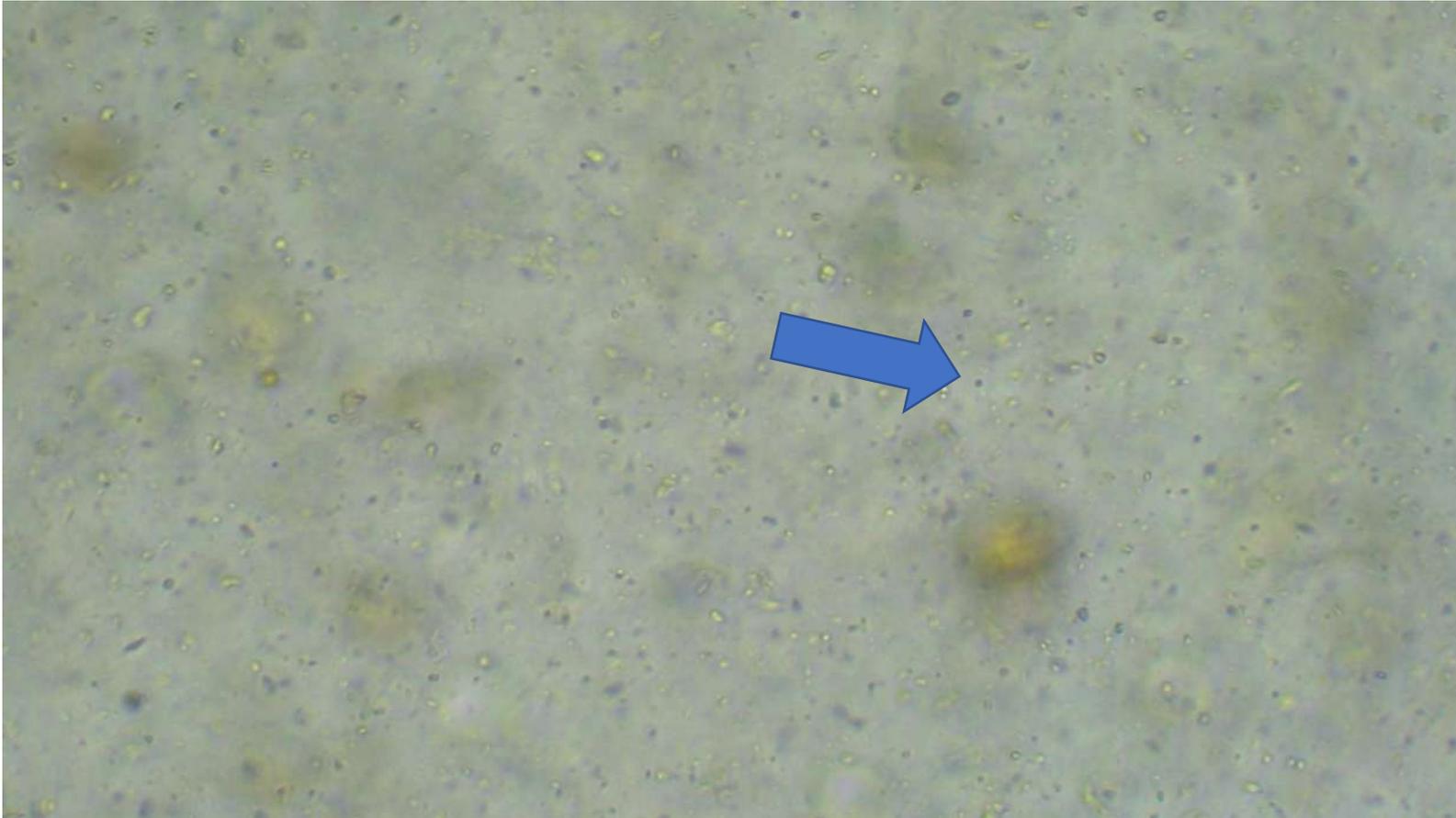
Granulométrie visible, peu de structure.



400x Allure générale

Complexe organo-minéral.
Présence d'agrégation, gros sables

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : LES PERRACHES



400x Décomposeurs

Densité bactérienne (coques et lactobacilles)
Peu de biodiversité.
Habitat plus ou moins aéré (aérobie, facultatif)

Attention ce grossissement ne permet pas d'observer les espèces et présente des limites.

