



INSTITUT DE RECHERCHE  
ET DE DÉVELOPPEMENT  
EN AGROENVIRONNEMENT

POUR COMPRENDRE L'ÉTAT DE SANTÉ D'UN SOL,  
SA QUALITÉ, SA FERTILITÉ ET SON RISQUE  
D'EXPOSITION AUX MALADIES

---

# L'ANALYSE DU MICROBIOME

---

www.  
irda.  
qc.ca

# LES SOLS AGRICOLES, SOURCE INÉPUISABLE DE RENSEIGNEMENTS

Un simple kilo de sol agricole en santé contient des milliards d'organismes vivants regroupés sous l'appellation « microbiome ». L'analyse de ce dernier, en combinant les techniques de séquençage de très grande capacité à des logiciels de bioinformatique performants, permet notamment :

- d'identifier des centaines de milliers de séquences d'ADN spécifiques aux organismes du sol;
- de dresser l'inventaire des organismes vivants dans un échantillon de sol;
- de déterminer la proportion de chaque organisme dans la communauté biologique du sol; et
- d'associer au sol les fonctions biologiques connues de chaque organisme.

L'analyse du microbiome du sol quantifie plusieurs indicateurs biologiques qui peuvent être combinés à des indicateurs physico-chimiques, agronomiques ou climatiques pour calculer des indices de santé, de qualité et de fertilité du sol ou de risque aux maladies.





**LES SOLS FERTILES ET EN SANTÉ**

# **UNE RESSOURCE À PRÉSERVER**

**Les sols agricoles sont les hôtes d'une grande biodiversité. Les organismes qui y vivent contribuent notamment à maintenir une bonne structure, à favoriser la rétention de l'eau, à dégrader la matière organique et à recycler les éléments nutritifs.**

## **UNE SIGNATURE UNIQUE ET UNE TECHNIQUE PRÉCISE À 100 %**

Tout comme l'être humain, les organismes vivant dans le sol possèdent leur ADN unique qui permet leur identification et la confirmation de leur présence. Les nouvelles analyses de la santé des sols ayant recours au séquençage d'ADN à haut débit permettent notamment de détecter la présence de bactéries, de champignons et d'éléments de la microfaune et s'ajoutent aux analyses classiques pour que les agronomes puissent formuler les meilleures recommandations aux producteurs.

**Alors que moins de 10 % des organismes vivant dans un sol peuvent être isolés par les méthodes d'identification conventionnelles, le séquençage d'ADN détecte tous les organismes présents.**





## **UN FORT POTENTIEL D'APPLICATION EN AGROENVIRONNEMENT**

# **DE NOUVELLES TECHNIQUES D'ANALYSE DISPONIBLES**

**Les techniques d'analyse moléculaire ont fait de très grands progrès au cours des dernières décennies. L'analyse du microbiome révèle maintenant des centaines de milliers de séquences spécifiques à divers organismes et permet de dresser l'inventaire de tous les organismes vivant dans un échantillon de sol.**

### **TOUTES LES INFORMATIONS EN UNE SEULE ANALYSE**

Une seule analyse du microbiome du sol fournit davantage d'informations biologiques détaillées que plusieurs centaines d'analyses microbiologiques conventionnelles!



## **PARTENARIATS R-D, ESSAIS SPÉCIALISÉS**

# **PROJETS DE R-D SUR MESURE**

**L'IRDA est disponible pour mener de nouveaux projets ayant recours à l'analyse du microbiome pour des partenaires de R-D et pour diverses entreprises privées. Plusieurs projets ont vu le jour au cours des dernières années et les projets suivants sont actuellement en cours :**

Mesure de l'impact des systèmes de cultures et des pratiques agronomiques sur le microbiome des sols en culture de la pomme de terre et en grandes cultures pour identifier des indicateurs biologiques de pathogénicité, de productivité et de santé des sols.

Identification des régies d'agriculture biologique qui favorisent la multiplication des organismes bénéfiques pour accroître la vigueur des plantes cultivées et mieux valoriser les ressources organiques fertilisantes.

Identification des indicateurs biologiques en lien avec la dégradation des pesticides dans les sols agricoles.

