

LES JOURNÉES  
TECHNIQUES  
D'AGRONOV

# SOL BIOSOLUTIONS

#GRANDES CULTURES #VITICULTURE  
#RÉDUCTION DES INTRANTS

## COMPTE-RENDU DE L'ÉVÈNEMENT

« ACCOMPAGNER LES AGRICULTEURS DANS LE PILOTAGE DE  
LA FERTILITÉ DU SOL ET L'UTILISATION DE BIOSOLUTIONS :  
RÔLES DES ACTEURS, OUTILS, QUESTIONS ET PERSPECTIVES »

UN ÉVÈNEMENT  
ORGANISÉ PAR :

**agronov**<sup>®</sup>  
PÔLE D'INNOVATION EN AGROÉCOLOGIE

EN PARTENARIAT AVEC :

**SAYENS**  
SATT  
CATALYSEUR D'INNOVATIONS



Agroécologie  
Dijon  
Unité de Recherche



AVEC LE SOUTIEN DE :

RÉGION  
BOURGOGNE  
FRANCHE  
COMTE

**Dijon**  
métropole

**Côte  
d'Or**  
LE DÉPARTEMENT

**19 NOVEMBRE 2025**



DE 13H À 18H30



**BEAUNE (21)**

**PALAIS DES CONGRÈS**



# SOL BIOSOLUTIONS

## JOURNÉE TECHNIQUE



PÔLE D'INNOVATION EN AGROÉCOLOGIE

**Liselore MARTIN,**

Directrice du pôle d'innovation en agroécologie AgrOnov

Pour cette quatrième édition de la journée technique dédié à la thématique "Sol & Biosolutions" impulsée par AgrOnov, ont été traités deux sujets majeurs sur les filières grandes cultures et viticulture :

- La fertilité du sol
- La perception et la place des biosolutions dans les productions.

Cinquante participants se sont rassemblés, en marge du colloque de l'AFEM, sur l'écologie microbienne. C'est un signal fort qui a été envoyé sur cette journée en associant un temps scientifique mobilisateur, et un événement dont les acteurs visés sont principalement socio-économiques. Et ceci est en cohérence avec la feuille de route d'INRAe de multiplier les connexions et les partenariats avec le monde socio-économique, quant AgrOnov a parmi ses missions de transférer les innovations sur le terrain, et donc aussi de valoriser les travaux de recherche.







# TABLE-RONDE SOL

## “FERTILITÉ DU SOL : L'ÉVALUER ET L'AMÉLIORER”

>> Animée par **Liselore MARTIN**, Directrice d'AgrOnov

Philippe MICHONNEAU, Responsable agronomie, innovation & services, SCARA

Catherine HENAULT, Directrice de recherche INRAe, UMR Agroécologie

Marc PLANTEVIN, Responsable projets et développement, Laboratoire Excell

William ARDITI, Co-fondateur, Huméos

La santé des sols dépend de leur **structure**, de l'**activité microbienne** et de la **biomasse**, nécessitant **une gestion précise au niveau parcellaire**. Les **couverts végétaux** améliorent la structure et **les flux hydriques**, bien que leur efficacité soit conditionnée par le climat et les cultures. L'**imagerie satellitaire et aérienne** devient essentielle pour **analyser l'enracinement et adapter les pratiques**, tandis que la **mycorhization** représente un levier de **fertilité vulnérable aux cultures intensives**. L'**intelligence artificielle** offre un potentiel pour des conseils personnalisés intégrant cette complexité. Face aux **changements climatiques**, l'adaptation repose sur la **gestion de l'eau**, la **densité des semis**, les **porte-greffes** et les **légumineuses** pour atténuer le stress hydrique.



## POINTS CLÉS DE LA TABLE-RONDE

- Évaluation de la santé du sol complexe, basée sur des indicateurs de structure et de vie microbienne, impliquant des comparaisons avec d'autres sols.
- Outils de mesure de la fertilité : analyses de sol pour évaluer le ratio champignon/bactérie et l'indice de mycorhization, avec un accent sur le bilan humique.
- Utilisation croissante des outils numériques (imagerie satellite, drones, IA) pour orienter les pratiques agricoles et établir des bases de données comparatives.
- Pratiques agricoles favorisant la fertilité : techniques culturales simplifiées, planter des légumineuses, maintenir des couverts, paillage pour conserver l'humidité, et augmenter la matière organique.
- Importance du compost : son efficacité dépend de la qualité de la matière organique et des besoins des micro-organismes.
- Le sol perçu comme un écosystème complexe, jouant un rôle vital dans le cycle de l'azote et l'effet de la pollution atmosphérique.
- Recherche influençant le monde socio-économique, intégrant des leviers biotechnologiques dans les politiques publiques, comme l'incitation au chaulage pour la transition agricole.





