



Programmation de recherche de l'IRDA 2023-2027 : en route vers l'Agrholistique^{MD}

À l'IRDA, nos équipes de travail **collaborent**, se **questionnent**, **explorent** et **progressent** ensemble dans la même direction : celle d'une agriculture saine, dynamique et performante.

Nous sommes des **scientifiques**, mais aussi des **gens de terrain** qui **collaborent** avec l'ensemble du milieu agricole.

Notre mission consiste à innover en agroenvironnement pour créer ensemble la production agricole de demain. Consulter le www.irda.qc.ca pour en connaître davantage sur l'Institut et ses activités.

Auteurs du document

Stéphane P. Lemay
Annabelle Firlej
Sophie Rochefort
Vincent Pelletier
Martin Belzile

Collaborateurs

Carl Boivin
Célia Bordier
Catherine Bossé
Patrick Brassard
Daniel Cormier
Caroline Côté
Marc-Olivier Gasser
Stéphanie Gervais
Stéphane Godbout
Richard Hogue
Christine Landry

Mikaël Larose
Dalila Larios
Maxime Lefebvre
Bernard Montminy
Vincent Phillion
Denis Potvin
Simon Ricard
Sébastien Rougerie-Durocher
Élise Smedbol
Mick Wu

Octobre 2023





Table des matières

5

Introduction

6

Une programmation s'appuyant sur le nouveau concept de l'Agrholistique^{MD}

L'Agrholistique ^{MD}	7
Description des cinq piliers	9
Une seule santé	9
6B	10
Économie circulaire	11
Complémentarité des systèmes de production	12
Réduction des émissions de gaz à effet de serre ...	13

14

Description de la programmation

Structure	15
Description des axes et des priorités	16
Axe 1 : Valoriser les données pour appuyer l'aide à la décision	17
Axe 2 : Améliorer la santé des écosystèmes agricoles	18
Axe 3 : Réduire et valoriser les déchets et sous-produits	19
Axe 4 : Faire face aux changements climatiques ...	20
Axe 5 : Appuyer le développement de nouvelles productions innovantes	21

22

Mise en œuvre de la programmation

24

Conclusion

Résumé de la Programmation de recherche 2023-2027	26
---	----

Introduction

Les défis en agroenvironnement auxquels fait face le milieu agricole québécois et canadien sont nombreux, variés et grandissants. La littérature scientifique et technique au niveau mondial regorge d'information pour définir et identifier ces différentes problématiques, mais le milieu agricole a besoin de solutions concrètes pour y faire face. Il ne fait aucun doute que les pratiques agricoles doivent évoluer au fil du temps pour que l'agriculture, au sens large, puisse continuer à jouer son rôle de façon durable, soit celui de nourrir la population grandissante de notre planète. Bien positionnée, la recherche en agroenvironnement effectuée à l'IRDA vient supporter le développement de pratiques innovantes et nouvelles conduisant à une préservation durable des ressources.

La programmation de recherche de l'IRDA représente les alignements scientifiques prioritaires sur un horizon de temps donné. Comme la mission de l'IRDA consiste à innover en agroenvironnement pour créer ensemble la production agricole de demain, les activités de recherche complétées par les équipes sont au cœur de celle-ci. L'établissement d'une programmation de recherche pertinente revêt donc une importance capitale afin de mener à bien cette mission.



En plus d'être pertinente et stimulante, cette programmation de recherche est juste et équilibrée. Les activités qui en découleront mettent à profit les connaissances scientifiques de très haut niveau, tout en cherchant à solutionner les problématiques bien réelles du milieu agricole. Les équipes de recherche de l'Institut possèdent les expertises requises pour travailler à l'avancement des connaissances des sujets retenus, ou sont en mesure de venir bonifier cette expertise grâce aux collaborations avec nos partenaires qui sont omniprésentes au sein de nos activités de recherche. Il est aussi primordial que les activités de recherche découlant de la programmation de l'IRDA se distinguent et viennent orienter des travaux réalisés par d'autres organisations, afin de maximiser les efforts globaux de recherche en agroenvironnement. L'établissement d'une telle programmation de recherche représente donc un exercice très important qui doit demeurer en mouvement afin d'en conserver la pertinence.

Le présent document résume donc la vision et les grands alignements retenus pour cette programmation de recherche 2023-2027.

Une programmation
s'appuyant sur le
**nouveau concept de
l'Agrholistique^{MD}**



L'Agrholistique^{MD}

L'IRDA se veut avant-gardiste dans son approche en introduisant le concept de l'Agrholistique^{MD} dans sa programmation de recherche 2023-2027, afin de développer des solutions agroenvironnementales innovantes tout en répondant aux principaux enjeux du secteur agricole.

