

SPIN-FERT : révolutionner la gestion des sols et substituer la tourbe pour une agriculture durable

Fertilité des sols et substitution de la tourbe



SPIN-FERT: revolutionising soil management and substituting peat for sustainable agriculture
Soil fertility and peat substitution



Le projet SPIN-FERT intègre des innovations technologiques pour renforcer la santé des sols, promouvoir des pratiques agricoles durables et limiter les intrants de synthèse. Il rassemble des chercheurs et des entreprises de toute l'Europe pour repenser les substrats et les fertilisants agricoles, en mettant l'accent sur l'innovation et la durabilité.

Auteur(s)

Berthelot Charlotte
CTIFL

Co-auteur(s)

Catherine Baros,
Clara Carreau,
Gilles Christy,
Arianne Grisey,
Dea Hvillum
CTIFL

Les données clés à retenir

Dans le cadre de la transition agroécologique, le projet SPIN-FERT se positionne comme une initiative phare en Europe pour révolutionner la gestion des sols en agriculture. Il vise à améliorer leur fertilité, à développer des substrats sans tourbe et à intégrer des fertilisants novateurs issus de sous-produits agricoles. En combinant intelligence artificielle, biochimie et analyse d'images, SPIN-FERT évaluera la santé des sols et développera un indice holistique de leur qualité pour guider les agriculteurs et soutenir les politiques publiques. Enfin, des approches participatives et multidisciplinaires faciliteront l'adoption des innovations par les parties prenantes.

Key points

As part of the agroecological transition, the SPIN-FERT project is regarded as a flagship initiative in Europe to revolutionise soil management in agriculture. It aims to improve soil fertility, develop peat-free substrates and integrate innovative fertilisers derived from agricultural by-products. By combining artificial intelligence, biochemistry and image analysis, SPIN-FERT will assess soil health and develop a holistic soil quality index to guide farmers and support public policy. Finally, participatory and multidisciplinary approaches will facilitate the adoption of innovations by stakeholders.

Mots-clés

#biostimulant
#fertilité du sol
#tourbe

Vers une gestion améliorée des sols agricoles et de leur biodiversité

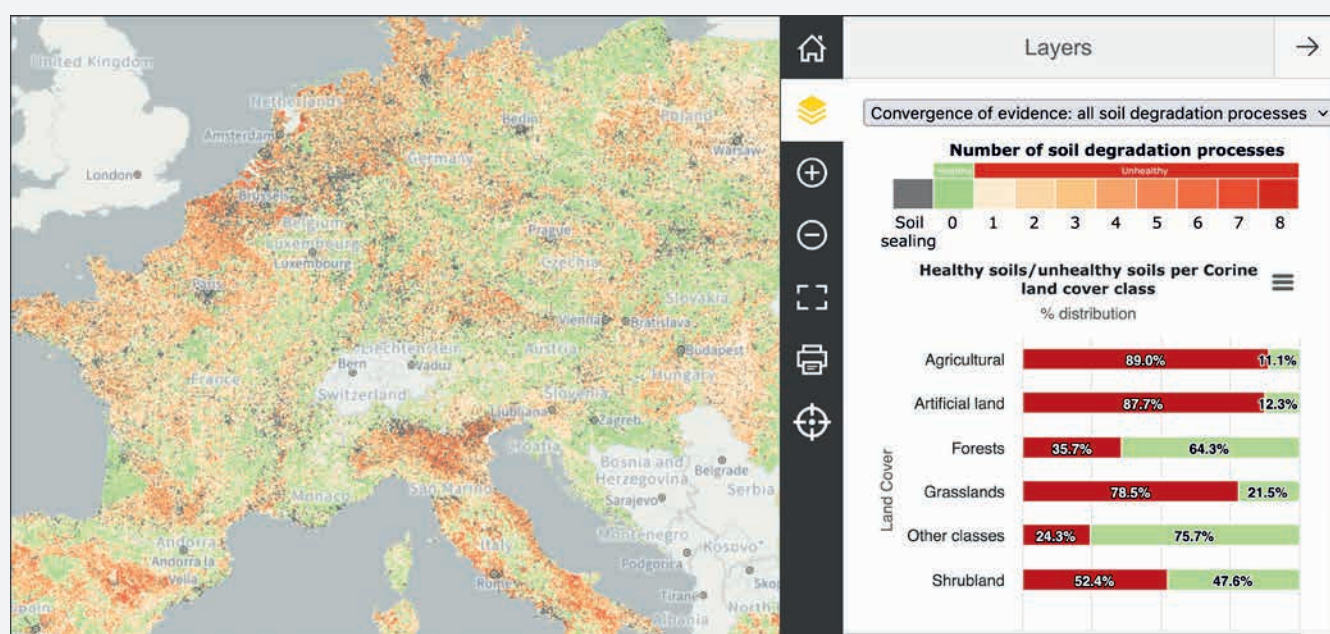
Les sols abritent une vaste diversité de micro-organismes et de microfaune. Leurs interactions jouent un rôle clé dans la fertilité des sols et la fourniture de services écosystémiques. Ces services incluent la résistance des cultures aux stress biotiques et abiotiques, la régulation des cycles biogéochimiques et le stockage du

