



# VIE DU SOL DANS LES VIGNOBLES WALLONS - MIEUX COMPRENDRE POUR MIEUX GÉRER

Anouck Stalport, HEPH-Condorcet, projet GVER, 2026



La **vie biologique du sol** englobe tous les organismes qui y vivent et leurs interactions, et conditionne directement la fertilité, la santé et la résilience du sol. En viticulture, elle est essentielle car ces organismes participent au recyclage des nutriments, à la dégradation de la matière organique et au contrôle naturel des maladies. Si les analyses chimiques et physiques restent les plus courantes pour caractériser un sol, la dimension biologique est de plus en plus reconnue comme un **indicateur clé de la qualité des sols et de l'impact des pratiques agronomiques ou viticoles**.

## BESOINS PHYSICO-CHIMIQUES DU SOL POUR LA CULTURE DE LA VIGNE

La vigne nécessite un sol offrant des conditions physico-chimiques adaptées à son développement et à sa production. Par exemple, la texture et la structure du sol influencent la rétention d'eau et la circulation de l'air, conditionnant ainsi le drainage et l'enracinement.

Le **pH** (mesuré dans l'eau) joue un rôle crucial sur la disponibilité des nutriments, la majorité des porte-greffes se développant idéalement à un pH compris entre 6 et 7.

Les **éléments minéraux essentiels** — tels que l'azote, le phosphore, le potassium, le calcium et le magnésium — doivent être présents en quantités suffisantes et équilibrées pour soutenir la croissance végétative et la maturation du raisin.

Enfin, la **matière organique** et la **capacité d'échange cationique** du sol participent à la fertilité globale, à la rétention des nutriments et à la résilience face au stress hydrique, contribuant ainsi à la santé durable des vignes.

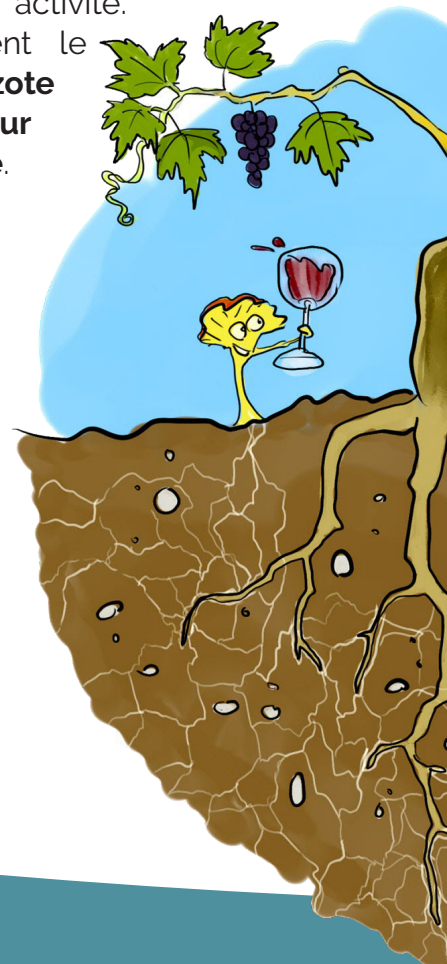
## QUELS INDICATEURS POUR APPREHENDER LA VIE DES SOLS?

La vie des sols peut être évaluée de manière directe ou indirecte, à travers des indicateurs biologiques, chimiques ou physiques.

### Indicateurs chimiques

Les indicateurs chimiques sont des **indicateurs indirects**, car ils ne mesurent pas directement les organismes présents, mais plutôt les conditions qui influencent leur croissance et leur activité. Parmi ceux-ci figurent le **rapport carbone/azote (C/N)**, le **pH** et la **teneur en carbone organique**.

Ces paramètres permettent d'appréhender la fertilité et la qualité du sol ainsi que son **potentiel biologique**.



## Indicateurs physiques

Les indicateurs physiques reflètent les **conditions de vie pour les organismes du sol**. Il s'agit notamment de la **structure du sol**, de la **porosité**, de la **rétenion d'eau** et de la **bioturbation** exercée par la faune du sol.

Ces paramètres influencent directement la circulation de l'air, de l'eau et des nutriments, et donc la **capacité du sol à soutenir la vie microbienne et animale**.