Manipulation du microbiome des sols agricoles pour accroître la séquestration du carbone et développer des régies de cultures biologiques ou conventionnelles mieux adaptées aux changements climatiques.





# AIDE À LA DÉCISION

## AIDE AU CHOIX DES MEILLEURES PRATIQUES AGRICOLES

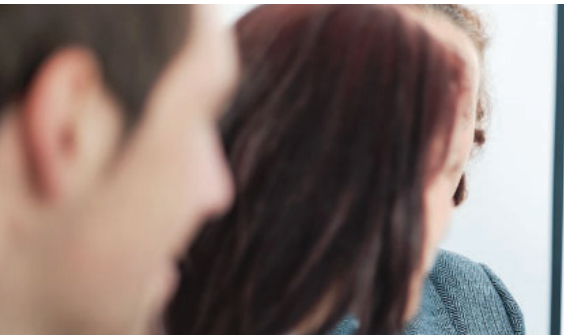
Les analyses du microbiome et les divers indices qui en découlent aident les agronomes à conseiller les producteurs sur le choix des pratiques agricoles à utiliser pour optimiser la productivité des sols, assurer la pérennité de leurs systèmes de cultures et pour accroître leur compétitivité.

## ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DES MESURES CORRECTIVES

Les analyses du microbiome permettent aussi d'évaluer les conséquences des modifications apportées aux sols (ex. : compaction, contenu en matière organique, pH, drainage), aux pratiques culturales (ex. : labour, semi-direct, travail réduit, type de fertilisation) et aux systèmes de production (ex. : type et durée des rotations, engrais verts, couverture végétale) et de juger du succès ou des modifications à apporter aux mesures correctives.

## FUTURES POLITIQUES AGROENVIRONNEMENTALES

Ayant fait ses preuves dans des domaines aussi complexes que la médecine et la criminalistique, le séquençage d'ADN à haut débit, en raison de sa précision, est maintenant un outil de premier plan en agroenvironnement. Les outils et les données provenant de l'analyse du microbiome seraient donc des atouts d'importance, d'une précision irréfutable, pour soutenir les autorités réglementaires dans les orientations à donner aux politiques de développement de l'agroenvironnement au Québec.





## LE LABORATOIRE D'ÉCOLOGIE MICROBIENNE DE L'IRDA

# DES INSTALLATIONS À LA FINE POINTE DE LA TECHNOLOGIE

L'IRDA offre un service de caractérisation basé sur des analyses de métagénomique ciblées permettant l'identification et la caractérisation de l'ensemble des populations de bactéries, d'archaebactéries, de champignons et de microfaunes d'un environnement complexe comme un sol, un biofilm ou un tout autre écosystème.

### SERVICES DISPONIBLES

- Mesure des indices de diversité alpha et beta qui renseignent sur les notions de diversité au sein d'un échantillon ou d'effectuer la comparaison entre des échantillons différents.
- Identification taxonomique de chaque communauté ou groupe microbien selon son importance relative dans le sol.
- Interprétation en fonction des traitements et des caractéristiques d'une étude (PCoA, etc.).
- Mesure de l'impact des régies de production et des pratiques agricoles sur les communautés microbiennes du sol.

## CONTACTEZ-NOUS

### QUÉBEC

2700, rue Einstein  
Québec (Québec) G1P 3W8  
Téléphone • 418 643-2380  
[info@irda.qc.ca](mailto:info@irda.qc.ca)

### LABORATOIRE D'ÉCOLOGIE MICROBIENNE

[www.irda.qc.ca/lem](http://www.irda.qc.ca/lem)

Richard Hogue, Ph. D., chercheur en biologie  
Téléphone • 418 643-2380, poste 420  
[richard.hogue@irda.qc.ca](mailto:richard.hogue@irda.qc.ca)

Thomas Jeanne, M. Sc., professionnel de recherche  
Téléphone • 418 643-2380, poste 423  
[thomas.jeanne@irda.qc.ca](mailto:thomas.jeanne@irda.qc.ca)

[www.irda.qc.ca](http://www.irda.qc.ca)