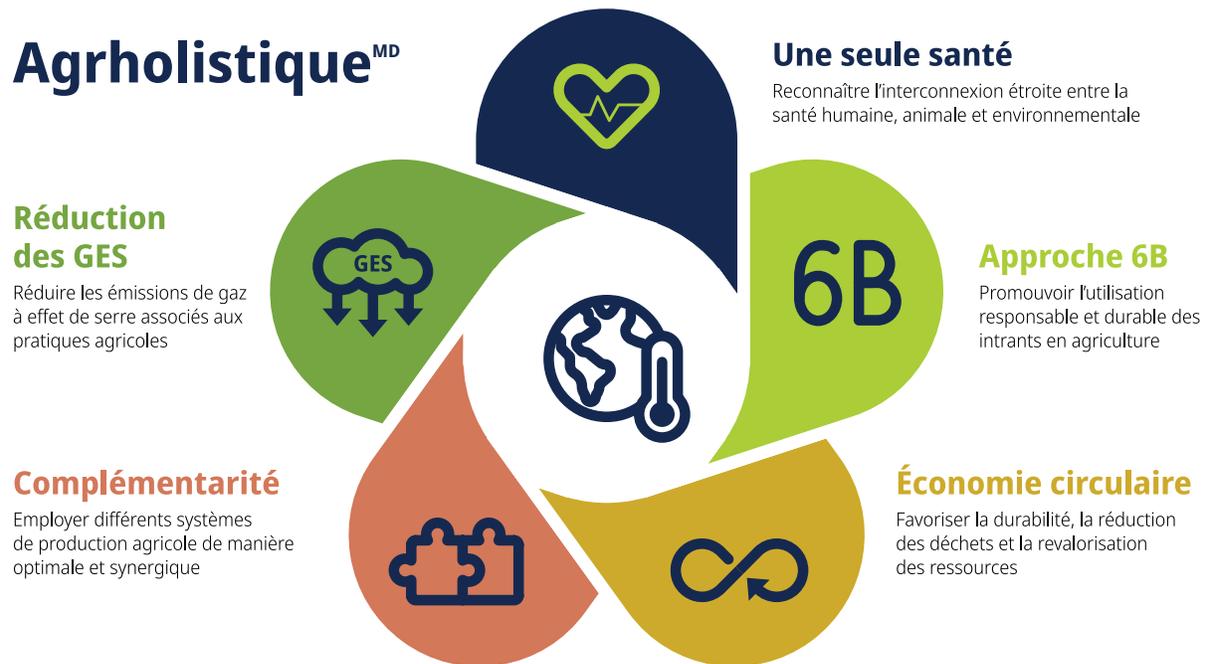
Pour valider l'ensemble des répercussions d'une pratique agricole, les impacts doivent être considérés de façon holistique afin de s'assurer de ne pas favoriser un aspect du système au détriment d'un autre. À ce stade-ci, ce concept, nouvellement appelé «Agrholistique^{MD}», provient donc de la concaténation des mots Agriculture et Holistique et sa mise en application amène les acteurs de la R-D à développer des solutions plus globales aux problématiques agroenvironnementales visées. À terme, l'Agrholistique^{MD} sera un système de production au même titre que l'agriculture durable, l'agriculture biologique, l'agroforesterie ou l'agroécologie, mais avec une différence majeure, soit celle qu'il vise la carbo-négativité. Le concept consiste à changer de paradigme et à considérer l'agriculture comme une solution plus qu'un problème face aux émissions de gaz à effet de serre (GES).

Le rôle premier de l'agriculture consiste à produire les denrées nécessaires à l'alimentation des populations. Dans l'esprit de l'Agrholistique^{MD}, le concept repose sur le fait que seules les denrées et la nourriture produites peuvent constituer des extraits au système agricole concerné. Tous les sous-produits (ex. : résidus végétaux et animaux, déjections animales, plastiques, résidus alimentaires, GES, etc.) doivent donc être récupérés, traités et revalorisés au mieux à titre d'intrants (ex. : fertilisants, amendements, pesticides, alimentation animale, énergie, litière, paillis, matériaux de construction, etc.), au sein du système agricole ou encore dans la production de biens de consommation écologiques utilisés à l'extérieur du système agricole. En ce sens, une telle approche de travail favorise la protection de l'eau, de l'air et du sol, réduit notre dépendance aux intrants de synthèse et ainsi conduit à de meilleurs services écosystémiques.

Cette approche s'appuie sur les cinq piliers suivants :

- › Une seule santé (*One Health*; travailleurs, animaux, sols, plantes, consommateurs, communautés, etc.);
- › Les 6B : bon produit, bonne dose, bon moment, bon endroit, bonne source et bonne méthode pour chaque intrant;
- › L'économie circulaire locale et la valorisation de sous-produits externes au secteur agricole;
- › La complémentarité entre les productions végétales et animales;
- › La réduction des émissions de gaz à effet de serre.





C'est en développant et en adoptant la vision de l'Agrholistique^{MD} que l'IRDA contribuera à léguer une planète plus en santé aux générations futures, tout en permettant à l'agriculture de remplir sa fonction de base de façon viable, soit celle de nourrir la population mondiale.