## Indicateurs biologiques

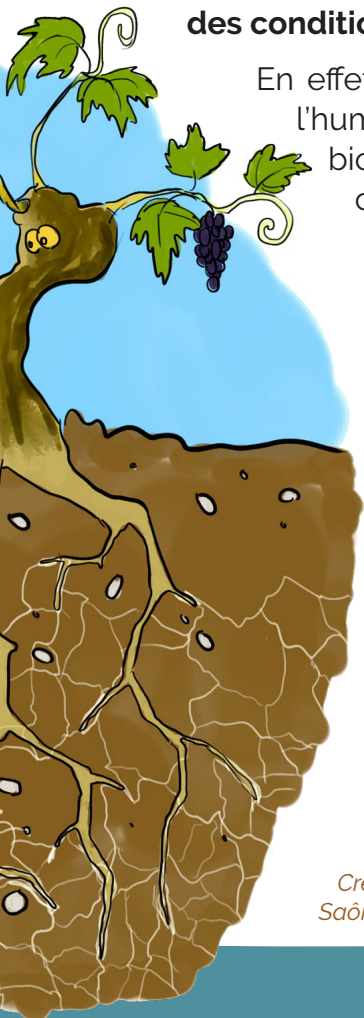
Les indicateurs biologiques visent à **quantifier les micro-et macro-organismes** présents dans le sol. Ils incluent la **biomasse microbienne**, la **respiration du sol**, l'**activité enzymatique**, ainsi que le **comptage d'organismes** tels que les vers de terre.

Ces indicateurs permettent d'évaluer **directement l'activité biologique** et la biodiversité du sol.

## Interprétation des résultats

Les indicateurs de la vie des sols — qu'ils soient biologiques, chimiques ou physiques — **doivent être interprétés en tenant compte des conditions de mesure**.

En effet, la saison, la température, l'humidité et le niveau d'activité biologique varient au cours de l'année, ce qui influence les résultats. Les comparaisons doivent donc être effectuées dans un cadre cohérent et standardisé.



Crédit illustration: Journal de Saône-et-Loire

## LA BIOMASSE MICROBIENNE

### Définition

Dans le cadre de cette étude, la biomasse microbienne a été utilisée comme indicateur.

Elle représente la **composante vivante de la matière organique du sol**, à l'exclusion des **macro-organismes et des racines**, et comprend principalement les bactéries et champignons, ainsi que, dans une moindre mesure, les protozoaires et algues.

### Mesure

La biomasse microbienne est généralement mesurée par **fumigation au chloroforme**, une méthode standardisée qui consiste à lyser les microorganismes présents dans un échantillon de sol afin de libérer leur carbone (figure 1).

Le **carbone microbien** est ensuite calculé à partir de la différence entre le carbone organique extrait d'un sol fumigé et celui extrait d'un sol non-fumigé. Cette approche permet d'obtenir une estimation quantitative fiable de la biomasse microbienne.



Figure 1 - Échantillons de sol en cours de fumigation au chloroforme pour la détermination de la biomasse microbienne.

## MATÉRIEL ET MÉTHODE

L'étude a été menée au **printemps 2023** dans les vignobles wallons du groupement GVER. Elle a porté sur **31 parcelles issues de 21 vignobles**.

Les **paramètres physico-chimiques** suivants ont été mesurés sur chacun des échantillons: le pH, la CEC, le carbone total, l'humus, l'azote total, le rapport C/N et les macroéléments (P, K, Mg, Ca), ainsi que la **biomasse microbienne**.

Des informations supplémentaires sur le **précédent cultural**, l'**année de plantation**, les **pratiques agronomiques** et le **type de cépages** (*Vitis vinifera* ou interspécifique) ont également été recueillies.

### Analyse des données

Des analyses ont ensuite été effectuées sur les données recueillies afin de mettre en évidence d'éventuelles **corrélations** entre les différents paramètres mesurés (figure 3). Une **analyse en composantes principales (ACP)** a été réalisée pour réduire la dimensionnalité des données et identifier les principales sources de variation (Figure 4), tandis que des **analyses de variance (ANOVA)** ont permis d'évaluer l'impact de certains facteurs spécifiques sur la biomasse microbienne (Figure 5) •

### Pourquoi utiliser cet indicateur?

La biomasse microbienne est particulièrement utile car elle présente une **variabilité saisonnière relativement faible**, ce qui facilite la comparaison entre sites et périodes. Elle est **largement référencée dans la littérature scientifique** et sa mesure est **praticable en routine en laboratoire**.