carbone. Cependant, depuis le début du XX^e siècle, des diminutions significatives et des déséquilibres dans la biodiversité des sols suscitent des inquiétudes croissantes quant à la durabilité des pratiques agricoles. En 2023, le Centre commun de recherche de la Commission européenne et l'Observatoire européen des sols ont publié une carte européenne de la dégradation des sols. Cette carte, basée sur 15 indicateurs incluant l'érosion, la pollution, la perte de carbone organique et la biodiversité, a

révélé que 61 % des sols européens sont dégradés. Parmi les formes de dégradation, la perte de carbone organique est la plus préoccupante (53 %), suivie par la perte de biodiversité (37 %) et la dégradation des tourbières (30 %) (Figure 1).

Dans un contexte où l'agriculture se doit d'être éco-efficace, mesurer l'impact des pratiques agricoles sur la biodiversité et le fonctionnement biologique des sols est cruciale. Jusqu'à récemment, les sols étaient principalement perçus comme des

Figure 1 | Impression d'écran de la carte de dégradation des sols réalisée par la communauté européenne



Le projet SPIN-FERT, ses objectifs et ses avancées

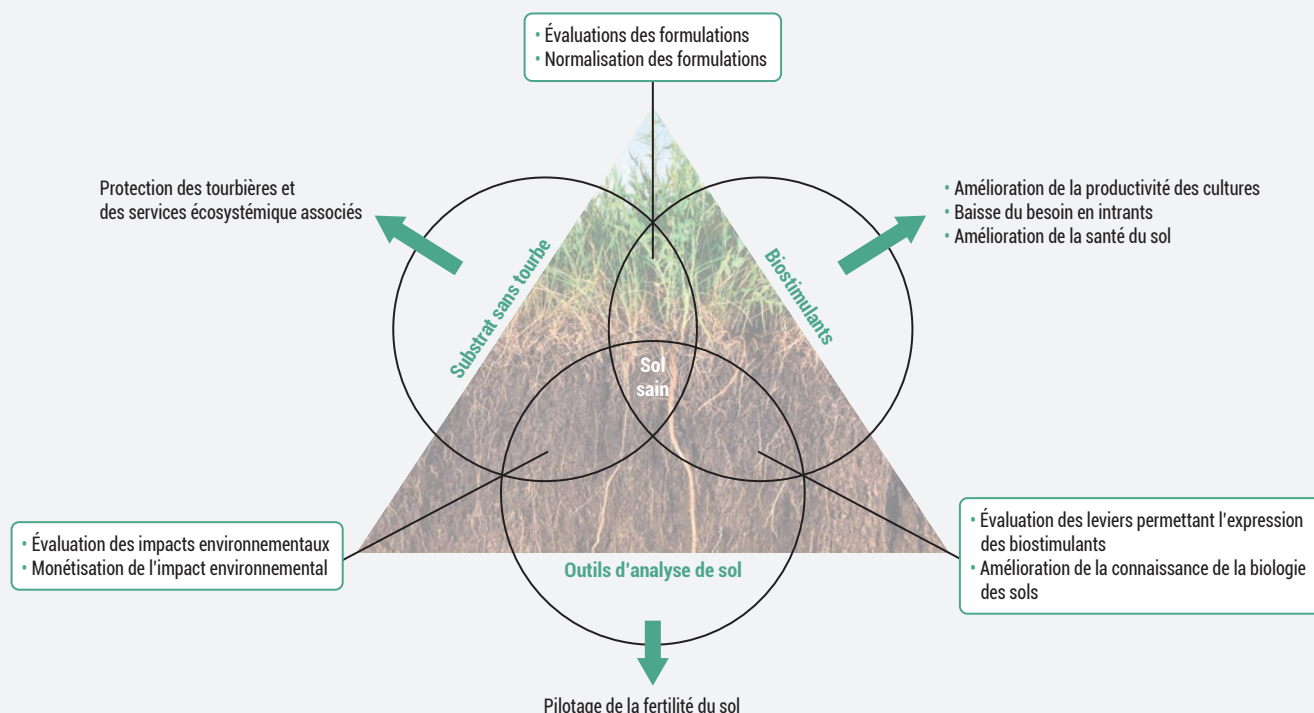
Le projet SPIN-FERT (Innovative Practices, Tools and Products to Boost Soil Fertility and Peat Substitution in Horticultural Crops) bénéficie d'un financement de 6,9 millions d'euros de l'Union européenne dans le cadre du programme Horizon Europe. Parmi les partenaires, le CTIFL reçoit une subvention de 350 000 €. Ce projet ambitieux, d'une durée de trois ans et commencé le 1^{er} juin 2024, est coordonné par l'Institut de recherche polonais INHORT et regroupe 20 partenaires issus de huit pays européens. Ces partenaires incluent des instituts de recherche agricole, des universités, des entreprises du secteur agricole et des acteurs spécialisés dans le traitement des déchets, soulignant ainsi la diversité et la complémentarité des expertises mobilisées.

