

AGROÉCOLOGIE

OPTIMISER LES SERVICES
RENDUS PAR LES SOLS

Aurélia AgroSciences

Des blocs de sol sont extraits pour le prélèvement des vers de terre.

Évaluer vers une agriculture plus éco-efficace et durable implique que les acteurs qui la mettent en œuvre (agriculteurs, conseillers techniques, chercheurs) possèdent des outils pour apprécier les aptitudes culturales des sols et appréhender l'impact de leurs pratiques, et cela rapidement et pour un coût raisonnable. Des outils pertinents existent déjà, comme l'analyse de terre ou le diagnostic de l'état structural de surface, pour évaluer les états physiques et chimiques des sols et prévoir leur évolution sous l'effet des pratiques culturales. Mais nous sommes très loin de disposer d'un tel niveau d'opé-

Une nouvelle offre de conseil, issue du projet Agro-Éco Sol, visant à faciliter la gestion agroécologique des sols cultivés, est en cours de développement. Les acteurs du secteur agricole disposeront d'outils pour évaluer et orienter les pratiques en vue d'améliorer les services apportés aux cultures et à l'environnement.

rationnalité pour apprécier l'état et le fonctionnement biologique des sols cultivés (abondance, activité et diversité des organismes du sol).

Inclure la composante biologique dans les outils de diagnostic et de conseil apparaît essentiel pour évaluer et piloter la diversité des services que l'on attend des sols (support fertile de la production, stockage du carbone, limitation des émissions de gaz à effet de serre, régulation des bioagresseurs...).

DES BIOINDICATEURS INNOVANTS UTILISABLES "EN ROUTINE"

Le projet Agro-Éco Sol (**voir encadré**) vise ainsi le développement d'une offre de conseil agroécologique incluant des indicateurs de la qualité biologique des sols en complément d'indicateurs de fertilité physique et chimique. Ce projet est porté par le

laboratoire d'analyses Aurélia AgroSciences et s'applique, dans un premier temps, aux grandes cultures. Il s'agit d'industrialiser des processus inédits d'analyse de terre, pour délivrer un conseil de gestion globale des sols agricoles aux agriculteurs. Les services rendus seront aussi bien agronomiques qu'environnementaux.

La première innovation du projet porte sur l'industrialisation de bio-indicateurs innovants issus du transfert de technologie entre les organismes de recherche et le laboratoire Aurélia AgroSciences : optimisation de l'ensemble du processus analytique afin d'augmenter la capacité de traitement, abaisser le prix de revient et réduire les délais d'analyse (protocoles de prélèvement harmonisés, modes opératoires optimisés et industrialisés grâce à l'utilisation d'automates). Six grands types d'indicateurs de la matière organique ou d'indicateurs biologiques seront mis en œuvre (**voir ci-après**). Ils vont permettre une meilleure caractérisation de la matière organique labile (fragile, peu stable), ainsi que de l'abondance, l'activité et la diversité des micro-organismes du sol (bactéries, champignons) et de la faune du sol (collembolles, carabidae, vers de terre, nématodes), tous présentant un lien avec des fonctions du sol. ●●●

ZOOM

Quatre ans de travaux et de nombreux partenaires

Le projet Agro-Éco Sol, conduit de juillet 2017 à décembre 2021, est porté par Aurélia AgroSciences, l'Inrae (UMR Agroécologie, UMR Ecosys - Plateforme Biochem-Env, UMR Eco&sols, US Infosol) et Arvalis-Institut du végétal, en collaboration avec des coopératives (Dijon Céréales, MaïsAdour, Terrena), un cabinet de conseil (Agrosolutions), des laboratoires spécialistes de la biologie des sols (Elisol environnement, Genoscreen, Semse) et des organismes de recherche publique (Université de Montpellier) et d'enseignement supérieur (AgroParisTech). Le projet est accompagné par l'Ademe dans le cadre du programme "Industrie et agriculture éco-efficaces" du programme des investissements d'avenir.

