

Microbes bénéfiques au service de l'approche « Une seule santé »

--

Gregor Reid, B. Sc. (spéc.), Ph. D., MBA, ARM CCM, Dr h. c., MACSS, MSRC

Professeur émérite distingué, Université Western
Chercheur, Institut de recherche Lawson

gregor@uwo.ca

L'approche « Une seule santé » est
*une démarche intégrée et
fédératrice qui vise à équilibrer et à
optimiser durablement la santé
des personnes, des animaux et des
écosystèmes.*

https://www.who.int/health-topics/one-health#tab=tab_1

Beneficial microbes for One Health in Canada: a review of evidence and a policy proposal

Gregor Reid ^{a,b}, **Emma Allen-Vercoe**^c, **Kait Al**^{a,b}, **Jeremy P. Burton**^{a,b}, **Brendan Daisley**^c, **Brian Dixon**^d, **Hesam Mousavi** ^e, **Svein Oivind Solberg**^e, **Raquel S. Peixoto**^f, **Michael Silverman**^{a,b}, and **Dragana Skokovic-Sunjic**^g

^aLawson Health Research Institute, London ON, Canada; ^bDepartment of Microbiology and Immunology, Western University, London ON, ; ^cDepartment of Molecular and Cellular Biology, University of Guelph, ON, Canada; ^dDepartment of Biology, University of Waterloo, ON, Canada; ^eFaculty of Applied Ecology, Agricultural Sciences and Biotechnology, Department of Agricultural Sciences, Campus Blæstad, Inland Norway University of Applied Sciences, Elverum, Norway; ^fBiological and Environmental Science and Engineering Division, King Abdullah University of Science and Technology, Saudi Arabia; ^gClinical Pharmacist, Hamilton, ON, Canada

Nous vivons sur une planète microbienne peuplée de plus de 10^{30} **bactéries et d'archées** (Flemming and Wuerztz 2019), 10^{31} **particules virales** (Mushegian 2020) et potentiellement **13,2 millions d'espèces fongiques** (Hyde 2022). La plupart de ces micro-organismes ne sont pas pathogènes. Comment pouvons-nous alors nous en servir pour restaurer et préserver la santé de la planète?

Le Canada a l'occasion de devenir le premier pays au monde à exploiter et à perfectionner les **applications biotiques au service de l'approche « Une seule santé »**.

Probiotiques

Prébiotiques

Symbiotiques

Cobiotiques

Postbiotiques

Aliments fermentés

Transplantation de microbiote fécal

Compte tenu du temps imparti, je ne consacrerai que quelques diapositives à expliquer ce potentiel, avant de passer à notre proposition.

Ran

Innovative 'poop pills' show promising results in clinical trials for multiple types of cancer

Evelyn
Ulrike
Michael

Results
wanted
(prereg

caloric



Above: Saman Maleki, PhD, holding a 'poop pill' developed by Lawson Research Institute (Lawson) of St. Joseph's Health Care London and tested in clinical trials at London Health Sciences Centre Research Institute and Centre de recherche du Centre hospitalier de l'Université de Montréal (CRCHUM)

Two Canadian clinical trials show poop pills could help patients respond to immunotherapy while also reducing toxic side effects of cancer drugs



La fermentation est profondément ancrée dans la culture au Canada. Il s'agit d'une longue tradition chez les communautés autochtones, qui l'utilisent pour conserver les aliments (poissons, petits fruits et racines) selon des pratiques façonnées par la géographie, les saisons et les savoirs communautaires.

En janvier dernier, un atelier intersectoriel s'est tenu à Toronto pour lancer **l'Initiative canadienne sur les aliments fermentés.**

Plus largement, l'approche « Une seule santé » offre des perspectives pour l'application des biotiques dans les domaines suivants :

Élevage : qualité du lait, rendements de croissance, mammites et diminution des diarrhées chez les ruminants et les porcelets nouveau-nés.

Animaux de compagnie : en 2022, on dénombrait environ 8,5 millions de chats et 7,9 millions de chiens de compagnie au Canada. Si l'on y ajoute les poissons, les petits mammifères et les reptiles, on estime à **28 millions** le nombre d'animaux de compagnie vivant dans les foyers canadiens.