Ce projet propose une approche intégrée pour améliorer la gestion des sols agricoles. L'objectif est de renforcer leur fertilité, de déve-

lopper des substrats sans tourbe et d'intégrer des fertilisants innovants issus de sous-produits agricoles. En combinant intelligence artificielle, biochimie et imagerie hyperspectrale, SPIN-FERT vise à évaluer la santé des sols et à développer un indice holistique de qualité des sols. Ce dernier servira de guide pour les agriculteurs et de support pour les politiques publiques. Enfin, des approches participatives et multidisciplinaires garantiront une adoption efficace des innovations par les parties prenantes.

Les résultats, actualités et événements liés au projet seront diffusés via les sites web et les réseaux sociaux des partenaires, ainsi que sur des pages dédiées. À terme, les ressources produites dans le cadre du projet seront accessibles via des plateformes européennes de partage des connaissances telles que *EIP-Agri* et *Organic Knowledge*.

Figure 2 | Les objectifs du projet SPIN-FERT



supports physiques nécessitant des apports exogènes pour maintenir leur fertilité. Aujourd'hui, grâce à des initiatives telles que le plan Agroécologie pour la France lancé en 2015, une attention croissante est portée à la restauration des fonctions naturelles des sols, notamment en favorisant les interactions entre les racines et leur environnement. Des travaux tels que ceux menés dans les projets BAAMOS, DESARM, TENACE et Climatveg ont identifié des pratiques culturales favorisant la santé des sols.

Le travail simplifié, l'enherbement, les apports organiques et la diversification des cultures stimulent la biodiversité des sols et améliorent leur stabilité physique et leur fonctionnalité biologique. Cependant, le lien entre la biodiversité des sols, les services écosystémiques et les indicateurs physico-chimiques demeure sous-exploré. Dans ce contexte, le projet européen SPIN-FERT propose une approche intégrée pour améliorer la gestion des sols agricoles (Figure 2), voir l'encadré *Le projet SPIN-FERT, ses objectifs et ses avancées*.