# LA TABLE-RONDE SOL EN 6 QUESTIONS

## 1 Comment évalue-t-on la santé d'un sol ?

C'est une question difficile, il existe des indicateurs de structure, de vie microbienne, etc. Mais il est compliqué de noter le sol sur une échelle de niveau de santé. La question de l'évaluation d'un sol en mauvaise santé pourrait être plus parlante. À ce stade, ce qui est intéressant c'est de pouvoir mesurer l'état de son sol par rapport à la production pérenne en cours, ou la rotation prévue, et également de comparer les résultats d'un sol à l'autre, par rapport aux capacités de la plante.

## 2 Quels outils pour mesurer la fertilité du sol ?

Les analyses de sol permettent par exemple de mesurer le ratio champignon/bactérie, et l'indice de mycorhization est un excellent indicateur de fertilité (il traduit l'absorption du phosphore). Il permet de créer des micro-porosités dans le sol, en améliore la rétention de l'eau et la fonction des racines. Le bilan humique doit aussi faire partie des analyses.

Les outils numériques (imagerie satellite, drone, IA) deviennent utiles lorsqu'ils apportent des indicateurs fiables et faciles à déployer. Ils servent surtout à orienter les pratiques (amendements, suivi de végétation, compréhension des sols). Ils permettent aussi de créer des bases de données pour établir des comparatifs locaux, ou dépendant des cultures. La solution d'HUMEOS (<https://humeos.com/>) avec une caméra intéresse intervenants et participants !

## 3 Comment améliore-t-on la fertilité d'un sol avec les pratiques agricoles ?

Les intervenants s'accordent tous pour dire que les pratiques agricoles ont une influence très forte sur la fertilité des sols. En grandes cultures, les exploitations qui sont en techniques culturales simplifiées, ont un travail du sol plus léger, et donc une population de champignons plus importante.

Les techniques qui rassemblent les productions sont connues : planter des légumineuses, maintenir des couverts, faire de la culture interrang, réaliser du paillage l'été pour retenir l'humidité dans les sols, et augmenter les taux de matière organique.

L'inoculation des souches de légumineuses est largement abordée en réponse.

[https://www.arvalis.fr/sites/default/files/imported\\_files/426\\_6859212690229474220.pdf](https://www.arvalis.fr/sites/default/files/imported_files/426_6859212690229474220.pdf)

Le chaulage également. Pour en savoir plus :

<https://www.unifa.fr/actualites-et-positions/la-pratique-du-chaulage-un-concentre-davantages-pour-une-agriculture#:~:text=Chaulage%2C%20nom%20masculin%20%3A%20Action%20d,%C3%A0%20son%20exc%C3%A8s%20d'acidit%C3%A9>

## 4 Qu'en est-il du compost pour la fertilité du sol ?

Dans la salle, on questionne vis-à-vis de l'apport de compost pour augmenter la fertilité. Ici, on rappelle qu'il y a une différence entre matière libre et matière liée. La matière organique peut jouer différents rôles selon sa qualité : matière organique digestible riche en énergie, matière organique très stabilisée qui va plutôt servir d'habitat aux micro-organismes, humus qui va structurer le sol en se liant à l'argile, etc.

*« Le compost n'est pas le produit organique le plus adapté pour stimuler la vie des sols si les micro-organismes sont là mais manquent de nourriture. Car le compost améliore surtout le gîte mais pas le couvert ».*  
(<https://www.vitisphere.com/actualite-105507-trois-idees-recues-sur-la-vie-du-sol-et-son-impact-sur-la-vigne.html>)

## 5 Les fonctions du sol d'un point de vue macro, quelques rappels par la Recherche.

Le sol est en lien avec défini comme complexe, considéré comme un écosystème vivant où interagissent structure, chimie, eau, air et activité microbienne. Il est le substrat pour les sorties d'azote et de carbone ; et joue un rôle sur les effets de pollution atmosphérique : le sol permet le retour de l'azote sous forme inerte (N<sub>2</sub>), dans l'atmosphère, pour boucler le site de l'azote.

## 6 Comment les travaux de recherche nourrissent-ils le monde socio économique ?

Au-delà des publications qui peuvent servir aux entreprises, et des travaux de recherche qui peuvent donner lieu à des créations de startups (spin off de l'INRAe), on note aussi l'intégration des leviers d'un point de vue biotechnique dans les politiques publiques. Par exemple, le chaulage est mentionné dans la méthode grandes cultures du Label Bas Carbone, comme mesure incitative de transition agricole pour les agriculteurs.