Chevaux : ils jouent un rôle important dans la société canadienne, qu'il s'agisse de **courses, de zoothérapie, de travail ou de loisirs.** Les coliques constituent la principale cause de morbidité et de mortalité chez les chevaux.



Review

Honeybees and the One Health Approach

Joana C. Prata^{1,2,3,*}  and Paulo Martins da Costa^{1,4} 

Abstract: The One Health approach recognizes the interconnectedness between human, animal, and environmental health. Honeybees (*Apis mellifera*) embody this framework due to their crucial role in ecosystems, food production, and susceptibility to contaminants.

Feature Review

Horizon scanning the application of probiotics for wildlife

Neus Garcias-Bonet,^{1,25} Anna Roik,^{2,3,25} Braden Tierney,⁴ Francisca C. García,¹ Helena D.M. Villela,¹ Ashley M. Dungan,⁵ Kate M. Quigley,^{6,7} Michael Sweet,⁸ Gabriele Berg,^{9,10} Lone Gram,¹¹ David G. Bourne,^{12,13} Blake Ushijima,¹⁴ Maggie Sogin,¹⁵ Lone Hoj,¹³ Gustavo Duarte,^{1,16} Heribert Hirt,¹⁷ Kornelia Smalla,¹⁸ Alexandre S. Rosado,^{1,19} Susana Carvalho,¹ Rebecca Vega Thurber,²⁰ Maren Ziegler,²¹ Christopher E. Mason,^{4,22} Madeleine J.H. van Oppen,^{5,13} Christian R. Voolstra,²³ and Raquel S. Peixoto^{1,19,*}



Dr. Peixoto applying probiotics to corals.

Highlights

Probiotics can enhance the resilience of endangered wildlife.

The use of so-called 'probiotics for wildlife' is a nascent application.

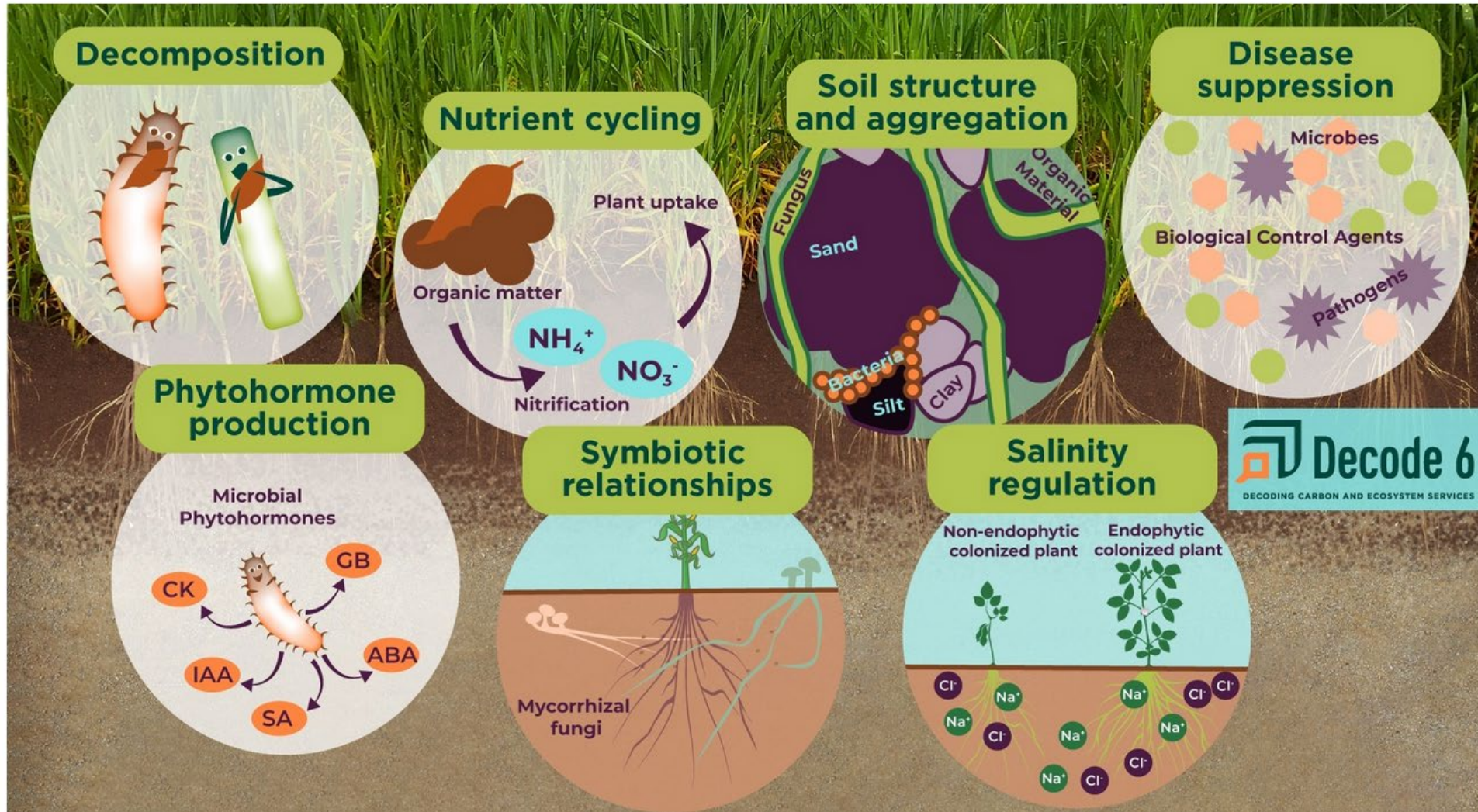
Incorporating reliable negative controls in the experimental design is essential to validate probiotic effects.