Améliorer la santé du sol grâce à des substrats et des biotitulants innovants

Développer des alternatives durables

Les substrats jouent un rôle essentiel dans la production agricole, notamment pour les salades, les plantes ornementales, les fruits, les légumes et les pépinières. Actuellement, ces substrats reposent majoritairement sur l'utilisation de la tourbe qui représente 75,1 % des substrats utilisés dans l'Union européenne, soit environ 25,99 millions de m³. La tourbe est appréciée pour ses qualités agronomiques, telles que sa légèreté, sa grande capacité de rétention d'eau et sa faible teneur en agents pathogènes. Cependant, son extraction engendre des impacts environnementaux majeurs, induisant notamment la destruction des zones humides qui sont des écosystèmes cruciaux pour la biodiversité et le stockage de carbone, mais aussi en produisant des émissions significatives de gaz à effet de serre. Par ailleurs, L'Europe est dépendante des importations de tourbe. Cela expose le secteur agricole à des vulnérabilités économiques et

logistiques, exacerbées par des restrictions environnementales croissantes.

Face à ces enjeux, le développement d'alternatives durables, telles que les substrats à base de fibres végétales (chanvre, lin, fibres de coco), de composts ou de déchets organiques valorisés, apparaît prometteur. Cependant, leur adoption à grande échelle nécessite de relever des défis techniques : disponibilité des matières premières, stabilité des substrats et performances agronomiques optimales.

Dans ce contexte, les biotitulants microbiens, tels que les bactéries et champignons bénéfiques, jouent un rôle crucial dans l'amélioration des substrats innovants. Ces micro-organismes contribuent à la disponibilité des nutriments, renforcent la tolérance des plantes aux stress biotiques et abiotiques et participent à la résilience globale des sols. Toutefois, leur intégration dans les systèmes agricoles soulève des défis spécifiques : assurer leur efficacité dans diverses conditions de production, concevoir des formulations stables et performantes et garantir leur traçabilité dans les matrices agricoles (sol, eau, substrats) pour évaluer leur impact à long terme.

Mobiliser des technologiques innovantes

Pour développer des solutions innovantes, le projet européen SPIN-FERT s'appuie sur les acquis de plusieurs projets antérieurs, telles qu'EXCALIBUR, RESBERRY, BioHortiTech et Horti-BlueC. Ces innovations visent à réduire l'utilisation d'engrais minéraux et de pesticides synthétiques tout en améliorant la durabilité des systèmes agricoles. Parmi les avancées technologiques mobilisées, SPIN-FERT se concentre sur trois stratégies clés : la microencapsulation des micro-organismes, la production d'acides humiques artificiels par humification hydrothermale et le développement de substrats améliorés sans tourbe.

Microencapsulation des micro-organismes

De nombreux travaux scientifiques ont documenté les effets bénéfiques des micro-organismes sur la santé des sols et des plantes, notamment à travers d'essais *in planta*, *in vitro* ou en conditions contrôlées. Cependant, les résultats obtenus sur le terrain restent souvent décevants. La disparité entre les résultats des essais au laboratoire et au champ est généralement attribuée à des méthodes d'application inadéquates ou à des formulations de qualité moyenne. La formulation des biostimulants représente donc un levier essentiel pour maximiser leur efficacité. Parmi les innovations prometteuses, l'encapsulation consiste à envelopper les micro-organismes dans une matrice protectrice pour augmenter leur stabilité et leur viabilité. Cette technique les protège des stress biotiques et abiotiques tout au long des étapes critiques de production, stockage, manipulation et réhydratation. Elle permet également une libération lente et contrôlée dans le sol, optimisant ainsi leur efficacité à long terme.

Dans ce contexte, SPIN-FERT développe des formulations d'encapsulation entièrement biodégradables et capables d'intégrer simultanément plusieurs souches microbiennes. Le procédé repose sur le dépôt alterné de couches de polyélectrolyte, comme les dérivés de chitosane et les acides humiques artificiels. Ces capsules peuvent contenir des bactéries, des champignons ou un mélange des deux. Les micro-organismes travaillés dans le projet incluent des champignons endomycorhiziens, des bactéries *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR), *Bacillus subtilis* et *Paenibacillus polymyxa*, ainsi que des bactéries biostimulantes issues de la sphaigne, composant principal de la tourbe.

Production d'acides humiques artificiels par humification hydrothermale

Les acides humiques artificiels sont des composés organiques, synthétisés à partir de matières premières organiques telles que des biodéchets. Ces composés jouent un rôle clé dans l'amélioration des sols : ils renforcent leur structuration, augmentent la disponibilité des nutriments pour les plantes, stimulent leur croissance et activent les micro-organismes du sol.