En plus de fournir une estimation de la quantité de micro-organismes, elle reflète indirectement l'**activité biologique et la santé globale du sol**, ce qui en fait un indicateur de choix pour les études sur la qualité et la fertilité des sols •

### Plus d'infos?

*Stalport, A., & Louvieux, J. (2023). État des lieux de l'activité biologique des sols viticoles belges : impact des pratiques culturales et du contexte pédologique. Actes de colloque - 8ème journée de la recherche en Haute École (pp. 99-115). Synhera.*



Figure 2 - Exemple de parcelles de vignes entièrement désherbées (à gauche), désherbées uniquement au niveau du cavillon (milieu) et sans aucun désherbage (à droite).

# RÉSULTATS

## Corrélations

Les résultats montrent une **corrélations positive et significative entre la biomasse microbienne et la capacité d'échange cationique du sol, son taux de carbone, son pourcentage d'humus et son taux d'azote**. Cela signifie que des sols plus riches en matière organique et en éléments nutritifs favorisent une activité microbienne plus élevée (figure 3).

Une **corrélations négative**, bien que non significative, est observée **entre la biomasse microbienne et le pH**, ce qui indique qu'une acidité plus marquée pourrait limiter le développement des microorganismes du sol, sans que cet effet soit statistiquement confirmé.

## Analyse en composantes principales (ACP)

L'analyse en composantes principales met en évidence un **gradient principal lié à la fertilité organique des sols**. Les variables carbone (C), azote (N), humus, biomasse et CEC sont fortement corrélées entre elles et contribuent fortement au premier axe, traduisant des sols plus riches en matière organique et en activité biologique (Figure 4).

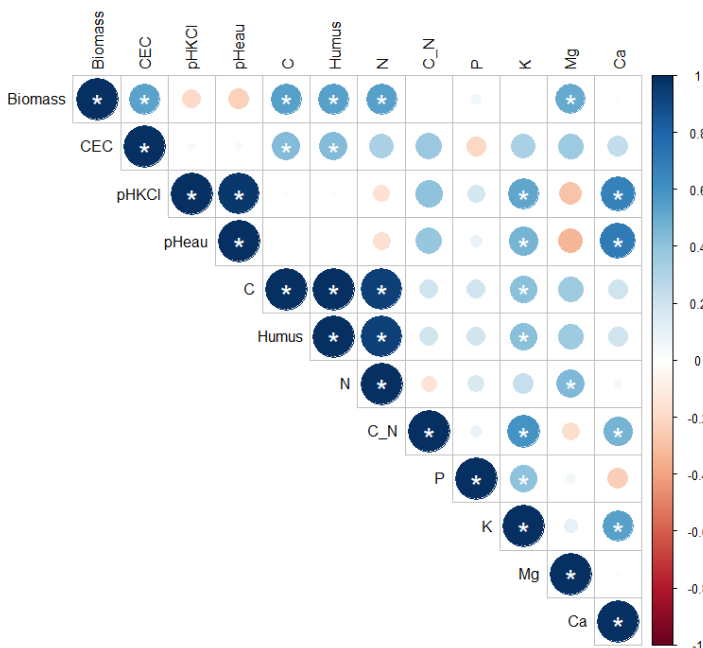


Figure 3 - Tableau des corrélations entre les paramètres physiques, chimiques et biologiques mesurés. Les coefficients de corrélation varient entre -1 et +1, où le bleu indique une corrélation positive et le rouge une corrélation négative. Une étoile (\*) signale que la corrélation est statistiquement significative.