Other challenges include culturing and selecting probiotics, risk assessment, optimization and scaling, and understanding the mechanisms of action.

Additional microbial therapies (e.g., postbiotics) should be developed and tested as alternative treatments to protect wildlife.

Ensemencement bactérien du récif au moyen d'un distributeur automatisé appelé Coral AI™

Les microbes du sol contribuent à la santé de multiples façons :



Bioéconomie : le rôle des microbes en bioremédiation

Maglione et coll. AIMS Microbiology 2024.

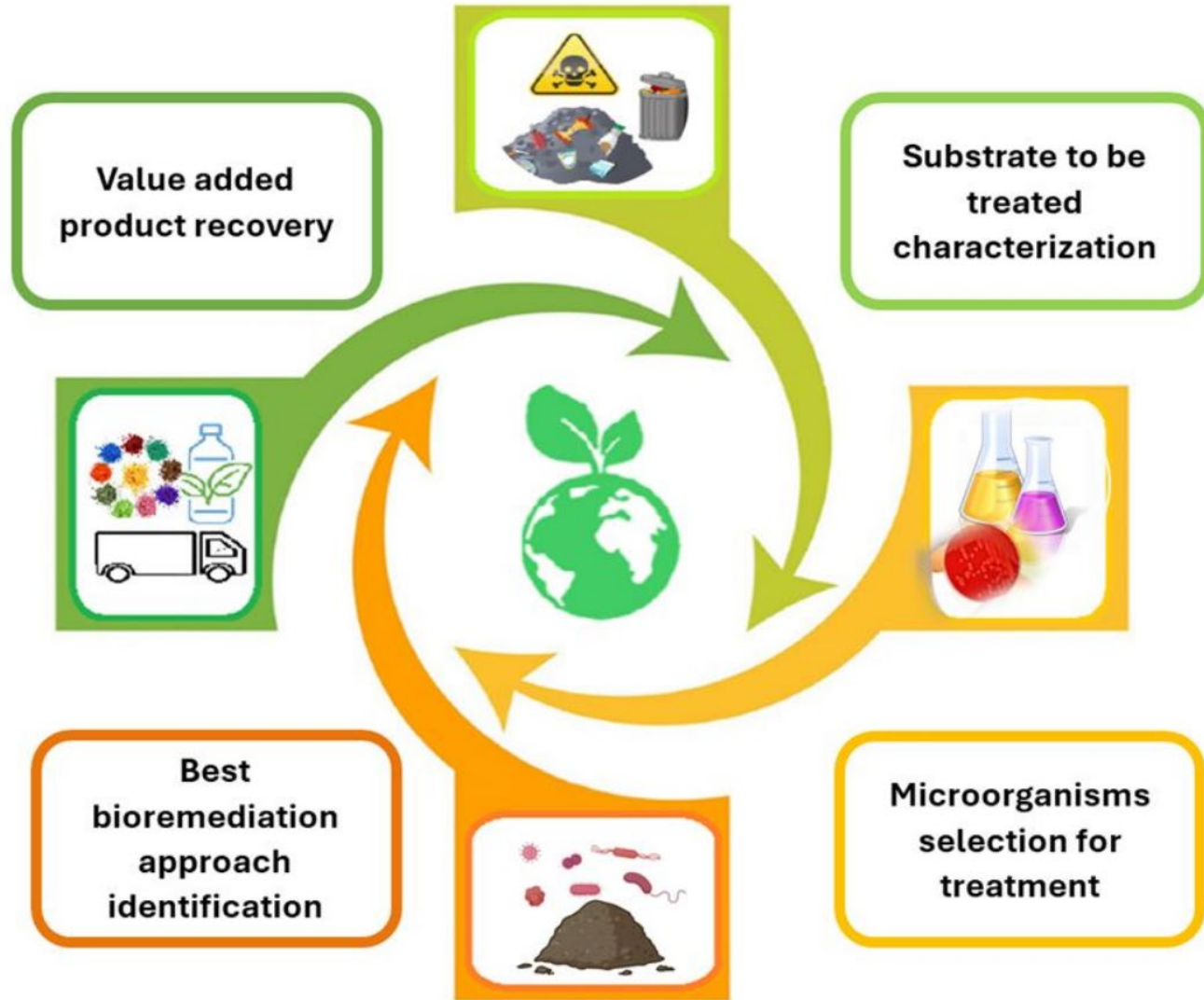
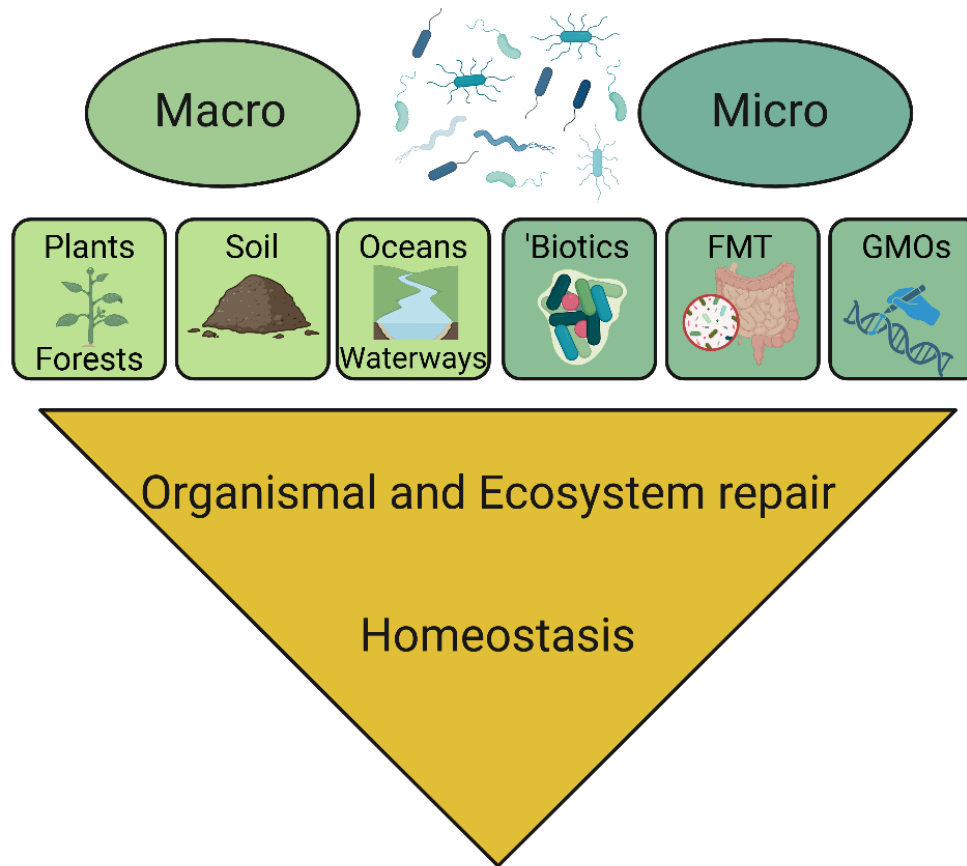


Figure 2. Bioremediation bioeconomy-based outline.