Dans le cadre du projet SPIN-FERT, l'innovation majeure réside dans le développement d'un procédé de production des acides humiques artificiels par humification hydrothermale. Ce procédé repose sur l'utilisation exclusive d'additifs naturels et d'eau, sous des conditions strictement contrôlées de pression et de température. L'objectif est de garantir une conformité avec les normes de l'agriculture biologique tout en offrant une méthode durable et efficace. Les travaux s'articulent autour de trois phases : la sélection des matières premières – des résidus de transformation de fruits, des coproduits céréaliers et des pulpes végétales seront évalués pour leur potentiel en tant que précurseurs des acides humiques artificiels ; la transformation hydrothermale – les résidus seront soumis à différentes combinaisons de température et de pression afin de favoriser la polymérisation et la formation des acides humiques ; la caractérisation physico-chimique – les produits obtenus seront analysés pour vérifier leur qualité, leur pureté et leur conformité aux exigences agronomiques et environnementales.

Développement de substrats améliorés sans tourbe

Le remplacement de la tourbe dans les substrats horticoles représente un défi technique pour développer des formulations optimisées, capables d'assurer une performance agronomique équivalente ou supérieure, tout en maintenant des propriétés physico-chimiques constantes et adaptées à diverses cultures. Le projet SPIN-FERT travaille sur des formulations à base de spécialités de composts, de coco usagé reconditionné, de biostimulants et d'acides humiques artificiels (Figure 3). L'objectif est de caractériser les matières premières et les mélanges afin de proposer des solutions commercialisables d'ici fin 2027.

Trois types de composts issus de biodéchets à base de coproduits de vinification et d'industries fruitières seront enrichis avec des biostimulants microbiens et des acides humiques artificiels formulés sous forme de granulés. Cette combinaison vise à améliorer la rétention d'eau, la disponibilité des nutriments et la stabilité structurale des substrats.

Pour reconditionner le coco usagé, celui-ci sera prétraité par stérilisation à la vapeur et déchiqueté, puis enrichi avec des biostimulants microbiens. Trois additifs principaux – compost vert, biochar et acides humiques artificiels – seront testés à différentes concentrations pour restaurer les qualités physico-chimiques du coco.

Les substrats et les formulations seront évalués selon des critères rigoureux, incluant leurs propriétés physico-chimiques,

Figure 3 | Les alternatives à la tourbe évaluées



leur efficacité agronomique et leur compatibilité avec les exigences de l'agriculture biologique.

Vers la commercialisation des solutions innovantes

Dans l'optique de commercialiser les solutions innovantes issues du projet, deux actions clés sont déployées : la normalisation des substrats alternatifs par l'établissement d'une norme internationale de qualité et la réalisation d'une étude économique pour identifier les freins à leur adoption.

Développer une norme spécifique

Une norme spécifique pour les substrats sans tourbe sera développée en conformité avec les réglementations européennes et internationales. Elle s'appuiera sur une analyse approfondie des législations nationales, des normes internationales et des retours des parties prenantes (autorités publiques, fabricants, consortiums tels qu'ECOS et ISHS). Cette norme garantira la sécurité, la qualité et la commercialisation des substrats alternatifs tout en offrant un cadre pour leur adoption à grande échelle. La norme comprendra tous les paramètres de qualité obligatoires requis par la législation en vigueur pour les substrats de tourbe ainsi que des paramètres supplémentaires considérés comme utiles. Ces paramètres couvrent les matières premières qui seront utilisées et leurs caractéristiques physico-chimiques ; les processus de production, les formulations et les conditions de conservation et de stockage ; les limites

pour les contaminants et autres matériaux (verre, plastique, métaux lourds, agents pathogènes) ; la définition des caractéristiques physico-chimiques pour obtenir des effets positifs sur le développement des plantes (densité sur une base humide et sèche, porosité totale, espace d'air et capacité de rétention d'eau, pH, conductivité électrique et teneur en nutriments disponibles) ; et les principales méthodologies de contrôle de qualité pour évaluer l'adéquation à la culture des plantes.