Description des **cinq piliers**



Une seule santé



En agriculture, l'approche « Une seule santé » implique de considérer les interactions entre les pratiques agricoles, la santé des animaux d'élevage, la santé des sols, la santé des cultures, la santé humaine (consommateurs et résidents) et la santé de l'environnement. Cela inclut la promotion de bonnes pratiques agricoles pour réduire les risques de maladie, la surveillance de la santé animale et végétale, la prévention de la résistance aux antimicrobiens, la protection de la biodiversité, la conservation des ressources naturelles, et la promotion de systèmes alimentaires durables.

L'approche « Une seule santé » favorise également la collaboration et la coordination entre les différents secteurs et acteurs concernés, tels que les producteurs agricoles, les consommateurs, les professionnels de la santé humaine, de la santé animale, de l'agriculture, de l'environnement, les chercheurs, les décideurs politiques et les organisations internationales. Cela permet une meilleure compréhension des liens entre la santé humaine, animale et environnementale, et facilite la mise en œuvre de mesures de prévention et de contrôle plus efficaces.

6B

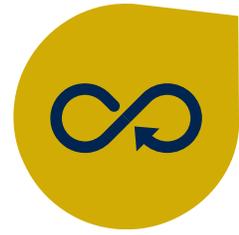
6B

L'Agrholistique^{MD} favorise, en premier lieu, l'utilisation d'une combinaison de stratégies ayant un impact positif sur la santé globale, tout en favorisant une productivité soutenue. Cependant, certaines contraintes font en sorte que l'utilisation d'intrants devient inévitable, voire même essentielle.

Le pilier des «6B» se définit comme une approche holistique qui vise à promouvoir une utilisation responsable et durable des intrants en agriculture en fonction de la réalité de chaque situation. Les principaux intrants sont les éléments essentiels utilisés pour soutenir la production agricole tels que : engrais, produits phytosanitaires, eau, énergie, aliments pour animaux, paillis, litière, matériaux de construction, semences, etc. Cette approche concerne à la fois un intrant utilisé individuellement ou plusieurs intrants utilisés simultanément et pouvant avoir des interactions entre eux.

Les six principes clés de cette approche sont :

1. **Bon produit** : Le produit qui répond le mieux aux critères de sécurité, de qualité et d'efficacité au moment de l'application doit être priorisé;
2. **Bonne source** : Lorsque le choix entre deux produits ayant une efficacité similaire doit être fait, celui provenant de la source d'approvisionnement ayant la plus faible empreinte écologique doit être sélectionné;
3. **Bonne dose** : La quantité optimale d'intrants nécessaires pour répondre aux besoins des productions doit être appliquée en évitant les surdosages et en minimisant les pertes;
4. **Bon moment** : Il est essentiel d'appliquer les intrants agricoles au bon moment pour maximiser leur efficacité. Cela implique de prendre en compte les conditions climatiques, tout comme les besoins spécifiques, à chaque stade de développement des cultures et des animaux d'élevage;
5. **Bon endroit** : Les intrants doivent être appliqués uniquement là où ils sont nécessaires. Une approche basée sur la gestion de la zone spécifique (*Site-Specific Management*) permet d'adapter les applications d'intrants en fonction des variations spatiales et des facteurs environnementaux;
6. **Bonne méthode** : Les outils et techniques d'application appropriés permettant d'assurer une distribution uniforme et efficace de chaque intrant doivent être utilisés.



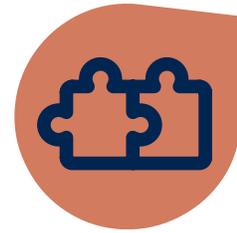
Économie circulaire

Le pilier économie circulaire nécessite une approche globale qui favorise la durabilité, la réduction des déchets et la maximisation des ressources. Selon Recyc-Québec, l'économie circulaire se définit comme un « système de production, d'échange et de consommation visant à optimiser l'utilisation des ressources à toutes les étapes du cycle de vie d'un bien ou d'un service, dans une logique circulaire, tout en réduisant l'empreinte environnementale et en contribuant au bien-être des individus et des collectivités » (source : Pôle québécois de concertation sur l'économie circulaire).

Plutôt que de considérer les déchets agricoles comme un problème, ils peuvent être valorisés et transformés en ressources. Par exemple, les résidus de cultures peuvent être utilisés comme compost pour améliorer la fertilité des sols, les déjections animales peuvent être transformées en engrais organique ou en biogaz, et les sous-produits de la transformation des aliments peuvent être utilisés dans d'autres industries ou pour l'alimentation animale.

Favoriser le recyclage et la réutilisation des matériaux agricoles constitue une composante clé de l'économie circulaire. Par exemple, les emballages peuvent être recyclés, les eaux usées traitées et réutilisées, et les matériaux de construction agricole peuvent être réutilisés ou recyclés en fin de vie.