Restoration and rehabilitation approaches



Cadre conceptuel d'une approche de restauration et de réhabilitation aux échelles micro et macroscopiques.

L'approche macroscopique à l'échelle de l'écosystème peut inclure l'intégration de microbes bénéfiques aux stratégies de reboisement, la lutte contre les agents phytopathogènes, le rétablissement de l'homéostasie des sols et la réduction des polluants et des résidus médicamenteux dans les cours d'eau, les océans et les stations d'épuration des eaux usées.

Le niveau microscopique consiste à appliquer des solutions biotiques, la transplantation de microbiote fécal (TMF) et des OGM chez les humains, les animaux, les poissons, les coraux et les insectes afin de rétablir et de préserver leur santé. La restauration ou la réhabilitation des microbiomes permet de réduire au minimum, voire de **prévenir**, l'établissement de pathobiomes, ce qui contribue au bien-être humain. (D'après *Peixoto et Voostra, 2023*).

Nous proposons un programme inédit et novateur pour l'approche « Une seule santé ».

Recommandation principale :

La création d'un **nouveau programme national** visant à étudier et à mettre en œuvre l'utilisation de microbes bénéfiques dans tous les domaines de l'approche « Une seule santé », assorti d'un mécanisme de financement mobilisant le gouvernement, les chercheurs, les consommateurs, l'industrie, les ONG et le secteur philanthropique. Cette initiative serait intégrée à un organe distinct de Santé Canada axé sur l'innocuité et la réglementation des microbes bénéfiques dans toutes les sphères de l'approche « Une seule santé ».

Cette démarche peut débuter par le financement d'un **atelier** réunissant les principales parties prenantes (organismes de financement publics et privés, décideurs, chercheurs, organismes de réglementation, économistes de la santé, dirigeants de divers secteurs industriels et un représentant du ministère des Finances) afin de définir la structure du programme et les moyens les plus efficaces et efficients de le déployer.

Conseil d'administration

(Représentant les secteurs de la santé, de l'agriculture, de l'innovation, des pêches et de l'éducation, ainsi que les bailleurs de fonds et les bénéficiaires potentiels, dont les hôpitaux, les écoles et l'industrie)



Directeur/directrice de programme



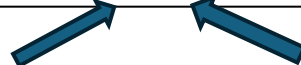
Personnel assurant la coordination des propositions, des réunions, des activités de sensibilisation, des finances et des TI

Comité d'experts
(chargé de définir les priorités, d'évaluer les coûts et l'incidence)

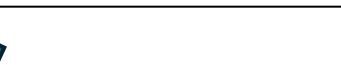


Comités d'évaluation des subventions :
(évaluation de la recherche fondamentale, des essais sur le terrain, de l'éthique, du potentiel commercial, etc.)

Valorisation de la recherche :
(évaluation des investissements, réglementation, commercialisation, etc.)



Enseignants et communicateurs
Création de programmes scolaires et publics sur les *Microbes au service de l'approche « Une seule santé »*



Décideurs :
Alignement de la R et D sur les secteurs d'activité afin d'en accroître les retombées sociétales.



Santé humaine et aquacole :

Intégration à la pratique clinique, à l'échelle pancanadienne, de traitements biotiques et de TMF à l'efficacité démontré. Cette démarche inclut l'utilisation de probiotiques chez les nourrissons prématurés présentant un faible poids à la naissance, de sorte qu'aucun établissement n'affiche de taux d'entérocolite nécrosante (ECN) ou de septicémie supérieurs à 5 %.

De plus, le recours à la TMF pour traiter les infections à *C. difficile* devrait maintenir les taux de chronicité sous la barre des 10 %. Des compositions spécifiques de TMF seraient également sélectionnées pour chaque nouvelle application clinique (cancer, sclérose en plaques, maladie de Parkinson, etc.).