Diamètre : 1 à 2 μm

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : LES PERRACHES

100X

Décomposeur

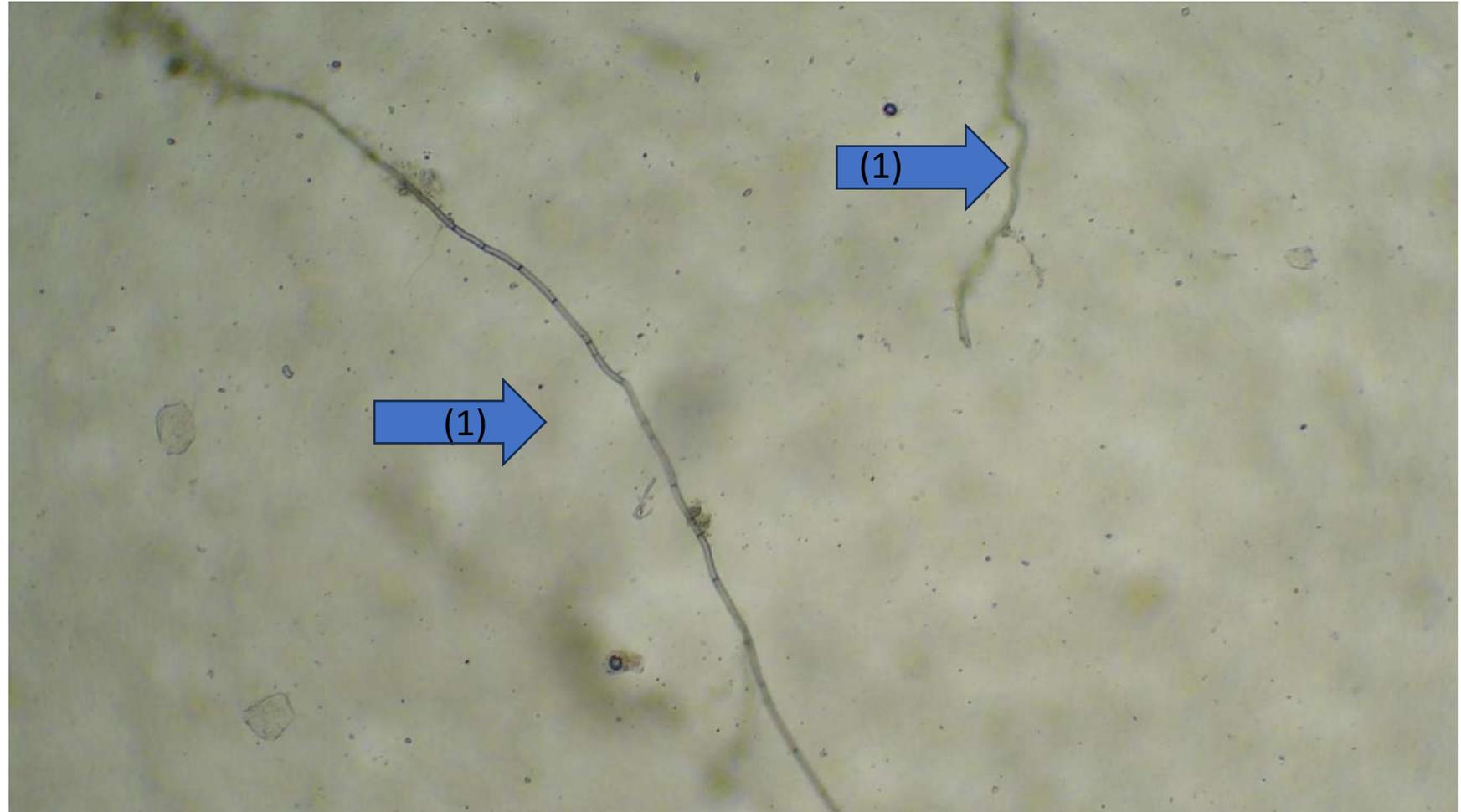
Champignons bénéfiques (1)