Indicateurs biologiques mobilisés dans le projet Agro-Éco Sol

Indicateur	Méthode	Nature des travaux dans le projet Agro-Éco Sol
Caractérisation de la matière organique : carbone et azote labiles/stables	Fractionnement granulométrique de la matière organique	Optimisation par Auréa AgroSciences
	- Carbone labile $KMnO_4$ - Azote biologiquement minéralisable	Transfert de technologie par Semse
Abondance microbienne	Biomasse microbienne par fumigation-extraction	Optimisation par Auréa AgroSciences et Semse
	- ADN microbien total - Abondance relative des champignons (ADNr 18S) et des bactéries (ADNr 16S) (ratio F/B)	Transfert de technologie par Inrae UMR Agroécologie
Activité microbienne	Activités enzymatiques (N, C, P, S)	Optimisation et acquisition de références par Inrae UMR Écosys-Plateforme Biochem-Env
Diversité des bactéries et champignons	Diversité taxonomique par séquençage ADN haut débit	Acquisition de références par Inrae UMR Agroécologie (champignons), prestation de séquençage réalisée par GenoScreen
Abondance et diversité des vers de terre, carabidés et collembolés	Identification par analyse morphologique	Transfert de technologie par Inrae UMR Eco&Sols et Université Montpellier CEFE
	Diversité moléculaire de la faune du sol	Étude de faisabilité par Inrae UMR Eco&Sols et Université Montpellier CEFE
Abondance et diversité des nématodes	Identification par analyse morphologique	Prestataire analyse : Elisol Environnement

Les éditions France Agricole présentent

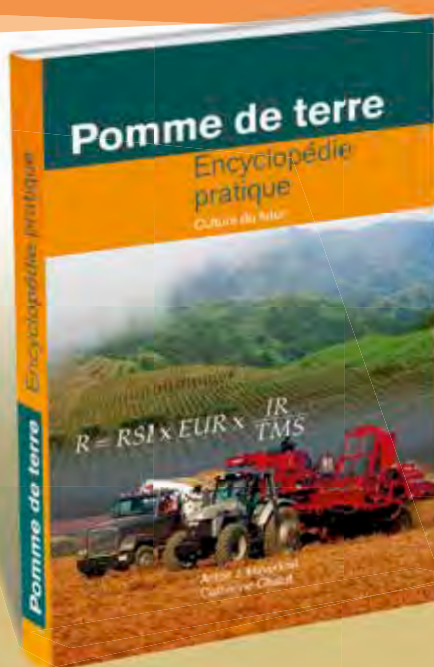
L'encyclopédie de la pomme de terre

Cet ouvrage couvre l'ensemble des aspects techniques et économiques de la culture, sous toutes les latitudes, du jardinier amateur au producteur, en passant par l'industrie.

- Un ouvrage pratique,
- actualisé,
- et exhaustif sur le sujet.

LES AUTEURS

Anton J. Haverkort
Catherine Chatot



- Riche de plus d'un millier de photos, de centaines de tableaux et graphiques,

- 600 pages, avec un index des matières permettant de trouver facilement l'information recherchée.



2020 - 600 pages
24,5 x 17 cm - 93,10 €
Réf. : 906898

en partenariat avec



BON DE COMMANDE

AL906898

01 40 22 79 85 : Éditions France Agricole - 8 cité Paradis - 75010 PARIS

Désignation	Réf.	Prix unitaire	Qté	Total
L'encyclopédie pratique de la pomme de terre	906898	93,10 €		
Frais d'expédition				5,90 €
PAIEMENT OBLIGATOIRE À LA COMMANDE			TOTAL GÉNÉRAL	

Nom _____

Prénom _____

GAEC / société _____

Adresse _____

(Indiquez B.P. et cedex, s'il y a lieu)

Code postal _____ Commune _____

Tél. _____

E-mail _____

Je vous règle par : Chèque à l'ordre des Éditions France Agricole Carte bancaire n° : _____

Inscrivez votre n° d'abonné

Date de validité : _____ Cryptogramme : _____
(3 derniers chiffres au verso de votre CB)

Signature CB

MIEUX VOUS CONNAÎTRE _____ SAU de l'exploitation
 prod. végétale _____ ha dont pdt de féculé _____ ha
 plants de pdt _____ ha autre activité (précisez)
 pdt de conso _____ ha

Commandez sur www.editions-france-agricole.fr

Groupes France Agricole - 8 Cité Paradis 75493 Paris
cedex 10 - S.A.S au capital de 1 0479 460 € - B 475 989
1888 RCS Paris - Conception : Pôle Graphique GFA

➔ À PARAÎTRE

- Les autres indicateurs plus classiques sont aussi mobilisés, comme les analyses physico-chimiques. Les prélèvements au champ sont associés à des observations spécifiques liées à la physique du sol, comme la méthode du test bêche et la description du sol nécessaire à l'intégration dans la typologie de sol.