Tous les produits utilisés en milieu hospitalier ou chez des personnes exposées à un risque élevé de complications liées à une infection microbienne doivent être **fabriqués selon des normes de qualité pharmaceutique afin de réduire au minimum toute contamination chimique ou par des agents pathogènes**. Les coûts associés à la préparation et à l'administration des produits biotiques en milieu hospitalier devraient être pris en charge par le système de santé.

La réouverture d'au moins une station de recherche aquacole en Colombie-Britannique permettrait d'évaluer le potentiel des biotiques pour réduire les pertes de poissons et soutenir les pêches autochtones et commerciales.

Le cadre déjà établi pour les coraux devrait servir de modèle et être adapté à d'autres **espèces marines indigènes menacées**.

Éducation :

- L'élaboration et la mise en œuvre de programmes et de cours dans l'ensemble des **établissements primaires, secondaires et postsecondaires**, afin d'aborder le microbiome et l'application des microbes bénéfiques dans les secteurs visés par l'approche « Une seule santé ».
- Fondés sur des données d'efficacité et sur les mécanismes d'action, ces contenus intégreraient des **perspectives socio-économiques**, tout en tenant compte des pratiques religieuses et autochtones, ainsi que des considérations d'ordre alimentaire.
- **Ressources éducatives** élaborées et diffusées **dans les secteurs agricole et de l'élevage, ainsi qu'auprès des diététistes, des pharmaciens et du personnel des magasins de produits de santé**, afin de fournir aux consommateurs des renseignements exacts, fondés sur la documentation scientifique et clinique de chaque produit.

Production alimentaire, étiquetage et distribution :

- L'intégration des principes de ce rapport aux **politiques d'aménagement du territoire et de protection de l'environnement**, afin de réduire l'utilisation de produits chimiques toxiques pour les composantes de l'approche « Une seule santé », notamment les espèces sentinelles de pollinisateurs ainsi que les ressources hydriques et alimentaires. Cette mesure est indispensable pour préserver la biodiversité des sols et contribuer à la restauration des écosystèmes vitaux du Canada.
- L'imposition d'exigences d'étiquetage plus strictes pour **les aliments et les compléments alimentaires**. Celles-ci viseraient à garantir que les aliments et les produits de santé naturels (PSN) contenant des probiotiques indiquent clairement la désignation de la souche, la viabilité à la fin de la durée de conservation et les conditions d'entreposage requises pour la maintenir. Une documentation précise démontrant l'efficacité du produit devrait également être accessible sur un site Web ou par tout autre moyen. Le génome des souches doit être séquencé et les résultats doivent être rendus publics. Les produits ne comportant pas ces renseignements ne devraient pas être autorisés à porter l'appellation « probiotique ».
- L'usage du **terme « prébiotique »** ne devrait être autorisée que si le produit contient une quantité suffisante de la substance pour conférer un effet prébiotique avéré.

- **L'intégration des aliments fermentés à un réseau pancanadien de programmes d'alimentation scolaire.** Les entreprises commercialisant des aliments, des médicaments ou des compléments à base de biotiques seraient encouragées à faire don de 2 à 5 % de leurs revenus au réseau, que ce soit en nature ou en espèces. Cette contribution permettrait de soutenir diverses initiatives de promotion de la santé fondées sur les microbes bénéfiques, selon un modèle en vigueur en Argentine.
- Les fabricants d'**aliments pour animaux** devraient être tenus de financer des recherches permettant de documenter les souches et d'effectuer le dénombrement des micro-organismes viables à la fin de la durée de conservation, ainsi que de fournir un lien vers des essais démontrant leurs bienfaits.

Des retombées très prometteuses :

La toute première application mondiale de microbes bénéfiques à l'échelle d'un écosystème, touchant de nombreuses ressources canadiennes (eau, agriculture et agroalimentaire, secteur pétrolier et gazier, gestion des déchets, foresterie, sciences médicales et éducation).

Un programme inédit fondé sur l'approche « Une seule santé », à la fois rassembleur et souple, permettant une mise à l'essai et un déploiement rapides de produits.

Le renforcement de spécialités clés (par exemple, microbiologie, santé publique, fabrication) indispensables à la préparation aux pandémies et à la guerre biologique.

Un rendement du capital investi grâce à la stimulation de la R et D, de la propriété intellectuelle (PI) et du commerce à l'échelle pancanadienne.