Complémentarité des systèmes de production

Le pilier de la complémentarité des systèmes de production fait référence à l'idée d'utiliser différents systèmes de production agricole de manière synergique, afin de maximiser les avantages et de minimiser les inconvénients de chaque système. Cela implique d'exploiter les synergies entre différents systèmes de culture, d'élevage et de production alimentaire pour créer des systèmes plus durables et efficaces dans la production de denrées.

Par exemple, l'aquaponie permet d'utiliser l'eau riche en nutriments produite par les poissons pour fertiliser les plantes et transformer les déchets des poissons en nutriments absorbés par les plantes avec l'aide de bactéries bénéfiques. Dans un autre ordre d'idées, lorsque des arbres sont plantés dans la même parcelle qu'une culture ou encore près de bâtiments d'élevage, ils peuvent fournir de l'ombre, protéger les cultures contre le vent, améliorer la structure du sol et favoriser la biodiversité. Certaines espèces d'arbres peuvent également être utilisées pour produire de la nourriture, autant animale qu'humaine, ou encore pour produire du bois raméal. En combinaison avec un élevage, cette approche permet de créer un écosystème plus diversifié et résilient.

En associant des cultures complémentaires sur une même parcelle, il est possible d'optimiser l'utilisation des ressources de façon profitable tout en favorisant la diversité des cultures. Par exemple, certaines cultures peuvent attirer les insectes bénéfiques qui aident à contrôler les ravageurs des cultures, tandis que d'autres cultures peuvent servir de couverture végétale pour réduire l'érosion du sol. Dans ces systèmes, les animaux peuvent également être intégrés pour pâturer entre les rangées de cultures.





Réduction des émissions de gaz à effet de serre

Le pilier gaz à effet de serre fait référence à la réduction des émissions associées aux pratiques agricoles afin de limiter leur impact sur les changements climatiques. L'agriculture est un contributeur majeur aux émissions de GES (principalement sous forme de dioxyde de carbone (CO₂), de méthane (CH₄) et de protoxyde d'azote (N₂O)), mais dans l'approche de l'Agrholistique^{MD}, elle peut se transformer en solution en séquestrant davantage de carbone qu'elle n'en produit.

Voici quelques exemples de moyens pour réduire l'impact de l'agriculture sur le climat :

1. **Gestion des émissions de méthane** : Les ruminants, tels que les bovins, émettent du méthane lors de la digestion entérique. L'amélioration de la nutrition animale, la gestion des pâturages, l'utilisation de suppléments alimentaires spécifiques et l'amélioration de la gestion des déjections animales peuvent réduire les émissions de méthane.
2. **Gestion de l'azote** : L'utilisation d'engrais azotés et les pratiques de gestion des effluents d'élevage peuvent conduire à des émissions de protoxyde d'azote. Des méthodes telles que la gestion précise de la fertilisation et des ressources en eau, l'utilisation d'engrais à libération lente, la rotation des cultures et l'intégration de cultures légumineuses réduisent ces émissions.
3. **Gestion des sols** : Les pratiques de gestion des sols peuvent jouer un rôle important dans la réduction des émissions de CO₂ et la séquestration du carbone. L'adoption de techniques telles que le labour réduit ou nul, la couverture végétale permanente, la rotation des cultures, la gestion de l'eau raisonnée, l'agroforesterie et l'utilisation de matière organique peuvent aider à maintenir ou à augmenter les stocks de carbone dans les sols.
4. **Efficacité énergétique** : L'utilisation de biogaz ou de sources d'énergie renouvelable contribue à réduire les GES. L'optimisation de l'utilisation de l'énergie dans les pratiques agricoles, par exemple en utilisant des équipements plus économes, réduit également les émissions liées à la consommation d'énergie en plus d'offrir des économies d'opération à long terme.
5. **Gestion des déchets agricoles** : La gestion adéquate des déchets agricoles, tels que les résidus de cultures et les déjections animales, peut réduire les émissions de GES. Les pratiques de compostage, de biodigestion et de valorisation énergétique peuvent être utilisées pour réduire les émissions de méthane provenant de ces déchets.

Description de la
programmation



Structure

La structure de la présente programmation de recherche se décline tout d'abord en deux niveaux d'intervention, soit : 1) d'évaluer et développer des pratiques agroenvironnementales les plus innovantes et 2) de développer des systèmes agricoles résilients et diversifiés. À travers ces deux niveaux, l'IRDA se penchera au cours des cinq prochaines années sur cinq axes qui sont en lien avec les besoins et enjeux actuels et à venir du secteur agricole. Ces axes se déclinent en 14 priorités de recherche, lesquelles donneront un alignement sur les projets à développer et à mettre en place afin d'avancer vers la vision que se donne l'IRDA. Ces axes et priorités répondront à plusieurs objectifs, politiques et programmes définis par les différents paliers gouvernementaux. Ils permettront également d'adresser les besoins découlant des grands accords mondiaux et de ceux identifiés par les filières, les regroupements de producteurs ainsi que par d'autres organisations oeuvrant dans le milieu.