# TABLE-RONDE BIOSOLUTIONS

## “LES BIOSOLUTIONS AU SERVICE DES PRODUCTIONS : MODE D’ACTION, EFFICACITÉ, QUESTIONS”

>> Animée par **Fabrice MARTIN**, Directeur de l'UMR Agroécologie de Dijon, **INRAe**

Lilian ROBIN, Chef de culture, Domaine Dujac

Sylvie MASQUELIER, Co-fondatrice, Oryzya

Benoît POINSSOT, Chercheur à l'INRAe

Les biosolutions progressent mais ne remplacent pas encore complètement les produits historiques comme **le cuivre et le soufre**, dont l'usage doit être **mieux maîtrisé**. Leur efficacité variable selon les conditions pédoclimatiques et les modes d'action distincts des produits chimiques exigent une compréhension approfondie. La réussite repose sur **l'optimisation des stratégies agronomiques** et **l'intégration du vivant**, notamment via le **microbiome racinaire**. Le développement durable de ces solutions nécessite un **accompagnement technique renforcé**, une **expérimentation terrain** pour accumuler des références et une **diversification des combinaisons**, pouvant à terme réduire la dépendance au cuivre grâce à une créativité agronomique adaptative.



## POINTS CLÉS DE LA TABLE-RONDE

- Les attentes de la profession en matière de biosolutions en viticulture incluent une anticipation de la réglementation et une protection de la santé des opérateurs et de l'environnement.
- Les utilisateurs recourent aux biosolutions en complément des produits autorisés pour améliorer les rendements sans risquer de pertes de production.
- L'efficacité des biosolutions est déterminée par l'identification de molécules naturelles, suivie de tests en laboratoire et sur le terrain, avant homologation pour commercialisation.
- De nombreux facteurs abiotiques et biotiques influencent l'efficacité des biosolutions, y compris le climat, le microbiome, et la variabilité des cépages et conditions culturales.
- Les contraintes d'utilisation incluent des délais d'homologation, des coûts élevés, et une efficacité variable selon les conditions environnementales.
- Il existe un décalage entre l'utilisation pratique des biosolutions par les professionnels et la recherche, souvent éprouvée par un manque d'approfondissement sur certains leviers.
- Les entreprises fabricantes doivent fournir un accompagnement approfondi, écouter les besoins des clients et comprendre leur situation spécifique pour assurer l'efficacité des biosolutions.





# LA TABLE-RONDE BIOSOLUTIONS EN 6 QUESTIONS

## 1 Quelles attentes de la profession par rapport aux biosolutions ?

Si le témoignage est ici orienté alternative aux soufres et cuivres en viticulture, il s'agit d'abord d'anticiper la réglementation et de travailler avec des produits d'origine naturelle pour protéger la santé des opérateurs, et de l'environnement dans son système de conduite. Les molécules actives sont de moins en moins nombreuses sur le marché.

Ils attendent des solutions efficaces mais aujourd'hui les utilisateurs de biosolutions le font en complément, en sus, des produits autorisés. Ceci a pour objectif d'améliorer les rendements, sans prendre de risque de perte de production.

## 2 L'efficacité des biosolutions, comment est-elle déterminée ?

Les entreprises identifient des molécules naturelles qui ont une fonction souhaitée pour les productions agricoles. Des tests sont fait en laboratoire, avec la SATT SAYENS notamment pour cibler les mécanismes en action et assurer l'efficacité. Ensuite s'ensuivent des tests en plein champs et par production. Une fois homologué, le produit peut être commercialisé avec une préconisation de dose dans l'utilisation.

## 3 L'efficacité des biosolutions, peut-on VRAIMENT l'évaluer ?

La recherche rappelle que de nombreux facteurs influencent la fonction des produits de biosolution, et notamment :

- Les facteurs abiotiques : climat, nutrition, âge des organes.
- Les facteurs biotiques : microbiome végétal, présence de mycorhizes et autres microorganismes.
- Variabilité selon cépage, sol et pratiques culturales : fréquence d'utilisation, et moment.

## 4 Quelles sont les contraintes à l'utilisation des biosolutions par la profession ?

A l'amont, il s'agit plutôt des délais d'homologation et de l'étude des molécules ; et de l'évaluation des solutions, d'un point de vue systémique, parmi un ensemble de leviers. A l'aval, le coût des produits et la variabilité d'efficacité selon les conditions météo et l'inoculum sont de réels freins.

## 5 Quels liens entre la recherche et le monde socio économique sur le sujet ?

Si les professionnels témoignent avoir utilisé certains leviers, ils regrettent que ceux-ci n'aient pas été approfondis par la recherche (le cas du lait contre le mildiou par exemple). Nombreux sont ceux qui essaient : des décoctions, des infusions, du compost, les pratiques sont nombreuses et les résultats sont regardés de près, les mécanismes d'action restant une boîte noire. À l'inverse, la recherche cherche à expliquer ces mécanismes d'action et avance pour identifier des solutions qui pourront arriver sur le marché (exemple de la chitine, en savoir plus : <https://anr.fr/Projet-ANR-19-ECOM-0008>).