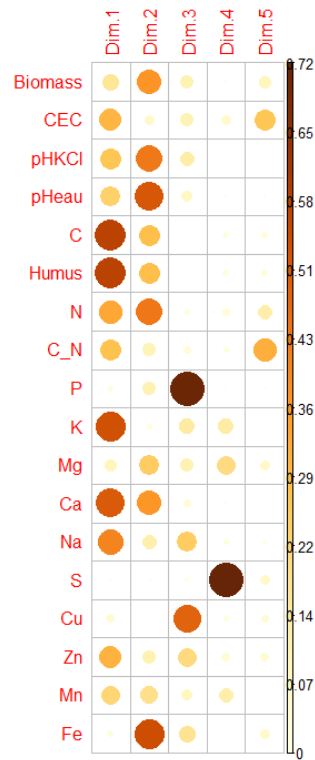
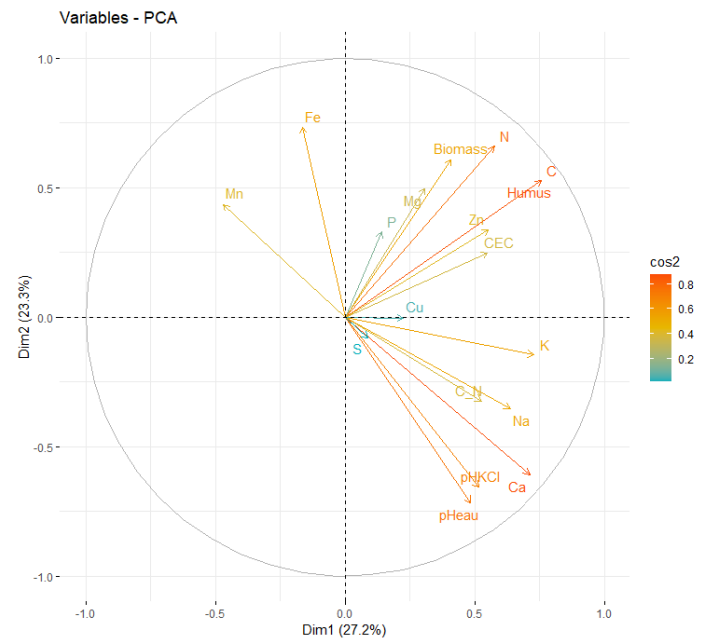


Figure 4 - Analyse en composantes principales (ACP) des paramètres du sol mesurés. Les deux premiers axes de l'ACP expliquent 27,2 % (Dim1) et 23,3 % (Dim2) de la variabilité. L'axe 1 regroupe principalement les variables liées à la matière organique et à la fertilité chimique du sol (C, N, C/N, humus, CEC, biomasse), associées au pH et à certains cations (Ca, Na, K). L'axe 2 différencie davantage certains éléments minéraux, notamment Fe et Mn.



Le second axe différencie davantage certains éléments minéraux comme Fe et Mn par rapport aux paramètres chimiques du sol tels que le pH et les cations.

Dans l'ensemble, **l'ACP montre que la dynamique de la matière organique et de la biomasse constitue un facteur structurant majeur de la vie du sol**, tandis que la distribution des éléments minéraux explique une partie complémentaire de la variabilité.

## Analyses de la variance (ANOVA)

Les analyses de variance réalisées sur la biomasse microbienne ont permis d'identifier certains contextes et pratiques pouvant influencer la vie microbienne des sols.

### Le précédent cultural

Les parcelles étudiées étant relativement jeunes, l'effet du précédent cultural reste marqué et apparaît hautement significatif. Les parcelles plantées après une prairie présentent des biomasses microbiennes plus élevées que celles implantées après des cultures, probablement en raison d'un stock de matière organique plus important favorable aux microorganismes du sol (figure 5-A).

### Le mode de désherbage

L'impact du mode de désherbage (chimique, mixte chimique + mécanique, mécanique seul ou absence de désherbage) a été étudié. Aucune différence statistiquement significative n'a été observée, mais une tendance apparaît :

la biomasse microbienne est légèrement plus élevée lorsque le cavillon n'est ni désherbé chimiquement ni travaillé mécaniquement, suggérant qu'une perturbation limitée du sol peut favoriser la vie microbienne (figure 5-B).

### Les pratiques culturales

Les parcelles conduites en agriculture intégrée (IPM), biologique et biodynamique ont été comparées. Une tendance, non significative, indique que les systèmes limitant les produits phytosanitaires et favorisant les apports de matière organique présentent généralement des biomasses microbiennes plus élevées, malgré une variabilité importante entre parcelles (Figure 5-C).