Comme présenté précédemment, l'Agrholistique^{MD} représente le concept que l'IRDA mettra en application au cours des prochaines années dans ses activités de recherche. Cette programmation de recherche vise donc à établir les premières bases de ce concept et à intégrer une approche structurante et englobante dans le développement et la réalisation des différents projets. Une telle approche globale implique que les principes découlant des cinq piliers de l'Agrholistique^{MD} soient mis en application dans ces mêmes projets.

Puisque ces piliers et leurs principes correspondent à des approches ou des méthodes de travail pour adresser des problématiques particulières, ceux-ci demeureront les mêmes au fil du temps. Par contre, les axes et les priorités de la programmation de recherche se modifieront, pour leur part, d'une programmation à une autre, afin de faire progresser les connaissances et de rester bien aligné avec les besoins et les problématiques du secteur agricole.

Description des axes et des priorités

Les cinq axes identifiés pour la programmation de recherche sont les suivants :

Axe 1

Valoriser les données pour appuyer l'aide à la décision

Axe 2

Améliorer la santé des écosystèmes agricoles

Axe 3

Réduire et valoriser les déchets et sous-produits

Axe 4

Faire face aux changements climatiques

Axe 5

Appuyer le développement de nouvelles productions innovantes



Axe 1

Valoriser les données pour appuyer l'aide à la décision

Les producteurs et les conseillers agricoles ont pour le moment peu de moyens pour évaluer de manière précise et simple l'impact des pratiques agricoles sur différentes composantes de l'agroécosystème. Afin de leur permettre de prendre des décisions éclairées sur les pratiques à adopter, il est important de développer et d'identifier les indicateurs les plus performants et abordables pour mesurer ces effets, et offrir des outils d'aide à la décision adaptés à leur réalité et à leur zone géographique. Ces indicateurs serviront de métrique pour quantifier l'impact de certaines pratiques agricoles sur l'état de santé de leur sol, de leurs cultures, de leurs élevages ainsi que sur les ressources naturelles. Ils permettront également d'illustrer comment l'agriculture peut contribuer à faire face à des problématiques environnementales par des services écosystémiques.

Le développement d'outils informatiques et analytiques sera essentiel afin de permettre aux agriculteurs, conseillers agricoles et décideurs de prendre des décisions éclairées sur les bonnes pratiques à adopter. Ces outils seront soit des logiciels, des applications mobiles, des modèles de simulation ou autres technologies. Ceux-ci intégreront les données agricoles et de recherche, les indicateurs clés et les connaissances agronomiques dans le but de prévoir des résultats et d'optimiser les pratiques agricoles en fonction de différents objectifs (santé unique, 6B, économie circulaire, complémentarité des systèmes et réduction des émissions de GES).

En résumé, cet axe de recherche vise donc à combiner les mesures acquises dans le cadre de suivis, les connaissances scientifiques, les données agricoles et les avancées technologiques pour fournir des outils efficaces qui facilitent la prise de décision éclairée, et la gestion plus efficiente des exploitations agricoles en accord avec les principes de durabilité et de performance économique.

Priorités de l'Axe 1

Au cours des cinq prochaines années, les équipes de l'IRDA se pencheront sur les priorités suivantes :

1. Développer des indicateurs agroenvironnementaux et des outils d'aide à la décision sur les bonnes pratiques à adopter;
2. Monitorer, évaluer et modéliser l'impact de pratiques agricoles sur la protection des ressources et la durabilité des systèmes agricoles;
3. Démontrer les services écosystémiques que peut apporter l'agriculture et identifier des indicateurs clés de ces services;
4. Intégrer l'agriculture intelligente dans le développement des pratiques agricoles.

Améliorer la santé des écosystèmes agricoles

Axe 2

Les écosystèmes agricoles se définissent par l'interaction complexe entre les activités agricoles humaines et les éléments naturels de l'environnement. La santé de ces écosystèmes amène durabilité, résilience et équilibre sur le plan écologique. Le sol, l'eau, l'air et la biodiversité sont quatre éléments majeurs des écosystèmes agricoles et font partie des enjeux actuels et futurs pour favoriser une agriculture durable.

Le sol est un élément clé de tout écosystème agricole. Une bonne santé des sols permet la préservation de sa fertilité, de sa structure et de sa biodiversité microbienne et favorise une production optimisée. Un tel état de santé peut être atteint grâce à des pratiques agricoles raisonnées et soucieuses de la conservation des sols.

Les ressources hydriques sont cruciales pour la santé des écosystèmes agricoles, car leur utilisation excessive ou inappropriée, ou leur contamination, peuvent entraîner une détérioration de la qualité de l'eau à de multiples échelles, du bassin versant à la ferme.

Certaines pratiques agricoles peuvent également avoir un impact important sur la qualité de l'air. Il est donc impératif de développer de nouvelles pratiques conduisant à une réduction des émissions de polluants atmosphériques, ce qui bénéficiera à l'ensemble de l'écosystème.