## 6 Quels rôles des entreprises fabricantes de biosolutions pour l'appropriation ?

Au-delà des références techniques et résultats d'essais, intervenants et exposants de l'après-midi s'accordent pour dire qu'un accompagnement approfondi est nécessaire. Il ne s'agit pas de vendre des biosolutions si tout fonctionne bien dans le système, ou de préconiser sans connaître la situation spécifique de l'exploitant.

Une écoute du client pour évaluer la problématique rencontrée est nécessaire, ainsi que la compréhension de ses pratiques culturales et des outils et machines utilisés (qui peuvent venir améliorer ou nuire à l'efficacité des biosolutions). Conseil en amont, suivi en aval sont primordiaux pour avancer en confiance.







# CONCLUSION & PERSPECTIVES

**Liselore MARTIN,**

Directrice du pôle d'innovation en agroécologie AgrOnov

**Nous retenons de ces échanges et des actions globales portées sur les sujets du sol et celui des biosolutions, les perspectives suivantes :**

- Remettre le sol au cœur de nos préoccupations.
- Continuer la recherche et les tests pour améliorer l'efficacité des biosolutions et leur adaptation à chaque contexte.
- Renforcer les échanges entre la recherche et le monde socio économique pour nourrir les travaux de manière bilatérale.
- Revoir entièrement les protocoles de tests des biosolutions en conditions réelles, étant adapté aux nouvelles contraintes (et plus un problème, une solution).
- Associer les pratiques agricoles aux leviers biosolutions, en repensant les itinéraires techniques de manière systémique. Combiner les leviers (génétique, biosolutions, microbiome, etc.)
- Développer des programmes combinant traitements réduits et biosolutions afin de réduire l'impact environnemental.
- Travailler sur la qualité de pulvérisation des produits : agroéquipement et comparaison de pulvérisation en kg/ha vs ng/cm2 de feuille.
- (Re)démocratiser la pratique du bilan humique, et l'inoculation des souches.
- Renforcer l'accompagnement des agriculteurs par des intermédiaires pour la mise en pratique et le suivi des innovations, et permettre aux agriculteurs d'être porteur d'expérimentation (couverture du risque).
- Favoriser le partage d'expériences dans des lieux d'échanges
- Anticiper les contraintes européennes et les coûts liés à la mise sur le marché.





# NOS EXPOSANTS

CONTACTEZ AGRONOV :  
NOUS FACILITERONS LA MISE EN RELATION !



## LABORATOIRE EXCELL

Le laboratoire est une référence dans l'analyse des boissons fermentées, des matrices issues de matières premières végétales, ainsi que des matériaux. Le laboratoire propose pour la filière viti-vinicole ses compétences et son expertise, permettant de travailler à toutes les étapes de la production.

- [www.labexcell.com](http://www.labexcell.com)



## HUMEOS

La première solution non destructive qui analyse en temps réel l'activité biologique du sol pour optimiser les cultures vers une agriculture plus durable et résiliente. L'entreprise a développé SCANORHIZE, la première solution d'imagerie du sol précise, continue et automatisée.

- [www.humeos.com](http://www.humeos.com)



## ORYZA

La société est spécialiste des champignons mycorhiziens et de leur utilisation en tant que biostimulant pour la production végétale. Elle produit et vend ses propres biostimulants à base de champignons mycorhiziens est prestataire de services d'analyses des microorganismes bénéfiques.

- [www.inoculumplus.eu](http://www.inoculumplus.eu)



## ELICIT PLANT

L'entreprise accompagne les agriculteurs pour répondre aux enjeux liés au changement climatique et à l'impact du manque d'eau sur les grandes cultures avec des solutions naturelles, adaptées aux pratiques culturales et performantes.

- [www.elicit-plant.com](http://www.elicit-plant.com)



## GREENCELL

L'entreprise développe, produit et commercialise des micro-organismes et des dérivés microbiens d'intérêt environnemental, agronomique et alimentaire : contrôle de fertilisation, amélioration de la microflore du sol, diminution des organismes nocifs pour les cultures...

- [www.greencell.tech.fr](http://www.greencell.tech.fr)



## SAYENS

La société fait émerger les résultats scientifiques prometteurs, les transforme en innovations qui répondent aux besoins des entreprises et du marché, sources de croissance et de création d'emplois. Elle est engagée aux côtés des chercheurs et des entreprises pour faire de la science une innovation.

- [www.sayens.fr](http://www.sayens.fr)