### Les cépages

Une tendance (non significative) indique une biomasse microbienne légèrement plus élevée dans les parcelles cultivées avec des cépages interspécifiques que dans celles plantées en *Vitis vinifera*. Cette différence semble davantage liée aux pratiques culturales associées, notamment moins de traitements phytosanitaires et un enherbement plus fréquent (Figure 5-D).

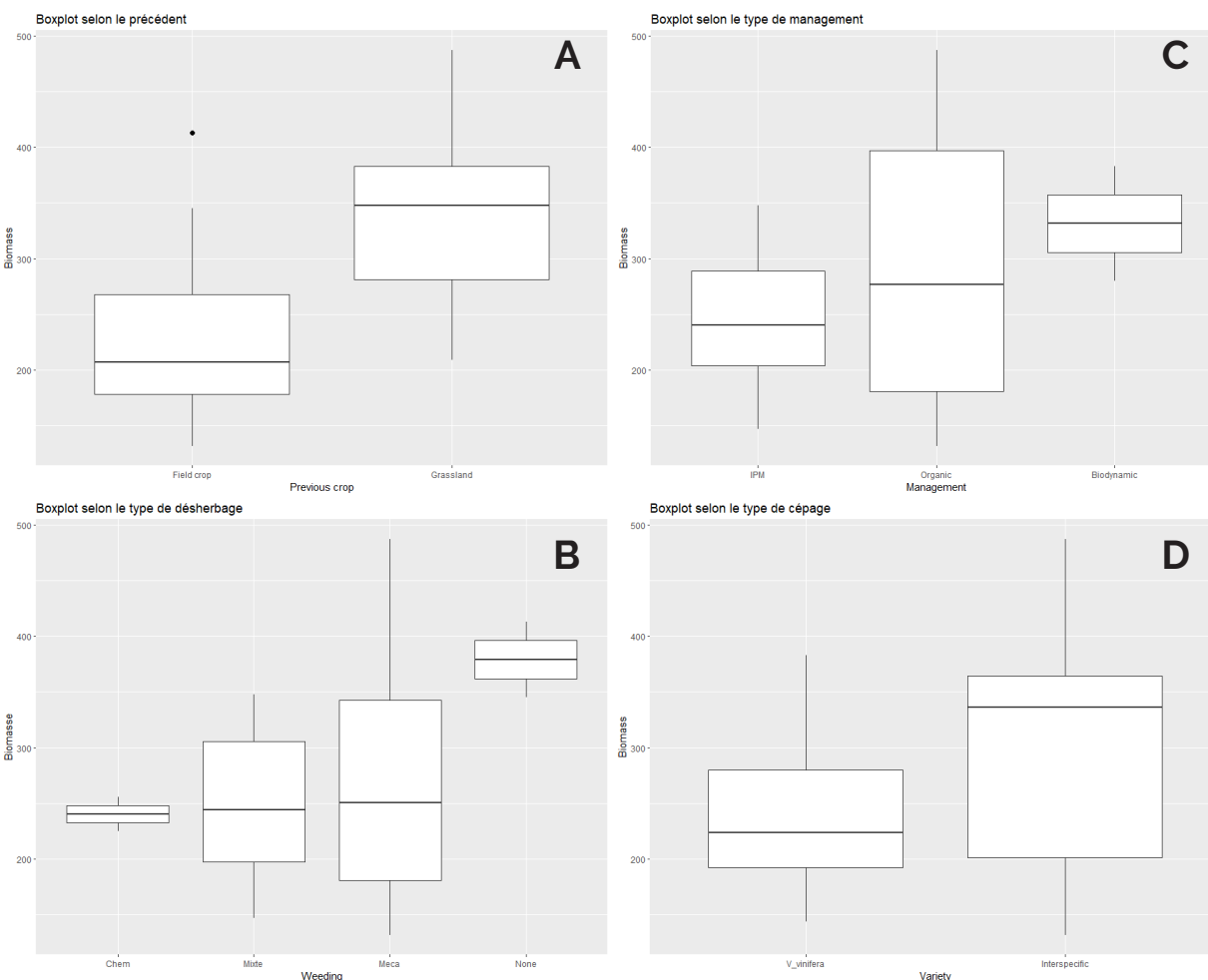
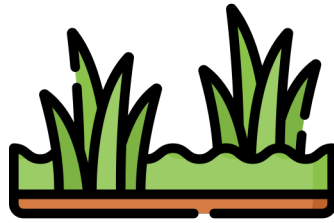


Figure 5 - Distribution de la biomasse microbienne du sol selon différents facteurs de contexte et de gestion (A: Précédent cultural, B: Mode de désherbage, C: Pratiques culturales et D: Type de cépages).