SATISFAIRE LES FONCTIONS AGRONOMIQUES, ENVIRONNEMENTALES ET ÉCOLOGIQUES DU SOL

La seconde innovation réside dans l'élaboration d'un conseil opérationnel à partir de ces bioindicateurs, sur la base d'un diagnostic de satisfaction des fonctions du sol : constitution de référentiels d'interprétation, définition de niveaux souhaitables des processus et fonctions renseignés par ces bioindicateurs, et construction d'algorithmes de conseil. Pour cela, une typologie a été constituée croisant les sols, les climats et les systèmes de culture, permettant la définition de niveaux souhaitables des fonctions du sol et de niveaux de priorisation de ces fonctions. Ainsi, chaque parcelle cultivée analysée, rattachée à une classe de la typologie, disposera de règles d'interprétation adaptées. Les fonctions visées dans le périmètre d'Agro-Éco Sol sont agronomiques (comme la disponibilité en éléments nutritifs et en eau pour la plante), environnementales (comme le stockage du carbone ou les pertes d'azote dans les milieux) et écologiques (comme le maintien de la biodiversité). L'optimisation de ces fonctions conduit à l'amélioration des services écosystémiques rendus à l'agriculteur et à la société : production agricole, régulation de notre environnement... En cas de niveau de satisfaction insuffisant, des leviers sont déclenchés en prenant en compte le sol, le climat et le système de culture de la parcelle. Ces propositions d'évolution de pratiques visent à améliorer les performances

L'abondance et la diversité microbienne peuvent être évaluées grâce à l'extraction d'ADN des champignons et des bactéries du sol.



Aurélia AgroSciences

GUIDE POUR L'OBSERVATION DE LA BIODIVERSITÉ DES SOLS

Considéré comme un des plus grands réservoirs de biodiversité de la planète, le sol est un écosystème complexe qui héberge une multitude d'organismes vivant en interaction les uns avec les autres et pouvant rendre de nombreux services aux systèmes agricoles.

À la suite d'une demande émanant des producteurs et expérimentateurs de la filière des plants de pomme de terre, un guide a été rédigé en 2020 par Inov3PT/FN3PT afin de les accompagner dans la compréhension et l'observation des différents groupes d'espèces qui vivent dans les sols agricoles. Ce guide, d'une quarantaine de pages, sera publié d'ici à la fin de l'année et permettra de réaliser un diagnostic et/ou un suivi de l'abondance, de la diversité et de l'activité des différents organismes telluriques; de comprendre leur rôle et les services qu'ils peuvent rendre pour la production de plants de pomme de terre. Les données collectées permettront également de contribuer progressivement à l'élaboration d'un référentiel pour la filière. Le guide pourra servir de support pour le conseil agricole ou pour organiser des visites d'essais. Ce document est organisé en deux parties. La première présente des informations générales sur les organismes du sol, les fonctions qu'ils peuvent rendre et la façon dont on peut les étudier. La seconde, organisée sous forme de fiches didactiques, permet de mettre en œuvre des suivis de terrain de façon autonome ou dans le cadre de collaborations (7 fiches taxons, 3 fiches mesures et 11 fiches protocoles). Afin de maximiser l'appropriation du guide par un grand nombre d'utilisateurs, les protocoles d'observation proposés ont été sélectionnés pour leur facilité de mise en œuvre et leur coût raisonnable. Bien que le guide ait été rédigé à destination de la filière des plants de pomme de terre, les différents protocoles peuvent être mis en œuvre à l'échelle du système de culture, et sont donc compatibles avec une large diversité d'espèces cultivées.

CAMILLE PUECH, INOV3PT



technico-économiques et à réduire l'impact écologique (émissions atmosphériques, sol, eau).

Une autre innovation concerne l'accessibilité du service : dématérialisation de la collecte d'information et de la consultation des résultats ainsi qu'automatisation du conseil.

L'offre de services issue d'Agro-Éco Sol nécessitera un accompagnement technique renforcé, notamment par la réalisation de supports de formation et de communication. Ce volet est

également en cours de construction, essentiellement sur support numérique par Internet (vidéos, webinaires...). Le process analytique (prélèvement, préparation, analyse), les outils de gestion de données et les algorithmes d'interprétation et de conseil seront validés au printemps 2021 lors d'une phase de tests en parcelles agricoles. Le projet s'achèvera début 2022, laissant la place au lancement de l'offre de services. / CHRISTINE LE SOUDER, ARVALIS ET MATTHIEU VALÉ, AURÉA AGROSCIENCES