L'utilisation raisonnée des engrais et des pesticides de synthèse est essentielle pour éviter la pollution de l'environnement, préserver la santé des écosystèmes agricoles et assurer la salubrité des récoltes. Plutôt que de s'appuyer sur des pesticides de synthèse, l'utilisation de méthodes alternatives de lutte contre les insectes, maladies et mauvaises herbes nuisibles favorise alors la biodiversité des espèces et la santé des travailleurs.

Priorités de l'Axe 2

Au cours des cinq prochaines années, les équipes de l'IRDA se pencheront donc sur les priorités suivantes :

1. Développer des techniques alternatives à l'utilisation de pesticides de synthèse;
2. Démontrer le bénéfice d'aménagements agricoles sur la santé environnementale;
3. Développer des solutions pour réduire les contaminants d'origine agricole;
4. Développer des pratiques agricoles de conservation et de santé des sols.

Axe 3

Réduire et valoriser les déchets et sous-produits

L'objectif ultime de cet axe est de tendre vers la valorisation totale des sous-produits issus de la chaîne de production de nourriture, tout en améliorant le bilan environnemental de l'utilisation des différents intrants. Cet axe représente ainsi une opportunité permettant de promouvoir une économie circulaire, d'optimiser les ressources en plus de réduire les émissions de GES.

L'optimisation des différentes possibilités de gestion, de valorisation, de recyclage et de transformation des sous-produits issus de l'agriculture (ex. : fumiers et résidus de culture) et de l'alimentaire (ex. : rejets d'épicerie et transformation agroalimentaire) s'avère un incontournable. De cette manière, le seul extrant à l'agriculture serait la nourriture produite pour la consommation humaine.

Afin de permettre à l'agriculture de devenir un puits de carbone (carbo-négativité) et ainsi devenir une solution pour réduire l'impact des changements climatiques, certains travaux de l'IRDA porteront également sur la valorisation de sous-produits provenant de secteurs autres que l'agriculture (ex. : matières résiduelles organiques, digestats, résidus de construction, etc.).

Bien que plusieurs options existent afin de valoriser les différents sous-produits (ex. : compostage, recyclage, biométhanisation, bioséchage, pyrolyse, granulation, etc.) et les utiliser comme intrants (ex. : engrais organiques [synchronisés avec les besoins de la plante], sources d'énergie, biopesticides, bioplastiques, alimentation animale, litière, etc.), les procédés se doivent d'être optimisés en conditions de laboratoire, puis en conditions réelles. Dans d'autres cas, la performance recherchée ne pourra être atteinte que par le développement de nouveaux procédés et de nouvelles technologies.

De plus, les produits ainsi créés doivent être analysés et testés à petite échelle avant que leur utilisation ne soit faite de façon commerciale. En ce sens et selon la voie de valorisation, les coefficients d'efficacité, la valeur agronomique (ex. : l'impact de l'utilisation d'un sous-produit transformé sur le contrôle des mauvaises herbes, la gestion de l'eau et la diminution des fertilisants), la valeur énergétique ou encore leur salubrité doivent être démontrés et quantifiés à l'échelle expérimentale.

Priorités de l'Axe 3

Au cours des cinq prochaines années, les équipes de l'IRDA se pencheront donc sur les priorités suivantes :

1. Optimiser la gestion des sous-produits agroalimentaires et les procédés permettant leur valorisation;
2. Développer et valider des bioproduits alternatifs aux intrants ayant une empreinte carbone élevée.

Faire face aux changements climatiques

Axe 4

En raison de l'augmentation de la température au niveau planétaire principalement causée par les émissions de GES, plusieurs évènements climatiques surviennent, et ce, à une fréquence et à une intensité plus importante depuis quelques années. Ces changements constituent déjà un défi majeur pour les exploitations agricoles, car ils entraînent des phénomènes météorologiques extrêmes, des modifications au niveau des cycles de saison ainsi qu'une plus grande pression sur les ressources naturelles telles que l'eau et la biodiversité.

Pour s'assurer que la production agricole puisse s'adapter à ces changements, il sera essentiel de développer et mettre en place de nouvelles stratégies de résilience. Pour ce faire, cet axe de recherche se penchera d'une part sur l'évaluation des effets de ces changements climatiques sur les cultures, les élevages et les ressources ainsi que sur les potentielles opportunités que ces derniers peuvent apporter. D'autre part, le développement des pratiques agricoles mieux adaptées aux conditions thermiques et hydriques en constante évolution fera également partie des priorités de recherche.

Dans le développement de pratiques agricoles adaptées aux nouvelles conditions climatiques, il sera également essentiel de viser des pratiques qui réduisent la quantité de GES produits dans le système agricole. Comme mentionné précédemment, le réchauffement climatique est principalement causé par les émissions de GES. Il est donc primordial que les solutions développées visent à réduire, voire éliminer les émissions de GES.