Comprendre les freins et les motivations des utilisateurs

Parallèlement, l'adoption des substrats sans tourbe et des pratiques de gestion intégrée sera étudiée dans plusieurs pays européens (France, Italie, Pologne et Allemagne). Des enquêtes et des groupes de discussion, menés auprès des professionnels (agriculteurs, conseillers, fabricants) et des jardiniers amateurs, permettront d'identifier les perceptions, les motivations et les freins à leur utilisation. Pour les professionnels, des groupes de discussion organisés en Italie, en France et en Pologne utiliseront des lignes directrices standardisées pour des entretiens semi-structurés, explorant ainsi les obstacles et les leviers d'adoption des alternatives à la tourbe. Pour les jardiniers amateurs, une enquête évaluera leurs connaissances, leurs motivations et les pratiques liées aux substrats sans tourbe. Enfin, des ateliers éducatifs, combinés à des analyses de sol *via* l'indice TeaBag, seront menés en

Allemagne pour sensibiliser ce public à des pratiques agricoles respectueuses des sols et promouvoir l'adoption des innovations développées par SPIN-FERT.

Comprendre les effets des pratiques agronomiques pour améliorer la santé du sol

L'adoption de nouvelles pratiques de gestion des sols et l'intégration de bio-inoculants peuvent modifier la biodiversité des sols, avec des effets dépendant des propriétés physico-chimiques du sol et des conditions environnementales. Ces changements influencent la santé globale du sol, impactant la productivité agricole, la qualité des cultures et, indirectement, la santé humaine. Toutefois, le lien complexe entre agronomie, biodiversité des sols, services écosystémiques et indicateurs physico-chimiques reste insuffisamment exploré, en grande partie à cause de l'absence de méthodes d'évaluation accessibles et abordables.

Pour surmonter ces défis, il est essentiel de développer des outils innovants permettant de surveiller et de prédire rapidement la qualité et la santé des sols, et ainsi de favoriser l'adoption de pratiques agricoles durables. Conscient des enjeux inhérents à la complexité de cet écosystème, le projet SPIN-FERT se distingue en développant des outils multidimensionnels, associant science des sols, biotechnologie et intelligence artificielle, pour révolutionner le suivi et la gestion des sols agricoles.

Quelle est l'implication du CTIFL dans SPIN-FERT ?

Le CTIFL participe activement à toutes les thématiques du projet SPIN-FERT. Dès 2025, les centres CTIFL de La Morinière (unité Durabilité des Itinéraires Techniques en Arboriculture, DITA) et de Carquefou (unité Durabilité des Systèmes de Productions Légumiers, DSPL) évalueront des pratiques de gestion vertueuses de sols en combinaison avec les solutions de substrats sans tourbe et l'utilisation de biostimulants en maraîchage diversifié et culture de myrtilles et cassis. À partir de 2027, des dispositifs de suivi de la qualité des sols seront déployés sur le centre de Carquefou, dans le cadre d'un programme intégré de gestion des sols. Par ailleurs, les enquêtes sur l'acceptabilité des alternatives à la tourbe et des biostimulants seront menées par la direction des Prospectives et Études Économiques (DP2E) du CTIFL. Enfin, l'unité Environnement et Énergie, située sur le centre CTIFL de Saint-Rémy-de-Provence, réalisera les analyses du cycle de vie (ACV) et les analyses coûts/bénéfices (ACB). Ces travaux permettront d'évaluer les impacts environnementaux, agronomiques et économiques des alternatives proposées, offrant ainsi des données essentielles pour accompagner les agriculteurs dans leurs décisions et orienter les politiques publiques vers une agriculture durable.

Un capteur microbalance à cristal de quartz à aptamère

Les méthodes traditionnelles d'étude des micro-organismes, comme la culture sur boîtes de Petri ou l'hybridation *in situ* fluorescente (FISH), et les approches moléculaires basées sur l'ADN et l'ARN (séquençage, PCR quantitative) ont permis des avancées significatives dans la détection et la surveillance des micro-organismes. Cependant, ces techniques peinent à distinguer avec précision les espèces introduites des populations indigènes, particulièrement dans les sols complexes.