Les boîtes représentent l'intervalle interquartile (Q1-Q3), la ligne centrale indique la médiane et les moustaches l'étendue des valeurs observées.

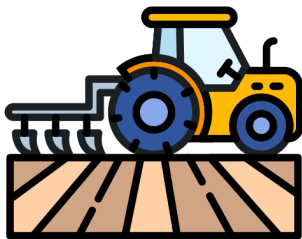
# Quelles pratiques mettre en place pour favoriser la vie du sol dans les parcelles de vigne?



## COUVERTURE DU SOL

*Maintenir ou développer l'enherbement dans les inter-rangs*

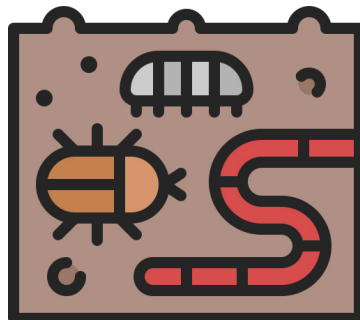
afin d'apporter de la matière organique, de soutenir l'activité biologique et limiter la dégradation de la structure des sols



## TRAVAIL DU SOL

*Limiter les perturbations du sol*

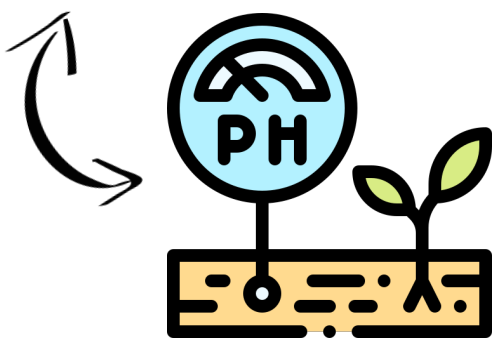
en privilégiant les techniques culturales simplifiées de préparation du sol afin de limiter la compaction et d'améliorer l'état physique du sol



## MATIÈRE ORGANIQUE

*Réaliser des apports de matière organique*

assimilables par les micro-organismes du sol (compost, fumiers, bois de taille, etc.) afin d'améliorer les réserves énergétiques et fournir un substrat aux micro-organismes



## ACIDITÉ

*Chauler si nécessaire*

afin d'améliorer la fertilité chimique du sol, de stimuler la minéralisation de la matière organique et de créer des conditions propices au développement des populations de micro- et macroorganismes du sol



## PRATIQUES CULTURALES

*Réduire l'usage d'herbicides et de fongicides*

qui peuvent directement (impact sur les populations microbiennes) ou indirectement (réduction de la couverture végétale) limiter la biomasse microbienne



Vers des systèmes  
agroécologiques

GROUPEMENT DES  
VITICULTEURS  
ECORESPONSABLES

GVER



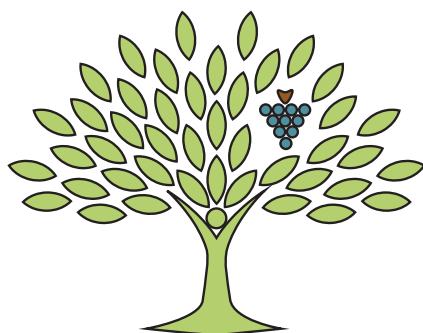
Province de  
Hainaut



HAUTE ÉCOLE  
CONDORCET

## CONTACT

Editeur	HEPH-Condorcet
Rédaction & graphisme	Anouck Stalport
Informations	<a href="mailto:anouck.stalport@condorcet.be">anouck.stalport@condorcet.be</a>
Copyright	© HEPH-Condorcet 2026



Etude réalisée dans le cadre du projet GVER  
(Groupement des Viticulteurs Eco-Responsables)  
financé par le plan de relance de la Région Wallonne.



Avec le soutien de  
la