En résumé, cet axe permettra de fournir des solutions concrètes aux agriculteurs afin qu'ils s'adaptent aux défis croissants des changements climatiques, tout en contribuant à la sécurité alimentaire et à la durabilité des systèmes agricoles.

Priorités de l'Axe 4

Au cours des cinq prochaines années, les équipes de l'IRDA se pencheront sur les priorités suivantes :

1. Développer des solutions réduisant les émissions de GES;
2. Anticiper l'effet des changements climatiques afin de déterminer les impacts et opportunités engendrés par ceux-ci;
3. Développer des systèmes agricoles plus résilients aux variations des conditions météorologiques et hydriques.

Appuyer le développement de nouvelles productions innovantes

Axe 5

Afin de répondre à la demande alimentaire croissante au niveau mondial, à une production adaptée au territoire et au climat actuel et futur, aux choix des consommateurs pour des tendances écologiques et végétariennes, le Québec devra se tourner vers des productions agricoles innovantes. La production de protéines du futur est en plein essor, elle vise à diversifier l'offre alimentaire et à réduire l'impact environnemental de l'agriculture et de l'élevage traditionnels.

Les protéines du futur font référence aux protéines végétales (pois, lentille, quinoa, lupin, soja, champignon, etc.), aux protéines issues de la production de masse d'insectes comestibles ou d'algues. Ces nouvelles sources de protéines ne remplaceront pas complètement les protéines traditionnelles nécessaires à l'alimentation animale et humaine, mais elles pourraient devenir une partie importante d'un système alimentaire plus diversifié et durable.

Le développement de productions émergentes (chia, graine de citrouille sans téguments, cassissier, argousier, viorne trilobée, aronia, etc.) a permis le développement de nouvelles productions commerciales au Québec. Les agriculteurs québécois explorent de nouvelles opportunités pour diversifier leur production. C'est pourquoi diverses cultures ou filières se développent telles que la cameline, le houblon, le chanvre, la truffe, la noisette, etc. Cependant, ces producteurs cherchent des expertises transversales pour les appuyer et les aider dans le développement de pratiques agricoles durables.

En résumé, cet axe de recherche vise donc à appuyer les agriculteurs dans le développement de productions innovantes dans un objectif de diversification agricole et d'adaptation à l'alimentation du futur.

Priorité de l'Axe 5

Au cours des cinq prochaines années, les équipes de l'IRDA se pencheront sur la priorité suivante :

1. Évaluer le potentiel de développement de productions émergentes.

Mise en œuvre de la
programmation



Différentes actions seront mises de l'avant au cours des cinq prochaines années afin que les activités de recherche de l'IRDA demeurent arrimées avec les axes et les priorités retenus pour cette programmation de recherche, et qu'elles puissent contribuer à l'amélioration des pratiques agricoles dans une perspective plus durable et Agrholistique^{MD}.

Comme indiqué dans la planification stratégique 2023-2027, un des moyens retenus dans ce plan pour optimiser les retombées de la recherche consiste à former un comité aviseur sur les orientations scientifiques et la programmation de recherche de l'IRDA. Bien que le rôle exact de ce comité soit défini ultérieurement, il aura pour mandat de porter un regard annuel sur les activités de recherche de l'Institut. Il viendra ainsi appuyer les équipes de recherche dans la révision et l'alignement de la programmation, afin que celle-ci demeure pertinente par rapport aux besoins actuels et futurs du milieu agricole en matière d'agroenvironnement.

Un bilan des projets de recherche en cours et en développement à l'IRDA sera établi en lien avec les axes et les priorités retenus chaque année de cette programmation. En établissant ce portrait des activités, il sera possible d'identifier les priorités pour lesquelles davantage d'efforts pourraient être consentis afin que l'ensemble de la programmation connaisse une progression intéressante. Selon l'expertise disponible, les opportunités de financement et de collaboration, le matériel et les infrastructures auxquels ils auront accès, les équipes de recherche pourront orienter le développement des propositions de recherche pour contribuer davantage à la progression de ces priorités.

En complétant ces étapes sur une base annuelle (révision de la programmation de recherche avec le comité aviseur, bilan des activités et des propositions, identification des priorités à travailler davantage), l'ensemble des activités de recherche de l'IRDA restera bien aligné avec les axes et les priorités qui ont été priorisés pour les cinq prochaines années, tout en incluant les défis émergents auxquels le secteur agricole devra faire face.



A large white speech bubble with a dark blue outline is centered on a yellow background. The word "Conclusion" is written in a bold, dark blue font inside the bubble. A dark blue logo, resembling a stylized letter 'a' or a drop, is positioned at the bottom left of the bubble.

Conclusion

CONCLUSION

Cette programmation de recherche de l'IRDA 2023-2027 résume l'alignement global que l'Institut souhaite prendre au niveau de ses activités de recherche au cours de cette période et en lien avec la planification stratégique correspondante.