Le projet SPIN-FERT propose une solution innovante : l'utilisation d'un capteur basé sur des sondes aptamères. Ces sondes sont des molécules d'ADN ou d'ARN capables de cibler spécifiquement des micro-organismes avec une grande précision. Ce capteur repose sur une technologie de microbalance à cristal de quartz (QCM-D) qui intègre

des sondes aptamères spécifiques. Il sera conçu pour une utilisation portable et autonome avec une accessibilité pour les utilisateurs non experts. L'élimination de l'étape d'extraction des acides nucléiques permet de réduire les coûts et de travailler directement sur le terrain.

Un capteur olfactif portatif

Un « nez électronique portatif » (e-nose) est en cours de développement pour mesurer rapidement et de manière non invasive les profils olfactifs des sols. Ce dispositif repose sur une technologie combinant la chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (SPME-GCMS) et des algorithmes d'intelligence artificielle. Il vise à détecter des signatures olfactives associées à des composés organiques volatils (COV) produits par les micro-organismes du sol. Parmi ces composés organiques volatils, des molécules d'intérêt telles que des alcools méthylés, des cétones courtes, des sulfures, des alcanes, des alcènes et du sodorifène, ont montré des propriétés antagonistes contre les champignons pathogènes, mettant en évidence leur rôle clé dans la santé des sols.

Grâce à l'intégration d'algorithmes d'apprentissage profond et d'analyse multivariée, les profils olfactifs seront corrélés à des taxons microbiens, à l'utilisation de bio-inoculants et à des pratiques spécifiques de gestion du sol. Cette approche permettra d'identifier des signatures volatiles caractéristiques des conditions de santé ou de dysfonctionnement des sols, offrant ainsi une solution innovante pour le suivi et l'optimisation des pratiques agricoles.

Un système portable d'analyse des composés organiques volatils des sols

Le projet SPIN-FERT vise à optimiser un robot autonome d'imagerie hyperspectrale, développé dans le cadre d'un précédent projet. Cet outil compact, dont les dimensions sont comparables à celles d'un petit réfrigérateur, est facilement transportable. Il est équipé d'un microscope capable de capturer des images hyperspectrales avec un grossissement allant jusqu'à 400 fois.

L'objectif principal est d'améliorer cet outil en intégrant une analyse automatisée, guidée par des algorithmes d'intelligence artificielle. Ces avancées permettront de reconnaître et de quantifier les bactéries et les champignons, ainsi que d'identifier les groupes trophiques des nématodes dans

des échantillons de sol prélevés automatiquement, *in situ* et en temps réel.

Un indice holistique de qualité des sols

À partir des données acquises par les précédents dispositifs et ceux obtenus dans d'autres projets européens et nationaux, SPIN-FERT prévoit l'élaboration d'un indice de qualité holistique des sols (IHQS). Les données proviennent des sols, des biostimulants, des stratégies de gestion des substrats sans tourbe et des images hyperspectrales mais aussi des propriétés physiques, par exemple la texture, et chimiques, par exemple les éléments nutritifs majeurs, le pH, des sols et des profils génétiques et métaboliques des micro-organismes, par exemple les populations de bactéries, les champignons, les nématodes. Elles seront fusionnées dans une base de données. Des outils de *deep learning* et d'intelligence artificielle explicable (XAI) seront utilisés pour interroger et traiter ces données.

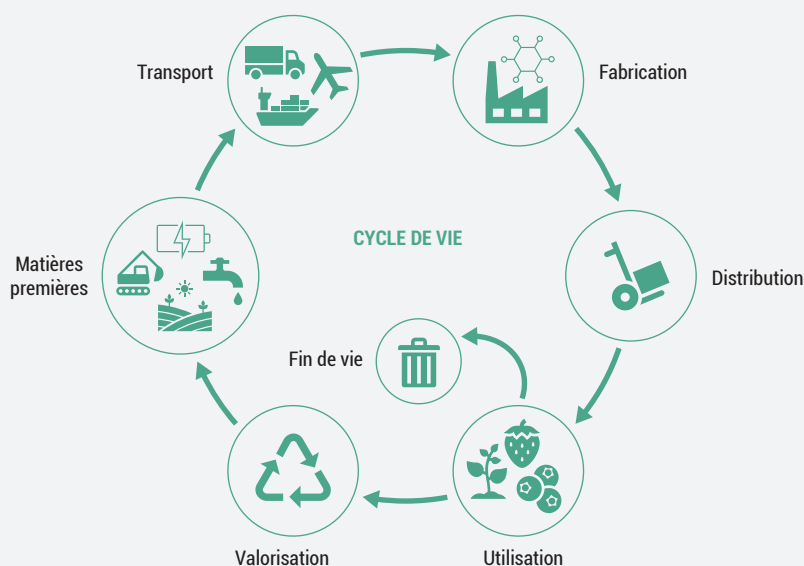
Cette approche permettra de fournir un indice de qualité holistique des sols à partir d'une analyse globale du microbiome, des pratiques de gestion des sols et de la dynamique du carbone. Cela offrira aux agriculteurs des outils de décision basés sur des données fiables et compréhensibles. Outre son utilité agronomique, cet indice jouera un rôle clé dans les politiques de l'Union européenne visant à réduire la dégradation des sols et à favoriser l'adoption de nouvelles meilleures pratiques en agriculture.