Couleur : gris

Septa

Diamètre : 11 μ m

Beau réseau fongique liée à la texture et à la structuration du sol



ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : LES PERRACHES



400x

Décomposeur

Hyphe de champignon bénéfique

Couleur : gris

Diamètre : 11 μm

Septa réguliers



ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : LES PERRACHES

400X

Décomposeur

Hyphe de champignon

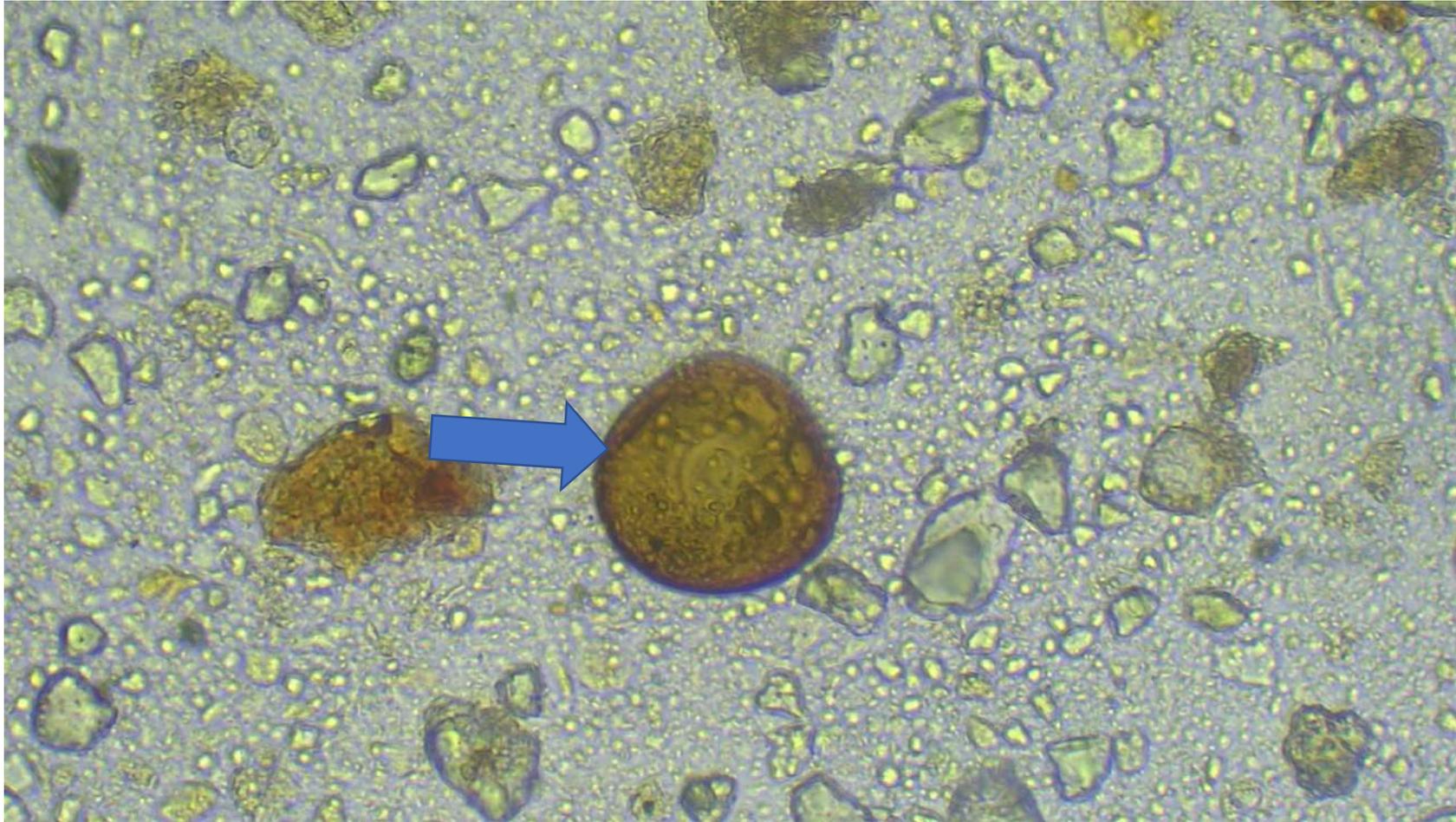
Couleur : transparent

Diamètre : 12 μm

Sans septa



ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : LES PERRACHES



600x Prédateur

Protozoaire

Amibe Arcella avec vacuole visible

Couleur : brun et jaune

Longueur : 80 μm



CONCLUSION

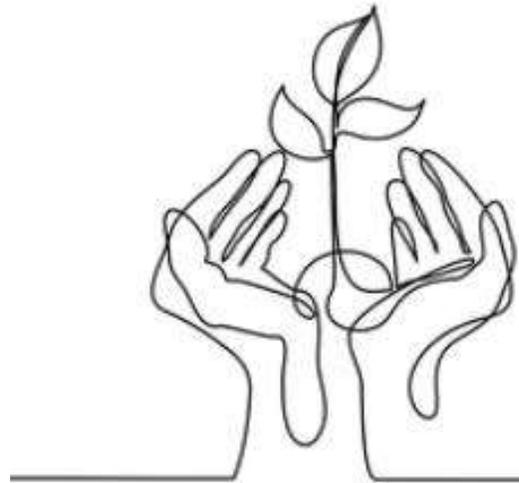


TABLEAU RECAPITULATIF

	moy compaction	microbiologie F:B	décomposeurs pathogène	cascade trophique	type d'habitat	Stade succession écologique
Roche Labour	19.46 cm	F<B	oui	Enclenchée	aérobie / facultatif	stade 1
Roche Adret Grenache	21.2 cm	F<B	non	Enclenchée	aérobie	stade 1
Le Bassin	16.4 cm	F<B	non	Enclenchée	Facultatif / aérobie	stade 1
Roche Pontaujard	18.44 cm	F<B	non	NON	aérobie	stade 1
Taulignan & jeunes vignes	22.76 cm	F<B	non	NON	aérobie	stade 1
Roche Parandière	23.24 cm	F<B	oui	Enclenchée	Facultatif / anaérobie	stade 1
Béconne Syrah	15.66 cm	F>B	non	Enclenchée	aérobie	stade 4
Béconne Grenache	21.96 cm	F<B	non	Enclenchée	Facultatif / aérobie	stade 1
La vignasse	11.16 cm	F<B	non	Enclenchée	Facultatif / aérobie	stade 1
Les Perraches	27.7 cm	F<B	non	Enclenchée	Facultatif / aérobie	stade 1

Pour l'ensemble des agriculteurs, prévoir une restitution orale après la lecture du diagnostic.

CONTACT

Mail : cellbasset@gmail.com



LABORATOIRE

— Santé du sol —