Les axes et les priorités décrits dans le présent document forment le point de départ de cette nouvelle programmation de recherche. Alors que les piliers de l'Agrholistique^{MD} resteront les mêmes au fil du temps, la révision annuelle des activités fera en sorte que les axes et priorités pourront évoluer au cours des prochaines années.

En introduisant le concept de l'Agrholistique^{MD}, chacun des projets développés dans le cadre de la programmation et répondant à une priorité inclura les principes découlant de ses différents piliers. Par conséquent, les solutions découlant de la réalisation de ces projets seront plus intégrées et plus globales, afin que la recherche réalisée à l'IRDA vienne outiller le milieu agricole dans sa quête de pratiques plus durables, soit d'une agriculture Agrholistique^{MD}.



Résumé de la Programmation de recherche 2023-2027

Axe	Description	Priorités de recherche
<p>Axe 1</p> <p>Valoriser les données pour appuyer l'aide à la décision</p> 	<p>Le développement d'outils informatiques et analytiques est essentiel afin de permettre aux agriculteurs, conseillers agricoles et décideurs de prendre des décisions éclairées sur les bonnes pratiques à adopter. Ces outils seront soit des logiciels, des applications mobiles, des modèles de simulation ou autres technologies. Ceux-ci intégreront les données agricoles et de recherche, les indicateurs clés et les connaissances agronomiques dans le but de prévoir des résultats et d'optimiser les pratiques agricoles en fonction de différents objectifs.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Développer des indicateurs agroenvironnementaux et des outils d'aide à la décision sur les bonnes pratiques à adopter › Monitorer, évaluer et modéliser l'impact de pratiques agricoles sur la protection des ressources et la durabilité des systèmes agricoles › Démontrer les services écosystémiques que peut apporter l'agriculture et identifier des indicateurs clés de ces services › Intégrer l'agriculture intelligente dans le développement des pratiques agricoles
<p>Axe 2</p> <p>Améliorer la santé des écosystèmes</p> 	<p>Les écosystèmes agricoles se définissent par l'interaction complexe entre les activités agricoles humaines et les éléments naturels de l'environnement. La santé de ces écosystèmes amène durabilité, résilience et équilibre sur le plan écologique. Le sol, l'eau, l'air et la biodiversité sont quatre éléments majeurs des écosystèmes agricoles et font partie des enjeux actuels et futurs pour favoriser une agriculture durable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Développer des techniques alternatives à l'utilisation de pesticides de synthèse › Démontrer le bénéfice d'aménagements agricoles sur la santé environnementale › Développer des solutions pour réduire les contaminants d'origine agricole › Développer des pratiques agricoles de conservation et de santé des sols
<p>Axe 3</p> <p>Réduire et valoriser les déchets et sous-produits</p> 	<p>La réduction des déchets et la valorisation des sous-produits sont des incontournables dans le développement de pratiques agricoles durables. De nouveaux procédés doivent être développés pour atteindre la performance recherchée alors que les technologies connues doivent être validées. Dans les deux cas, les produits créés doivent être testés et validés en conditions réelles avant d'être commercialisés.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Optimiser la gestion des sous-produits agroalimentaires et les procédés permettant leur valorisation › Développer et valider des bioproduits alternatifs aux intrants ayant une empreinte carbone élevée
<p>Axe 4</p> <p>Faire face aux changements climatiques</p> 	<p>Il est essentiel de développer et mettre en place de nouvelles stratégies de résilience face aux changements climatiques. Cet axe de recherche se penchera sur l'impact de ces changements sur les cultures, les élevages et les ressources tout comme sur le développement de pratiques agricoles mieux adaptées à ces nouvelles conditions en constante évolution. Ces pratiques viseront également à réduire, voire à éliminer les émissions de GES qui leur sont associées.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Développer des solutions réduisant les émissions de GES › Anticiper l'effet des changements climatiques afin de déterminer les impacts et opportunités engendrés par ceux-ci › Développer des systèmes agricoles plus résilients aux variations des conditions météorologiques et hydriques
<p>Axe 5</p> <p>Appuyer le développement de nouvelles productions innovantes</p> 	<p>Cet axe de recherche vise à appuyer les producteurs agricoles dans le développement de productions innovantes dans un objectif de diversification agricole et d'adaptation à l'alimentation du futur.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Évaluer le potentiel de développement de productions émergentes





Siège social et laboratoires

2700, rue Einstein
Québec (Québec) G1P 3W8
Tél. : 418 643-2380

**Plateforme d'innovation en agriculture
biologique et verger expérimental**

335, rang des Vingt-Cinq Est
Saint-Bruno-de-Montarville (Québec) J3V 0G7
Tél. : 450 653-7368

Centre de recherche de Deschambault

120-A, chemin du Roy
Deschambault-Grondines (Québec) G0A 1S0
Tél. : 418 286-3351

**Ferme expérimentale de
Saint-Lambert-de-Lauzon**

1617, rue du Pont
Saint-Lambert-de-Lauzon (Québec) G0S 2W0
Tél. : 418 889-9950