Favoriser l'adoption des pratiques vertueuses via une monétisation

En agriculture, la durabilité devrait inclure trois piliers : social, économique et environnemental. Cependant, les méthodes actuelles d'évaluation des impacts des pratiques agricoles n'intègrent pas suffisamment ces trois piliers de manière conjointe et prennent peu en compte les spécificités locales des systèmes de production et des chaînes de valeur. Le projet SPIN-FERT vise à répondre à ces lacunes en intégrant les sciences sociales, artistiques et économiques et des méthodes d'évaluation environnementale. L'objectif est de développer des dispositifs favorisant l'adoption de pratiques vertueuses pour la gestion des sols, notamment l'utilisation de substrats sans tourbe et de biostimulants.

Le premier axe de travail du projet porte sur la monétisation des services écosystémiques. Pour y parvenir, il est crucial d'établir un lien entre les effets des produits ou des pratiques de gestion durable et les bénéfices écosystémiques. La sélection des services écosystémiques susceptibles d'être influencés par ces pratiques innovantes se fera selon une approche participative à travers des ateliers organisés avec des groupes de discussion. Une fois ces services identifiés, leur valeur sera estimée à l'aide de diverses méthodes économiques, incluant les valeurs directes,

Figure 4 | Étapes du cycle de vie d'un produit. Chacune des étapes est étudiée lors de la réalisation d'une analyse du cycle de vie selon la norme ISO 14040



indirectes, d'option et de non-utilisation, afin de couvrir l'ensemble des services fournis. Cette valorisation sera enrichie par la mesure de l'indice de qualité holistique des sols et par l'évaluation de biomarqueurs clés, notamment ceux relatifs au stockage du carbone. Ces données permettront de quantifier les services écosystémiques générés par les pratiques innovantes et intégrées de gestion des sols. En conséquence, la monétisation des services écosystémiques contribuera à déterminer l'ampleur des externalités positives, à guider les décisions des agriculteurs et à justifier des politiques incitatives en faveur d'une agriculture durable.

L'analyse économique des alternatives à la tourbe inclura une analyse du cycle de vie conforme à la norme ISO 14040 (Figure 4). Cette analyse du cycle de vie permettra de quantifier les impacts environnementaux des processus de production, d'identifier les phases critiques et d'orienter les décisions pour optimiser les pratiques. En parallèle, des analyses coûts/bénéfices seront menées pour aider les agriculteurs à prendre des décisions éclairées sur l'allocation des ressources. Ces analyses fourniront des informations sur les stratégies alternatives, permettant de calculer leur efficacité relative et d'évaluer les implications économiques. L'analyse coûts/bénéfices offrira

également des arguments solides pour l'élaboration de politiques incitatives.

Enfin, un cadre politique complet sera développé pour soutenir l'adoption des alternatives à la tourbe et des pratiques de gestion intégrée des sols. Ce cadre tiendra compte des lacunes techniques, des barrières socio-économiques et des besoins des parties prenantes telles que les fabricants et les agriculteurs. Il sera présenté aux décideurs politiques lors de l'évènement final du projet. Il proposera des mesures incitatives, des recommandations stratégiques et des campagnes de sensibilisation. ■

#LesRVduCTIFL

Essais Pomme et Myrtille

Rencontre Technique



📍 La Morinière (37)
📅 Jeudi 19 juin 2025

